17
2 ej.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

CONOCIMIENTOS MATEMATICOS DE ADULTOS NO ALFABETIZADOS EN MEXICO: UN ESTUDIO COMPARATIVO.

T E S I S

que para obtener el título de

M A T E M A T I C O

p r e s e n t a

ELENA MARTIN-LUNAS RODRIGUEZ

Director de Tesis:
M. en C. Elisa Bonilla Rius.

MEXICO, D.F. CIUDAD UNIVERSITARIA 1992

I N D I C E

LISTA DE ANEXOS

CAPITULO 1: INTRODUCCION

1.1 LAS NECESIDADES MATEMATICAS DE LA VIDA ADULTA

Debido a la gran diversidad de actividades e intereses de cada persona, resulta difícil especificar cuáles son las necesidades matemáticas de todos los adultos. Sin embargo, es común que éstas se presenten, cuando menos, para poder reconocer números, para hacer sentido de transacciones comerciales (al pagar y al recibir cambio), para leer la hora, para entender tablas simples (como horarios en una terminal de camiones) o gráficas (como las que aparecen comunmente en periódicos y revistas de amplia difusión), para pesar, para medir parcelas, para determinar los ciclos de las cosechas, para calcular la producción en la siembra, o bien, para hacer los cálculos aritméticos que cualquiera de las situaciones anteriores demande.

Podemos afirmar también que, los adultos por lo general requieren de lo que denominaremos una "intuición numérica" que permita la sensata aproximación o estimación de un resultado, sin necesidad de recurrir a un algoritmo. Como por ejemplo, en la compra de tres artículos iguales cuyo costo sea digamos de $2,950.00, saber, sin necesidad de efectuar ningún algoritmo, que el gasto total será de "un poco menos" de $9,000.00.

O inversamente, para cerciorarse que el orden de magnitud del resultado de una operación es correcto. Como por ejemplo, al emplear una calculadora, poder anticipar el rango del resultado o detectar errores en la captura de las cifras.

En México, como en el resto de los países del mundo (incluidos los países industrializados), hay muchos adultos a quienes, independientemente de haber recibido instrucción o no, se les dificulta inmensamente la realización de actividades "matemáticas", como las descritas arriba. Sin embargo, se sabe muy poco acerca de este problema y se hace todavía menos para solucionarlo. Como se analizará más adelante, en español, ni siquiera existe un vocablo específico para referirse al problema.

1.2 "NUMERACY" O ALFABETIZACION NUMERICA

En otras lenguas como, por ejemplo en inglés, es posible referirse a la "alfabetización" tanto desde el punto de vista del aprendizaje del lenguaje: "literacy", como desde el punto de vista del aprendizaje de las matemáticas: "numeracy".

La traducción de estos términos al español es generalmente inexacta. "Literacy" se refiere al aprendizaje de la lengua materna y por lo mismo se traduce razonablemente bien como "alfabetización", que etimológicamente remite a la iniciación del sujeto en el dominio del alfabeto. Sin embargo, en el caso de "numeracy" no existe en español un término apropiado que exprese plenamente su sentido, esto es: iniciar al sujeto en el conocimiento y operación de los números; por lo que al traducirse como "alfabetización" se pierde la riqueza del significado inicial y se compacta con las características especificamente referidas al lenguaje. Si bien es cierto que ambas clases de alfabetización comparten muchos aspectos (entre otras porque en ambos casos se trata de iniciar al sujeto en ramas, consideradas básicas, del conocimiento), hay otros aspectos que las hacen sustancialmente distintas, por ejemplo, los sistemas de escritura que corresponden a los números y a las letras son distintos, el de los números es ideográfico y el de las palabras alfabético (es por ésto que existe una relativa facilidad de interpretación en la composición de los números con respecto al de las letras[1]).

De igual manera los vocablos del inglés, "illiteracy" e "illiterate" se traducen como "analfabetismo" y "analfabeto", mientras que "inumeracy" e "inumerate", que corresponden a los vocablos que indican la carencia de dicho dominio numérico, ya sea de una población en general o de un sujeto particular, tampoco tienen traducción al español.

La palabra inglesa "numerate" es de reciente acuñación. Aparece por primera vez en el Reporte Crowther[2], como la imagen virtual de "literate" o "letrado"; es decir, un sujeto versado en el arte de los números. Hoy, su significado es menos ambicioso, hasta, en ocasiones, denotar a un sujeto apenas familiarizado con ciertos principios básicos, casi exclusivamente de índole operatoria, de la aritmética.

Aquí usaremos la definición de Cockcroft (1982), para quien "numerate" o "numéricamente alfabetizado" implica la posesión de dos atributos:

1. Cierta familiaridad con los números y la habilidad de poner en práctica destrezas matemáticas que le permiten a un individuo responder a las demandas de su entorno.

2. Dar sentido a información expresada matemáticamente, como en el caso de gráficas, tablas o porcentajes.

---

1. Ferreiro (1983).
2. Reporte del estudio realizado en Inglaterra, en 1959, sobre el estado de la educación pre-universitaria de ese país.Crowther Comunittee(1959).

En síntesis, un individuo que reuna ambos atributos debe ser capaz, hasta cierto punto, de apreciar y comprender las formas en las que las matemáticas pueden utilizarse como medio de comunicación. Esto es, debe poder ir más allá de la mera habilidad operatoria y dar significado a las situaciones (cotidianas) desde un punto de vista matemático.

Evans (1989), por su parte, afirma que hay distintos aspectos de la definición anterior que merecen ser resaltados. En primer lugar, el equilibrio que establece Cockcroft (1982) entre destreza operatoria e intuición "matemática", -expresada a través de la familiaridad con los números- la **confianza** es tan importante como la **competencia**. En segundo lugar, la destreza es importante en tanto su sentido **práctico**, y el contexto de su desarrollo lo marcan las demandas cotidianas de cada sujeto que, como ya dijimos, pueden ser muy diversas. En tercer lugar, se enfatiza la apreciación de información numérica, tanto como el uso de técnicas, y dicha apreciación debe ser implicitamente **crítica**.

1.3 LA INVESTIGACION EN ALFABETIZACION NUMERICA DE ADULTOS.

Si bien la acumulación de información en torno al aprendizaje de las matemáticas de los escolares es hoy considerable, muy poco se ha investigado a este respecto en el caso de adultos y particularmente de adultos que no han recibido instrucción formal. Asimismo, se sabe poco acerca del conocimiento matemático de éstos y de su destreza para enfrentar situaciones que involucran el empleo de ciertos conocimientos matemáticos. Este estado de cosas no es privativo de México. A nivel internacional sucede algo muy semejante, el conocimiento de los adultos no ha sido, en general, objeto de estudio; pues, en buena medida se presume que si los adultos recibieron instrucción formal, es decir, asistieron durante algún tiempo a la escuela, deben poder manejar los conocimientos que allí se les enseñaron y si no recibieron instrucción formal, se presume entonces que carecen de conocimientos.

Ambos supuestos son claramente falaces, como lo muestran algunos trabajos que han analizado esta relación: instrucción formal/ manejo de conceptos.

John Allen Paulos (1990), por una parte, trata en su libro <u>El hombre anumérico</u> cómo, lo que él denomina "anumerismo", (es decir, la incapacidad de manejar comodamente los conceptos fundamentales de número y azar), atormenta a gran número de personas, independientemente de su grado de escolaridad. Incluso hace incapié en el hecho de que, a menudo, la gente hace gala de su "analfabetismo matemático", contrariamente con lo que ocurre con otros defectos.

Teresinha Carraher (1991), por otra parte, ha investigado los conocimientos matemáticos, principalmente aritméticos, que desarrollan los llamados "niños de la calle" en Brasil y muestra su eficiencia en la resolución de problemas aritméticos conectados con el trabajo que desempeñan estos niños, por ejemplo, en los mercados; así como su parálisis cuando se les presentan estos mismos problemas en un formato que ellos reconocen como escolarizado, situación que identifican como de fracaso.

Desde un punto de vista educativo, la educación de los adultos se ha abordado sólo desde algunos aspectos. En México, la mayor parte de las investigaciones que se han llevado a cabo son de índole sociológico y psicofisiológico (León, 1973) a pesar de que, en la práctica, hay un interés real del gobierno, tanto como de la sociedad civil, por alfabetizar a la población analfabeta y que en distintos momentos de este siglo, se han realizado campañas de alfabetización de distinta intensidad, se han estudiado muy poco o nada, los conocimientos que estos sujetos construyen, aunque no hayan recibido educación formal; asimismo, tradicionalmente se ha asumido que estos adultos presentan procesos de aprendizaje similares o equivalentes a los que presentan los niños y en este supuesto se apoyaron los técnicos para diseñar las campañas de alfabetización, las cartillas y los textos en nuestro país. Investigaciones como las que se reseñan en los capítulos 4 y 5 empiezan a echar luz sobre la necesidad de tratar al adulto analfabeta de manera diferenciada.

El objetivo de esta tesis es reseñar dos investigaciones realizadas en México sobre los conocimientos matemáticos de adultos no alfabetizados -capítulos 4 y 5-, comparar sus resultados, contrastar sus acercamientos -capítulo 6-, enmarcádolas, por una parte, dentro del desarrollo histórico de la educación para adultos en México desde el porfiriato hasta nuestros días -capítulo 2- y, por otra, respecto a las tendencias generales de la investigación sobre analfabetismo y educación de adultos -capítulo 3-.

CAPITULO 2: BOSQUEJO HISTORICO PEDAGOGICO DE LA EDUCACION PARA ADULTOS EN MEXICO. SIGLO XX.

Con el propósito de enmarcar historicamente los conceptos que abarca esta tesis, en este capítulo se hará una revisión cronológica de la educación para adultos y las campañas de alfabetización emprendidas este siglo en México.

2.1 ANTECEDENTES.

En 1857 Benito Juárez invita a Gabino Barreda a reformar el sistema educativo nacional de acuerdo a la ideología liberal que prevalecía en el momento. Barreda señaló cual sería el mínimo de instrucción que debía cubrirse durante la educación básica de los niños mexicanos y que consistía en lectura, escritura, las cuatro operaciones aritméticas, elementos de historia natural y gimnasia.

Durante el Porfiriato la educación toma diferentes rumbos, el clero funda y sostiene escuelas de artes y oficios y los religiosos perseveran para penetrar en la educación. Blanco (1977; 14) afirma que en este periodo "más del 80% de la población era analfabeta[1] ... el país estaba escasamente comunicado y muy dividido en regionalismos y comunidades indígenas" y que, a pesar de ello, dice Pescador (1988; 129) "prevalecía la tendencia de formar a una élite dirigente con la más alta escolaridad posible, a expensas de la ignorancia de las grandes mayorías". Torres Quintero (1901; 128) confirma la opinión de Pescador diciendo que, "... en nuestro país hay un mal endémico: en todas partes las escuelas urbanas son las únicas atendidas, las rurales olvidadas".

---

1. Ver ANEXO 1.

Meneses Morales (1986), sin embargo, insiste en la necesidad de resaltar los avances en materia educativa que se dieron durante el Porfiriato y apunta que, de 1878 a 1907 se añadieron 5,043 escuelas primarias, 17 preparatorias, 6 escuelas técnicas y 14 normales. Asimismo, asevera que el analfabetismo disminuyó un 23.3%, de 93% a 69.7% [2]. A pesar de estas cifras elevadas reconoce que, la educación era eminentemente urbana y reafirma con Pescador (1988) y Blanco (1977) que ésta estaba dedicada a las clases media y alta con poquísima atención a la población rural y obrera:

> ... la amarga verdad era que el regimen porfiriano no tenía ningún interés en la educación del 69.73% de analfabetos, es decir, más de las dos terceras partes de los 15 000 000 de habitantes, cuyo 75% se hallaba disperso en pueblecitos y rancherías de menos de 500 habitantes, que eran generalmente indígenas. El porfiriato seguía la teoría de Rabasa[3]: los indígenas eran "ineptos para la escuela" e "incapaces para aprender" (Meneses Morales 1986; 32).

Cumberland (1980), por su parte, señala el temor del régimen porfiriano a los supuestos efectos de universalizar verdaderamente la educación -un pueblo educado se tornaba peligroso. Asimismo, hace notar (Cumberland 1981) que el gobierno del Gral. Díaz no hizo el menor intento por establecer escuelas agrícolas y estaciones experimentales para la enseñanza y aplicación de las mejores técnicas de cultivo, a pesar de ser México una nación eminentemente agrícola.

Cuando se aproximaba el fin del séptimo periodo de Porfirio Díaz, Francisco I. Madero, (un terrateniente de Coahuila educado en Estados Unidos y Francia) publicó un libro anti-reeleccionista que atacaba duramente al gobierno de Díaz, el cual tuvo un inmenso eco popular. Ramos (1981), afirma que la confianza vanidosa que caracterizaba a Díaz, y "que -según el mismo Ramos- ciega a los déspotas en decadencia",

2. Ver ANEXO 2 y ANEXO 3.
3. Ver Rabasa, Emilio (1972), pp. 250-261.

le impidió preocuparse, al inicio, de la agitación suscitada por Madero y su libro. Más tarde, la dictadura combatió violentamente la corriente anti-reeleccionista, encarcelando a Madero. Porfirio Díaz consigue su octava reelección, pero Madero, puesto en libertad condicional, se fuga a los Estados Unidos y se entrega a la organización del movimiento revolucionario. Porfirio Díaz presenta su renuncia a la presidencia y sale del país.

Este era el panorama que prevalecía cuando estalla la Revolución Mexicana el 20 de noviembre de 1910.

2.2 REVOLUCION MEXICANA 1910-1917.

Al término de la dictadura de Porfirio Díaz, ocupó la presidencia de la República Francisco León de la Barra quien el 1º de junio de 1911 expide un decreto para establecer, en toda la República, escuelas de instrucción rudimentaria, cuyo principal objetivo era:

> ... enseñar a los individuos de grupos étnicos monolingües a hablar, leer y escribir en castellano lo mismo que a ejecutar las operaciones fundamentales de aritmética, (Pescador, 1988; 129).

La dictadura de Porfirio Díaz produjo en México -a decir de Ramos (1981)- una situación de superficial bienestar económico, pero de hondo malestar social. Porfirio Díaz fue en el poder un instrunento, un apoderado y un prisionero de la plutocracia mexicana.

A finales de 1911, Francisco León de la Barra entrega la presidencia de la República a Francisco I. Madero, quien nombra viceprecidente a José María Pino Suárez, el cual, durante su gestión al frente de la Instrucción Pública y las Bellas Artes iba a apoyar de manera importante los programas de instrucción rudimentaria. El régimen maderista, aunque corto, avanzó decidida y constantemente sobre la idea de la responsabilidad gubernamental por el bienestar de las masas, preocupación desconocida en el régimen de Díaz.

A pocos meses de detentar el poder, Madero es traicionado por Victoriano Huerta, quien lo manda asesinar, junto con el Vicepresidente Pino Suárez, asumiendo la presidencia en 1913. Jorge Vera Estañol es nombrado entonces Secretario de Instrucción Pública. En esta época el analfabetismo seguía siendo un problema fundamental, pues de una población estimada en 15 millones de mexicanos 12 millones no sabían leer y escribir (Oria, 1977; 132). Los recursos eran insuficientes. Hasta este momento se habían establecido 181 escuelas rudimentarias con una inscripción de 10,000 alumnos de los cuales 1,500 eran adultos. Jorge Vera Estañol da inicio a la gran cruzada de instrucción pública.

La revolución sigue su curso, cada vez más sangrienta e involucrando diversos grupos de opinión y de poder. Con Huerta en la silla presidencial, los constitucionalistas encabezados por Carranza logran imponerse en duras batallas, en las que se destacan Obregón y Villa.

Victoriano Huerta renuncia en 1914 a la presidencia y abandona el país. Carranza toma posesión de la presidencia en 1917 y es asesinado en 1920. Durante su mandato se promulga, el 5 de febrero de 1917, la Constitución vigente, cuyo Artículo 3° se refiere a la educación. A continuación el texto de éste como fue promulgado y como continuó hasta su reforma en 1934:

> La enseñanza es libre; pero será laica la que se dé en los establecimientos oficiales de educación, lo mismo que la enseñanza primaria, elemental y superior, que se imparta en establecimientos particulares. Ninguna coorporación religiosa ni ministro de algún culto podrá establecer o dirigir escuelas de instrucción primaria. Las escuelas primarias sólo podrán establecerse sujetándose a la

> vigilancia oficial. En los establecimientos oficiales se impartirá gratuitamente la enseñanza primaria[4].

Del interés de Carranza por la educación nos hablan las siguientes declaraciones hechas a la prensa extranjera en 1915:

> México tendrá dentro de poco tantas escuelas como les sea posible edificar a las autoridades municipales y del estado. Tengo a orgullo poder asegurar a ustedes que el país cuenta actualmente con más escuelas de las que había al iniciarse la Revolución. Hay actualmente más edificios escolares de los que existían hace un año en los estados dominados por el gobierno constitucionalista (Boletín de Educación, 1915, vol.1, no.2, pp.4).

Félix Palavicini fue el primer encargado de la cartera de Instrucción Pública durante el mandato de Carranza. Este sostenía que una tercera parte de la población, la clase pudiente, debía afrontar y educar a las otras dos terceras partes, más con el deseo de que éstas últimas sirvieran a la primera, que con el legítimo fin de instruirlas. Afirmaba que si los niños de las clases trabajadoras no eran educados, estallarían las pasiones incontrolables de avaricia, odio y envidias, dando lugar a que el comunismo y el anarquismo se adueñaran de México (Palavicini, 1910). Por otra parte, pregonaba la necesidad de la aplicación práctica de los conocimientos en todos los campos (Palavicini, 1910). Tanto para Carranza como para su ministro, las clases bajas deberían ser persuadidas para aceptar la nueva tarea del progreso nacional; mientras que los ricos deberían moralizarse para admitir la obligación de trabajar por el país mediante el incremento de la riqueza nacional y la justicia social para con las clases populares. Aquí se encontraba la simiente de la ética de una nueva sociedad en la cual el capital y el trabajo deberían tener tanto derechos como obligaciones (Palavicini, 1916). Sucedieron a

---

4. Citado en Meneses Morales (1986), pp. 179.

Palavicini, Alfonso Cravioto y Juan León, quienes duraron poco tiempo en el cargo.

En 1920 y bajo la presidencia provisional de Adolfo De la Huerta se efectuaron las elecciones que condujeron a la presidencia al general Alvaro Obregón y lo que antes era la Secretaría de Instrucción Pública y Bellas Artes pierde fuerza y se transforma en el Departamento Universitario y de Bellas Artes que, a partir de las primeras iniciativas para la federalización de la enseñanza, daría como resultado la creación de la Secretaría de Educación Pública.

2.3 JOSE VASCONCELOS.

2.3.1 Creación de la Secretaría de Educación Pública.

Como resultado del triunfo del obregonismo y durante las primeras semanas del gobierno de De la Huerta, Vasconcelos fue nombrado, el 4 de junio de 1920, rector de la Universidad. Este era el mayor puesto educativo nacional que existía[5]. Blanco (1977; 88), de hecho, afirma que:

> ...el Departamento Universitario comenzó a funcionar como auténtico ministerio desde que lo tomó Vasconcelos, incluso... resultó en la práctica más ministerio que los que sí lo eran.

Hasta entonces, el país había carecido de un organismo central que coordinara la acción educativa en toda la República. Cada entidad federativa atendía la enseñanza de sus ciudadanos con absoluta autonomía y con recursos propios. Por ello, había un sentir general, principalmente en el medio educativo, sobre la necesidad de un sistema de

5. Como la Constitución de 1917 (Art. 73) había suprimido el antiguo Ministerio de Justicia e Instrucción Pública, por considerar que dentro de las atribuciones del "municipio libre" estaba la de que fueran las autoridades regionales quienes reglamentaran la educación en sus zonas, al Departamento de la Universidad y Bellas Artes le correspondía exclusivamente dirigir la educación en el Distrito Federal y en los territorios (Blanco, 1977; 79).

enseñanza federal que respetara la acción soberana de los estados. Así, la federalización de la enseñanza permitiría lograr, bajo la dirección de un solo organismo rector, la unidad técnica, de programas y de aprendizaje en toda la República (Quintana et al., 1988; 134-135).

El 30 de junio de 1921 el presidente Alvaro Obregón decretó la reforma a la Constitución y el 25 de julio creó la Secretaría de Educación Pública que inicia operaciones el 28 de septiembre. En octubre de ese mismo año, nombra secretario a José Vasconcelos, quien veía en la educación el remedio, a largo plazo para muchos de los males de México.

Vasconcelos inicia una verdadera cruzada a nivel nacional. Enfoca el problema educativo desde una concepción global que abarca la universidad; la educación normal; el aumento de escuelas públicas; la introducción de escuelas rurales[6] y técnicas; la creación de escuelas preparatorias, en las capitales de provincia, del nivel de las de la capital; la publicación de libros; la creación de bibliotecas ambulantes, juveniles y públicas, en cada población mayor de tres mil habitantes (Blanco, 1977) (Pescador, 1988).

2.3.2 Lucha contra el analfabetismo.

Vasconcelos se enfrenta también al problema del analfabetismo, concibiéndolo como un círculo vicioso difícil de romper: "Hay analfabetas -decía- porque no hay alfabetizadores y no se pueden improvisar alfabetizadores porque el país es analfabeta" (Blanco, 1977; 90). Sin embargo, el 20 de junio de 1920, siendo todavía rector de la Universidad, Vasconcelos lanza un llamamiento a la población para que lo apoyen en esta lucha:

> Los países en vísperas de guerra llaman al servicio público a todos los habitantes. La campaña que nos proponemos

6. Esto Madero ya lo había intentado antes.

> emprender es más importante que muchas guerras... El país necesita que lo eduquen para poder salvarse, (Boletín de la Universidad, 1920, Epoca IV, 1 (no. 2), pp.99).

Se apoyó en Julián Carrillo para difundir este llamado por el interior del país. Con él organizó un acto de jura a la bandera en el que participaron 15,000 niños entonando el Himno Nacional y quienes juraron:

> ¡Bandera! ¡Bandera tricolor! ¡Bandera de México! Te ofrecemos con toda el alma procurar la unión y la concordia entre nuestros hermanos los mexicanos, luchar hasta destruir el analfabetismo y estar siempre unidos en torno tuyo, como símbolo que eres de la patria, para que México obtenga perpetuamente la libertad y la victoria (Boletín de la Universidad, 1920, Epoca IV, 1 (no. 1); pp.82).

El texto del juramento es particularmente significativo y encierra dos preocupaciones fundamentales de Vasconcelos: la búsqueda de unidad, antecedente indipensable de la identidad nacional y la promesa de luchar incansablemente contra el analfabetismo, origen de los más grandes males nacionales. "Peste -decía- es la ignorancia que enferma el alma de las masas. La mejor acción de patriotismo consiste en que enseñe a leer todo el que sabe..." (Vasconcelos, 1957; 1327).

El analfabetismo en México aún alcanzaba cifras alarmantes. Para 1921, éstas eran escasamente menores a las que se habían registrado diez años antes; de 14,300,000 habitantes que había entonces en el país, 8,813,000 personas mayores de cinco años -más del 71% de la población total-, concentradas en su mayor parate en las zonas rurales, no sabían leer ni escribir[7].

Como no había en el país presupuesto ni alfabetizadores, se tuvo que reunir a las clases medias de las ciudades, con su buena voluntad, para integrar un cuerpo de "profesores honorarios", cuya labor consistía en enseñar a leer y a

---

7. Datos citados por WILKIE (1978). Tomado de Quintana et al. (1988) pp. 121.

escribir al que no hubiera tenido la oportunidad de hacerlo, sin mayor remuneración que un diploma y facilidades para la obtención de empleos burocráticos. De preferencia, las clases las darían por la mañana, los domingos y días festivos, tratando además de la lectura y la escritura, los temas de aseo y consejos sobre la higiene, la respiración, el alimento, el vestido y el ejercicio, entre otros. Una vez que lo juzgaran apropiado, los profesores honorarios llevarían a sus alumnos ante los profesores e inspectores oficiales, a fin de que los examinaran y, en su caso, les expidieran certificación de haber aprendido a leer y escribir. El profesor honorario que hubiera presentado a examen a más de 100 alumnos, recibiría un diploma para certificar el hecho.

Más tarde, se recurrió también a los niños. En 1922 un ejército infantil dirigido por Abraham Arellano[8] y formado por alumnos del cuarto, quinto y sexto grados de escuelas públicas y privadas se unió a la cruzada. Estos misioneros, comandados por sus maestros, salían periódicamente de sus aulas a enseñar al pueblo lo que en ellas habían aprendido (Blanco,1977; 90) (Quintana et al., 1988; 121). Los niños que enseñaban a cinco analfabetos a leer y a escribir recibían un diploma que los reconocía como buenos mexicanos.

Además de los voluntarios, la oficina de alfabetización estableció centros y escuelas con maestros a sueldo, ofreciendo, en horarios diurnos y nocturnos, cursos de lectura básica, escritura y aritmética para los analfabetos. Estos centros estaban ubicados en los sectores más desfavorecidos de la capital, habitados fundamentalmente por obreros.

La falta de estadísticas de la época ha impedido obtener datos reales sobre su acción. Vasconcelos calculaba, para

8. Abraham Arellano estaba al frente de la oficina de alfabetización, que más tarde ocuparía Eulalia Guzmán.

1920, a cuatro meses de iniciada la campaña, 1,500 profesores honorarios y 10,000 estudiantes (Boletín de la Universidad, Epoca IV, 1 (no. 3); pp. 23-25). Posteriormente apuntaba:

> A juzgar por los informes que han llegado, cerca de 30 mil personas, la mayor parte en edad adulta, que hace un año no conocían las letras del alfabeto, saben ya ahora leer y escribir de corrido y casi en su totalidad han aprendido también a contar.... Millares de personas han respondido a este llamamiento y sólo hasta fines del año próximo pasado eran alrededor de 3 mil los nombramientos de profesores honorarios. Para 1922, 5,000 profesores y una "muchedumbre" de alfabetizados que desfilaron por las aldeas y ciudades del país, en el Día del Alfabeto. Para 1924, los alfabetizados sumaban, a su juicio, doscientos mil[9] .

La publicación de libros también constituyó un renglón fundamental de la gestión de Vasconcelos, quien consideraba que "... para alfabetizar hay que fabricar libros y construir escuelas" (Blanco, 1977; 104). Libros que, "además de su venta a bajísimo precio tenía[n] como misión principal conformar bibliotecas que se empezaban a abrir" (Blanco, 1977; 104-105) además de las miles que se improvisaron en escuelas con caracter extraescolar "...construidas con la ayuda de los sindicatos y ayuntamientos en aldeas y barrios urbanos" (Blanco, 1977;106). De la publicación de libros decía también Don Daniel Cosio Villegas (1977)[10] que:

> ...entonces se tenía fe en el libro, y en el libro de calidades perennes, y los libros se imprimieron a millares y a millares se obsequiaron... para nuestro estímulo y nuestro deleite.

Otro aspecto que preocupó a Vasconcelos fue el del papel de la mujer en la sociedad y dice Blanco (1977; 110) que:

> ...en toda la historia de México no existe un proyecto oficial de "redención" de la mujer comparable al de

---

9. Vasconcelos (1958) pp. 1247
10. Citado por Oria (1989; 149).

> Vasconcelos, ni más práctico... [que] dio por primera vez una función importante a la mujer popular en la vida social y política del país, ya no como comparsa, sino como actuante.

Además, "con Vasconcelos, el mito del maestro se vuelve espacio de la mujer" antes de Vasconcelos el magisterio era un apostolado masculino (Blanco, 1977; 110).

Si bien es cierto que la realidad de la Revolución Mexicana había provocado que la población de mujeres fuera abrumadoramente superior a la de los hombres, lo que dejaba a una enorme cantidad de mujeres fuera del único espacio social que les concedía el matrimonio, no es entonces de extrañar que, la mayoría de las personas que atendieron a su llamado para la campaña de alfabetización, fueran mujeres (Blanco, 1977).

Otro logro de Vasconcelos fue conseguir los mayores presupuestos que se hubieran dado a la Educación en toda la historia de México. Entre 1921 y 1923, se aumentó en casi 50% la cantidad de edificios, maestros y alumnos de escuelas primarias oficiales; sin incluir misioneros y misiones culturales (Blanco, 1977; 91).

	Escuelas	Maestros	Alumnos[11]
1920	8 171	17 206	679 897
1923	13 487	26 065	1 044 539

Durante la Campaña de Alfabetización, Vasconcelos ve la importancia de cuidar también aspectos de orden económico, político y social; "de no ser así, la alfabetización de poco les serviría, ya que no respondería a las demandas de la realidad" (Pescador, 1988; 136). Vasconcelos se plantea varias preguntas: ¿Para qué quería aprender a leer un

11. S.E.P., Boletín, 1923-1924, pp. 606.

individuo que no iba a hacer uso de lo que había aprendido? ¿Era solamente la habilidad mecánica de leer y escribir la que había que darles? ¿La educación estaba totalmente vacía de contenido ideológico? (Pescador, 1988; 136). Para dar respuesta a estas interrogantes, Vasconcelos crea el Departamento de Educación y Cultura Indígena, y funda las escuelas rurales que, a partir de 1923, se conocen con el nombre de "Casas del Pueblo", donde primordialmente se encargaban de la alfabetización de niños y adultos.

2.3.3 Misiones Culturales.

Las primeras misiones culturales se formaron en Hidalgo el 17 de octubre de 1923, y en la sierra de Puebla se fundó una escuela indígena de integración al mestizaje que se llamó Casa del Pueblo. Con la creación de las misiones culturales integradas por "personas con espíritu de sacrificio y con una abnegación y amor sin límites a su trabajo... y dispuestos a impulsar la tarea educativa", (Pescador, 1988; 140) la escuela se convierte en agencia promotora de la organización comunitaria.

Entre los objetivos de las misiones culturales se encuentran los siguientes, (Pescador, 1988; 140):

a) el perfeccionamiento cultural y profesional de los maestros en servicio;
b) la formación de nuevos maestros rurales;
c) el mejoramiento cultural, económico y social de las comunidades indígenas.

Y así como el maestro, paralelamente al programa de alfabetización, debía comenzar su enseñanza con instrucciones elementales sobre alimentación e higiene, ya que las clases populares habían venido sufriendo estos padecimientos, fue necesario nutrir en la propia escuela a los alumnos en forma de "desayunos escolares", pues se calculaba que un 15% de los niños no tomaba ningún alimento antes de ir a la escuela; aunque no se contó con presupuesto suficiente para extender con eficacia esta práctica a toda la República (Blanco, 1977), (Pescador, 1988).

Se pueden definir dos tipos de misiones culturales, las "ambulantes" que iban cambiando de lugar de modo sistemático y que contaban con un programa definido y las "permanentes" que tuvieron su origen en las ambulantes y que se idearon para que influyeran exclusivamente sobre los sectores sociales adultos que tuvieran mayor necesidad de renovación cultural.

El programa educativo que se estaba implantando no se basaba en ningún modelo utilizado anteriormente, se buscaba poner en práctica uno que estuviera basado "en la experiencia surgida del pasado histórico de México y de su reciente Revolución", (Pescador, 1988).

Los objetivos trazados en el inicio de las misiones culturales, en 1923, que comprendía capacitación en el trabajo a campesinos y capacitación a maestros rurales en servicio, culminan en 1930. Después vendría, de 1930 a 1938, una nueva etapa que comprenderían el desarrollo de la comunidad y la capacitación a estudiantes de las Escuelas Normales Regionales. De 1942 a 1977, la alfabetización y el mejoramiento de las comunidades rurales, aunque también incluía los dos aspectos antes mencionados. En 1977, las misiones culturales se unifican bajo una sola denominación de "Misiones Culturales Rurales", (Pescador, 1988; 141). Estas misiones dependían de la Subdirección de Servicios Educativos de la Dirección General de Educación para Adultos las cuales promovían "el mejoramiento económico, cultural y social de las comunidades", (Pescador, 1988; 141). La permanencia mínima de las misiones en las localidades era de tres años (Pescador, 1988; 141).

2.3.4 Bibliotecas Públicas.

"Fundar una biblioteca en un pueblo apartado y pequeño parecía tener tanta significación como levantar una escuela".

Daniel Cosío Villegas

Para las bibliotecas de la capital, el decenio de la Revolución fue un periodo contradictorio, de importantes avances, pero también de graves regresiones. La supresión de la Secretaría de Instrucción Pública sumió a sus bibliotecas en una etapa de franco estancamiento, si no de retroceso, que se caracterizó por su dispersión entre diversos organismos, no todos propiamente educativos, y que, en lo general, carecían de los recursos para sostenerlas, (Quintana et al., 1988; 124).

Durante el tiempo de la Revolución, se fue gestando la necesidad de un nuevo tipo de biblioteca que fuera realmente accesible a toda la población, aunque estos esfuerzos se vieron restringidos tan sólo al Distrito Federal. Los habitantes de diversas partes de la República empezaron a organizarse para formar pequeñas bibliotecas públicas en sus lugares de residencia (Quintana et al., 1988; 125).

Hacia finales de la década, esa necesidad de extender los alcances sociales de las bibliotecas se fue manifestando con insistencia cada vez mayor en la población. Durante el transcurso del año 1919 a 1920 la Bilioteca Nacional recibío, desde diversas entidades federativas, frecuentes solicitudes de libros (Quintana et al., 1988; 125) y es así, como sin proponérselo, la Bilioteca Nacional se convirtó:

> ... en la principal institución de apoyo para el establecimiento de muchas de las primeras pequeñas bibliotecas públicas [consideradas antes como bibliotecas universitarias] y populares que existieron en el país (Quintana et al., 1988; 126).

Pero para poner los libros en manos del común de la población no bastaba con las bibliotecas universitarias, era necesario crear otro tipo de biblioteca, más adecuado a los lineamientos de la nueva política educativa y a las necesidades de una población en proceso de alfabetización. Es así como en junio de 1921, fue creada, dentro de la misma Universidad Nacional, la Dirección de Bibliotecas Populares y Ambulantes con la finalidad de continuar la obra que iniciara Vasconcelos de la campaña contra el analfabetismo. A partir de 1921, esta Dirección queda a cargo de Carlos Pellicer. La cruzada de alfabetización emprendida por la Universidad no podía tener buenos resultados duraderos si no iba acompañada de una intensa campaña de difusión del libro (Quintana et al., 1988; 127).

Vasconcelos estaba consciente de que para alfabetizar hacían falta libros y escuelas. Los libros que se publicaran, además de venderse a bajísimo precio, debían conformar las bibliotecas que se empezaban a abrir; esto es, las miles que se improvisaron en escuelas con caracter extraescolar, así como las construidas con la ayuda del los sindicatos y ayuntamientos en aldeas y barrios urbanos (Blanco, 1977).

Por otra parte, la escasez de casas editoriales en México hacía de los libros escritos en español artículos escasos e inaccesibles (Quintana et al., 1988; 129). Por esta razón, el 13 de enero de 1921 Obregón ordenó que todas las prensas del gobierno pasaran al poder del Departamento Universitario y posteriormente al de la Secretaría de Educación (Blanco, 1977; 104). Al pasar a la Universidad Nacional,

> ... las labores de los Talleres Gráficos se ampliaron y se dividieron en tres secciones: La primera destinada a ejecutar los impresos de las dependencias gubernamentales; la segunda, a la edición de libros de texto para las escuelas oficiales; y la tercera, recién creada y considerada por Vasconcelos la más importante, encargada de editar una lista de obras de cultura general, que serían distribuidas, en número superior al millón, entre las

> bibliotecas y salones de lectura que se fundarán hasta en los más humildes poblados[12].

Así, y con la misma premura que se inició la campaña de enseñanza del analfabeto, la Dirección de Bibliotecas Populares comenzó una inmediata distribución de libros gratuitos. A principios de 1921, la Direccion de Bibliotecas Populares se transformó en el Departamento de Bibliotecas (Quintana et al., 1988; 134).

Vasconcelos, en su preocupación por la postalfabetización, el autodidactismo del magisterio y por evitar el analfabetismo por desuso, pone en marcha un plan de publicaciones; para que lleguen a toda la República cientos de miles de libros de texto para escuelas primarias, manuales y libros técnicos que también se editaron masivamente (Blanco, 1977) (Pescador, 1988). Publica además 100 obras de la literatura Universal con la intención de que la cultura llegara a todas las capas de la sociedad mexicana. Dice Blanco (1977; 103):

> ... las publicaciones de la Secretaría de Vasconcelos eran de las más hermosas que se habían hecho en el país (ninguna de ellas fué lujosa) y fueron lanzadas masivamente como "buena nueva", ante el escándalo de la prensa que, aunque no se sobresaltaba de los "cañonazos" obregonistas, clamó indignada por el despilfarro de ediciones enormes de libros técnicos y clásicos en un país analfabeto. ... había un objetivo político y una función práctica muy eficaces: invadir al pueblo con libros; *incorporar el libro al espacio vital del pueblo.*

Además, Vasconcelos sabía que el gobierno era muy inestable, estaba lleno de generales ansiosos de poder, por lo que el régimen podía cambiar de un momento a otro. Su ministerio, por ello, trabajó contra reloj. Le interesaba dejar hecho lo más posible. Y como lo demostraron los años posteriores, a decir de Blanco (1977; 103-4):

12. *Boletín de la Universidad*, t.2, (no.4), mar. 1921, pp. 24-27. Tomado de Quintana et al. (1988), pp. 132.

> ... la labor editorial de la Secretaría de Vasconcelos tuvo que cubrir la pereza y la incompetencia de los ministros siguientes, de modo que sus ediciones enormes sirvieron por lo menos durante dos décadas: *fueron incluso insuficientes.*

El Departamento de Bibliotecas, a cargo de Jaime Torres Bodet, distribuía "... material a los lectores que se pensaba crecerían inmediatamente como fruto de la campaña de alfabetización y de la proliferación de las escuelas", (Blanco, 1977; 106).

Luz García Nuñez (1923) afirma que en julio de 1921, al levantarse la primera estadística del Departamento de Bibliotecas de la Universidad Nacional, se reportaba que se habían fundado ya, en el Distrito Federal y en algunos estados de la República, 165 bibliotecas, con un total de 13,362 volúmenes[13].

La falta de recursos a la que se enfrentó el Departamento de Bibliotecas durante el periodo comprendido entre los años de 1928 y 1934 impidió el establecimiento de nuevas bibliotecas y limitó, asimismo, las posibilidades de darle a las que ya existían un adecuado mantenimiento, mejorar sus locales y enriquecer sus acervos. Eran definitivamente tiempos difíciles y el ramo de bibliotecas públicas perdía el formidable impulso que había recibido a partir de la gestíon de Vasconcelos en la Secretaría de Educación (Quintana et al., 1988; 403).

2.3.5 Fin del ministerio de Vasconcelos.

De la caída de Carranza a los tratados de Bucareli, el obregonismo fue una alianza entre los generales sobrevivientes, interesados en fortalecer un sistema institucional en el que todos participaran, con una

---

13. En las referencias consultadas no se citan las fuentes y aparecen discrepancias entre ellas que, por lo mismo, no pudieron resolverse. Para consultar el número de bibliotecas que se instalaron a partir de 1982 hasta 1991. Ver ANEXO 4.

movilidad garantizada por la "no-reelección". Esa alianza en torno a Obregón (el "caudillo-nación" como lo llama Blanco) permitió en el campo educativo una enorme libertad, puesto que los militares ni se interesaban mucho por este campo, ni tenían otra tendencia cultural que oponerle. Sin embargo, en ese lapso fueron surgiendo fuerzas políticas más poderosas y amplias que los meros caudillos (como la CROM) que sustituyeron a los viejos generales (exterminados o incorporados a ellas, de la rebelión delahuertista a 1929) hasta conformar el PNR de donde se originará más tarde el PRI (Blanco, 1977).

Antes de la beligerancia de esas fuerzas, Vasconcelos se había desenvuelto en un espacio libre, pero en 1923 la CROM invadió el terreno de la Secretaría de Educación y le organizó una huelga universitaria. En 1924 propuso, a través de Lombardo Toledano, un programa educativo propio y opuesto al de Vasconcelos. En su último año de ministro, Vasconcelos no pudo hacer nada nuevo, encontraba oposición en todas partes, y los compromisos de Obregón con la CROM impedían que se prolongara su acción individualista, que se había basado en el apoyo absoluto del caudillo omnipotente, (Blanco, 1977).

La CROM, que preparaba el terreno para el siguiemte régimen, presionó de diversas maneras al ministro de Educación para que renunciara. En noviembre de 1924, el mismo Lombardo Toledano, quien era presidente del Comité de Educación de la CROM, hizo una crítica populista a la Secretaría de Educación Pública (Blanco, 1977).

A la renuncia de Vasconcelos, en 1924, como secretario de Educación Pública, lo sucede en el puesto Alfonso Reyes, quien apoyó y prestigió en varios actos y discursos, a Calles, el nuevo caudillo (Blanco, 1977). Los sucesores de Vasconcelos en la Secretaría de Educación conservaron, en lo esencial, la estructura y los objetivos que él había establecido, aunque con malos resultados (Blanco, 1977).

Meneses Morales (1986) hace una evaluación del periodo vasconceliano y subraya que, si bien los proyectos de José Vasconcelos no fueron totalmente originales, su genialidad consistió en aprovechar ideas que se venían manejando desde el siglo XIX, como, en particular, aquellas provenientes de los primeros congresos nacionales de instrucción (que se llevaron a cabo desde 1889) y convertir en realidades lo que hasta entonces no eran más que proyectos utópicos; realidades que, en muchos casos, han perdurado hasta nuestros días.

2.4 LA ERA POST-VASCONCELIANA.

Plutarco Elías Calles ocupó la Presidencia de la República de 1924 a 1928. Antes de ser presidente, Calles fue primero maestro y más tarde gobernador de Sonora. Su experiencia anterior hizo que la educación tuviera un papel preponderante durante su mandato. Su política educativa estaba concebida dentro del marco de una nueva política económica, educar era importante en tanto generaba el acceso al bienestar económico. En especial favoreció la enseñanza popular conforme a la tradición revolucionaria; sin embargo, el presupuesto para educación fue casi del 50% del de tiempos de Obregón. Esta reducción frenó muchos de los proyectos impulsados por Vasconcelos, suprimiéndose, por ejemplo, la publicación de libros y los apoyos al arte y la música. La campaña alfabetizadora continuó su marcha. Se crearon escuelas nocturnas en zonas rurales, se prosiguió con las misiones culturales y se incrementó el número de Casas del Pueblo. Se le dió más énfasis a enseñar fuera del aula que dentro de ella, de modo que la instrucción estaba organizada alrededor de la vida dentro de las comunidades.

En sus primeros años como presidente, Calles se distinguió por su ímpetu reconstructor y tenía ideas muy concretas sobre el tipo de progreso al que aspiraba. Impulsó la construcción de caminos; la implementación de sistemas de riego; la modernización de los sistemas de crédito; la reorganización del ejército; el establecimiento de un servicio postal eficaz; la fundación del Banco de México, como emisor único; la reorganización de la captación de impuestos; el establecimiento de un sistema de pensiones; el impulso de una política exterior digna; etc. En contraste con el principio de su mandato, los dos últimos años se caracterizaron por grandes tensiones al hacer crisis las relaciones entre la Iglesia y el Estado, dando lugar a la rebelión cristera. Por lo mismo, los dos primeros años de su administración fueron de franco progreso educativo, mientras que el desasosiego que trajo consigo la revuelta frenó seriamente la tarea educativa. Las primeras víctimas del vendaval fueron las escuelas particulares, pero éste también alcanzó a las escuelas oficiales. El número de profesores y alumnos disminuye y comienza una etapa en que muchos hogares asumen la tarea de convertirse en centros de enseñanza de niños, cuyos padres optan por retirarlos de las escuelas ante el prospecto de exponerlos a una educación irreligiosa (Meneses Morales, 1986).

El maximato (1928-1934) prolonga esta situación, durante la cual desfilan siete secretarios de Educación Pública provocando numerosos cambios. El 1° de diciembre de 1928 sube a la presidencia Emilio Portes Gil, quien nombra secretario de Educación Pública a Ezequiel Padilla. Bajo la administración de Pascual Ortiz Rubio, que terminaría en 1932, se nombraron cinco secretarios en un lapso de casi dos años. Como era de esperarse "... tan efímeros periodos secretariales no permitían una gestión eficiente", (Solana et al., 1983).

Una actuación destacada durante este periodo corresponde al profesor Rafael Ramírez, que como director de las misiones culturales, se dió a la tarea de que las Casas del Pueblo fueran fuente viva de enseñanza para niños y adultos. Ramirez visitó gran parte del país supervisando la labor de la escuela rural, enriqueciendo su contenido y conviviendo con los indígenas (Pescador, 1988). Las escuelas rurales significaron mucho dentro del impulso educativo que se dió para poder satisfacer las necesidades de las masas campesinas. Hacia 1928 funcionaban en el país 4,392 escuelas y para 1934 ya se contaba con 8,531 escuelas con una importante contribución de las misiones culturales (Pescador, 1988).

2.5 LAZARO CARDENAS Y LA EDUCACION SOCIALISTA.

Durante el decenio 1930-1940, la crisis de la economía provoca que crezca la inconformidad entre muchos sectores sociales del país, el nivel de vida decrece y aumenta el desempleo. Cárdenas emprende su campaña política para llegar a la Presidencia visitando practicamente todo el país y revive los signos de la época revolucionaria. La educación después de la Revolución había adquirido gran importancia y los hombres que estaban en el gobierno manifestaban una preocupación constante por buscar un modelo educativo idóneo para el pueblo mexicano alejado del influjo de la iglesia, a la que se responsabilizaba de los males del pueblo:

> La organización social de la Colonia, en la que fue factor predominante la Iglesia, deprimió al indio en su personalidad y en sus sentimientos.... Fuera de la acción individual benéfica de ilustres misioneros protectores de los indios, la Iglesia en México sólo prestó servicios que contribuían a mantener su posición de clase provilegiada y auxiliar de la clase explotadora, apoderándose de la

> educación, de la beneficencia y del crédito, (Viñas, 1982; 213)[14].

Durante esta década, surgen diversas corrientes dentro de la educación y es hasta 1934 cuando el gobierno opta por la educación socialista. Se modifica el artículo 3º en medio de grandes protestas y en octubre de 1934 son aprobadas por el Congreso de la República estas modificaciones. El primer párrafo del artículo modificado decía:

> La educación que imparta el Estado será socialista, y además de excluir toda doctrina religiosa combatirá el fanatismo y los prejuicios, para lo cual la escuela organizará sus enseñanzas y actividades en forma que permita crear en la juventud un concepto racional y exacto del universo y de la vida social[15].

La Universidad y el gobierno también se enfrentan y éste último exime finalmente a la casa de estudios de "la obligación de cumplir con los postulados de la educación socialista, aún cuando las universidades sostenidas por los estados sí tenían la obligación de adoptarlos y llevarlos a cabo" (Pescador, 1988; 143).

Las circunstancias nacionales e internacionales cambian radicalmente durante el mandato de Cárdenas. La expropiación petrolera en 1938 y la segunda Guerra Mundial hacia 1939, "determinaron el giro que habría de darse dentro de la educación socialista" (Pescador, 1988; 145).

Desde los tiempos en que fuera gobernador del estado de Michoacán (1928-1932), Cárdenas mostró una marcada disposición por desarrollar el área de la educación pública. A partir del primer año de su gobierno, dedicó gran parte del presupuesto estatal al incremento de escuelas en el campo, a la atención educativa de los indígenas y a la formación de maestros rurales en escuelas normales

14. Declaraciones de la prensa nacional e internacional sobre la cuestión religiosa y otros tópicos, ciudad de México, 25 enero de 1935.
15. Citado en Solana et al., (1981), pp. 274.

regionales. Además, por iniciativa personal, reimplantó la educación mixta en la Escuela Normal de Morelia, (Quintana et al., 1988). Durante su mandato se reactualiza y profundiza todo lo que se refiere al problema del indígena y a su situación laboral (Viñas, 1882) y en 1936 crea el Departamento de Asuntos Indígenas, que gestionaba, entre otras cosas, la construcción de escuelas para la castellanización y "mexicanización del indio" (Solana, 1983). En algunas declaraciones a la prensa y en discursos apuntó lo siguiente sobre el particular:

> México tiene entre sus primeras exigencias, la atención del problema indígena y, al efecto, el plan a desarrollar comprende la intensificación de las tareas emprendidas para la restitución o dotación de sus tierras, bosques y aguas, crédito y maquinaria para los cultivos... lucha contra las enfermedades endémicas;... combate a los vicios, principalmente al de embriaguez; acción educativa extendida a los adultos en una cruzada de alfabetización, de conocimientos básicos para mejorar los rudimentarios sistemas de producción; y por medio de las escuelas rurales,

> internados y misiones culturales, se esfuerza el magisterio por elevar las condiciones del ambiente indígena... [16]

Aún cuando durante el Cardenismo no hubo un proyecto específico de alfabetización, en julio de 1937 se inició la campaña de educación popular con la colaboración de la Federación de Trabajadores de la Enseñanza y con la intención, no solamente de disminuir el analfabetismo, sino también de elevar el nivel educativo de la población (Pescador, 1988). Cárdenas estableció en su último informe de Gobierno que el analfabetismo:

> ... es uno de los males mayores que han impedido el desarrollo orgánico de la sociedad y que debe ser esencialmente combatido hasta extirparlo, ha venido reduciéndose gradualmente en relación a los esfuerzos realizados por las administraciones revolucionarias. Así, en 1910, la proporción de analbafetas en la República era de 70%, en tanto que en 1934 fue el 50%. En 1940 se ha reducido al 45% [17].

2.6 MANUEL AVILA CAMACHO, 1940-1946.

Manuel Avila Camacho llega a la presidencia en 1940 enarbolando un proyecto de "unidad nacional" y de industrialización del país. Para lograrlo, plantea como necesario el establecimiento de un nuevo modelo de desarrollo, capaz de asegurar el crecimiento económico de la nación. En concordancia con lo cual, establece la Escuela de la Unidad Nacional que, con variados matices, sigue caracterizando a la educación mexicana. Su política educativa giró entorno a tres principios fundamentales:

1) incrementar los medios para liquidar el analfabetismo;

---

16. Discurso del Primer congreso Indigenista Interamericano. Citado en Viñas (1982), pp. 217.
17. Secretaría de Educación, Secretaría de la Presidencia (1976), pp. 239-240. Citado en Pescador (1988), pp.146.

2) crear el tipo de hombre, de trabajador y de técnico que exigía el desarrollo económico; y

3) elevar la cultura general en el campo de la ciencia y del arte.

A su llegada a la presidencia, la educación pública se había expandido significativamente, sin embargo muchos sectores sociales solicitaban maestros y en el país había todavía una gran masa de adultos analfabetos, por lo que, en 1944, da a conocer la Ley de Emergencia para iniciar la Campaña Nacional contra el Analfabetismo.

2.6.1 Campaña Nacional contra el Analfabetismo, 1944.

La Ley de Emergencia establecía que cada mexicano entre 18 y 60 años que supiera leer y escribir tenía la obligación moral de enseñarle la lecto-escritura a otro ciudadano entre los 6 y los 40 que no hubiera tenido la oportunidad de aprenderla[18] (Pescador, 1988). Se trataba de un plan extensivo donde, a decir del propio presidente:

> ...Tal educación no logrará estructurarse adecuadamente mientras continúen en el analfabetismo los varios de millones de mexicanos que la evolución de la República no ha conseguido aún desprender de la esclavitud dolorosa de la ignorancia[19].

Al frente de esta cruzada estaba el secretario de Educación Pública, Jaime Torres Bodet, quien contaba con el apoyo de diferentes sectores de la sociedad. Para poder llevar a cabo el Plan de Alfabetización se contempló la capacitación del magisterio, la repartición de 10,000,000 de cartillas y

18. "Debe señalarse que estas cifras no son homogéneas [...], debido a que en algunos casos las estadísticas educativas consideran analfabetos de 6 y más años, en otros casos de 10 y más años, y las estadísticas más recientes toman como inicio de la cohorte de edad 14 o 15 años" (Pescador, 1988; 146).
19. "La obra educativa en el sexenio 1940-1946" en Fernando Solana et.al. (1981), pp. 319.

terminar la campaña de alfabetización en 1946[20]. En el mismo mes de agosto se anunció el inicio de la campaña de castellanización, encaminada a que los indígenas monolingües leyeran y escribieran en castellano[21] (Pescador, 1988).

Según el censo de 1940, México tenía 21 millones de habitantes entre niños y adultos, de los cuales 9 millones y medio eran analfabetas, variando el índice de alfabetización por estado (Pescador, 1988). En el D.F existía un 23% de analfabetas y en Oaxaca y Guerrero un 65%[22].

La cruzada nacional de alfabetización se coordinó con otros programas educativos, con la formación de maestros, con el financiamiento de la iniciativa privada para la tarea educativa, "la preparación de maestros bilingües para la educación indígena y la adhesión de la mayor parte de los diferentes sectores de la sociedad" (Pescador, 1988).

El Departamento de Bibliotecas de la Secretaría de Educación Pública dió a conocer un plan para establecer bibliotecas en todas las escuelas del país, para cubrir tanto las necesidades de los centros educativos como para el apoyo en la campaña pro-alfabeto (Pescador, 1988).

Al finalizar la jornada alfabetizadora, al 30 de noviembre de 1946, se había alfabetizado a 1,134,419 personas[23]. Al rendir su último Informe de Gobierno, Avila Camacho presentó una recapitulación de los logros obtenidos con la campaña nacional de analfabetismo, señalando que se habían creado en el país 69,881 centros de enseñanza colectiva, en los que se dio instrucción a 1,440,794 personas, de las cuales el 50%

---

20. "Diez millones de cartillas serán distribuidas" Excelsior, 22 de agosto de 1944.
21. Para consultar las cifras de población monolingüe mayor de 5 años (1895-1980) ver ANEXO 3.
22. "Los sistemas para dar fin en México con la incultura", Excelsior, 22 de agosto de 1944.
23. Solana et al., (1981), pp. 614.

aproximadamente estaban pendientes de examen . (Pescador, 1988).

> Con Avila Camacho y Jaime Torres Bodet se desmanteló el cardenismo en Educación [...]. La educación mexicana, que pasó por los entusiasmos mesiánicos de la redención por la cultura y de la educación para la lucha social, a partir de los cuarentas llegó a ser sencillamente uno de los menos efectivos ramos de la administración pública (Blanco, 1977; 127).

2.7 MIGUEL ALEMAN VALDES, 1946-1952.

En 1946 llega al poder Miguel Alemán y estima que dentro de los avances educativos se alcanzará la cifra de 70,000 nuevos alfabetizados. En 1948 crea la Dirección General de Alfabetización absorviendo la tarea de las misiones culturales (Pescador, 1988) y en 1950 declara:

> ... la alfabetización sigue su desarrollo intenso en todo el país y, en la actualidad, el número de alfabetizados asciende a tres millones doscientos ventiún mil ciento cincuenta y seis (Pescador, 1988; 149).

2.8 ADOLFO RUIZ CORTINES, 1952-1958.

Adolfo Ruiz Cortines no comparte las afirmaciones optimistas de Miguel Alemán y al protestar ante el Congreso de la Unión como presidente de la República, en 1952, declara:

> La campaña de Alfabetización, iniciada en 1944 con hondo sentido cívico, ha decaido últimamente,... Es imprescindible que la colectividad dé un nuevo y vigoroso impulso -con su esfuerzo personal y su cooperación económica -a esta gran tarea -meta nacional- porque aún contamos con 42% de analfabetos[24].

Incluso reconociendo el valor de las misiones culturales, Ruiz Cortinez señala que sólo existían en el país 41

24. Secretaría de Educación, Secretaría de la Presidencia (1976), pp.279. Tomado de Pescador pp. 150.

misiones culturales, a todas luces insuficiente para las tareas que les fuera encomendada, (Pescador, 1988).

El 1º de septiembre de 1954 al abrir el Congreso de sesiones ordinarias Adolfo Ruiz Cortines señala:

> El analfabetismo sigue siendo un grave problema y una responsabilidad nacional. El año anterior exhorté, y reitero hoy mi llamado a la colectividad, para que contribuya con su esfuerzo personal y su cooperación económica en ésta tarea patriótica. Todavía de cada dos compatriotas, uno no lee ni escribe[25].

En 1958, Ruiz Cortines volvía a señalar su desazón porque la campaña de alfabetización no avanzaba todo lo rápido que se esperaba (Pescador, 1988) y exhorta a la iniciativa privada para que renueve su contribución financiera.

2.9 ADOLFO LOPEZ MATEOS, 1958-1964.

Con motivo del XV aniversario de la Campaña Nacional de Alfabetización, el 21 de agosto de 1959, el presidente Adolfo López Mateos anunció que se daría un fuerte impulso a la escuela rural. Durante su sexenio fue, nuevamente, secretario de Educación Jaime Torres Bodet.

En 1962, cuando el país contaba con 11,889 centros de alfabetización, Lopez Mateos declaró:

> ... la alfabetización del país ha avanzado dos veces más aprisa que el *desarrollo demográfico*: la proporción de analfabetos a descendido de 58.02% en 1940, en que nuestra población era de 19,500,000 habitantes, a 37.78%, que acusa el análisis de los últimos censos que registran 35,000,000 [aproximadamente] de mexicanos[26].

Lopez Mateos señaló ante el Congreso de la Unión, al terminar su mandato, en 1964:

25. Secretaría de Educación,Secretaría de la Presidencia (1976), pp.281. Tomado de Pescador (1988).
26. Secretaría de Educación, Secretaría de la Presidencia (1976), pp.305. Tomado de Pescador (1988).

> ... según datos de la Dirección General de Estadística, el índice de analfabetismo -que todavía en diciembre de 1960 fue de 36.39%- habrá descendido al final de este año, en la menos favorable de las hipótesis, a 28.91%. Por primera vez desde 1950, la población ha crecido sin que creciera el número de los analfabetos. Por el contrario, en lugar de aumentar cada año en más de 105,000 personas, como aconteció durante el pasado decenio, a partir de 1961 ha ido decreciendo anualmente en 283,000 como promedio. Ningún testimonio más elocuente de la eficacia del esfuerzo educativo de México[27].

2.10 GUSTAVO DIAZ ORDAZ, 1964-1970.

Al iniciarse el sexenio de Gustavo Díaz Ordaz (1964-1970), el analfabetismo seguía siendo uno de los principales problemas pese a los esfuerzos realizados con las campañas de 1921 y 1944.

Agustín Yañez, como Secretario de Educación, inicia una nueva campaña de alfabetización. "En este periodo la Secretaría de Educación Pública tenía los recursos humanos y económicos más amplios de la Federación" (Pescador, 1988; 152).

2.10.1 Campaña de Alfabetización, 1964.

Fue la Dirección General de Alfabetización y Educación Extraescolar la que desarrolló esta campaña con el Profesor Ramón G. Bonfil al frente de la misma. La mayor parte de los estados se unió con entusiasmo a la campaña. En Puebla, maestros-alumnos que terminaban sus cursos se prepararon mejor en la enseñanza de la lectura y escritura especial para analfabetos y se sentó una iniciativa de ley para instituir con carácter permanente un impuesto del 10% a bebidas alcoholicas y un 5% a espectáculos públicos, para ayudar a los gastos de la campaña[28]. La Secretaría de Marina también cooperó con la campaña alfabetizadora. En Veracruz niños de 5º y 6º años, dirigidos por sus maestros,

27. Secretaría de Educación, Secretaría de la Presidencia (1976), pp.314. Tomado de Pescador (1988), pp. 152.

participaron en la cruzada. Para agilizar el proceso de alfabetización se llevó a cabo, en Guerrero, el Plan Pentatlán, "con el que se estimaba alfabetizar en un ciclo de 4 meses"[29] .

La sociedad en general dio muestras de solidaridad y cooperó con simpatía, en Puebla se inauguraron 1,200 centros de alfabetización y los maestros se prepararon en cursos especiales para alfabetizar, "más de 5,000 damas de la Unión de Asociaciones Femeninas se presentaron a alfabetizar" (Pescador, 1988; 153). También brindaron su apoyo económico algunos hombres de negocios en Chiapas, y como estímulo se premiaron los esfuerzos de alfabetizados y alfabetizadores.

Para entonces los medios de difusión estaban ya más desarrollados y casi todo el país gozaba de comunicación. En radio y televisión comercial se emprendieron cursos de alfabetización, se capacitó a los monitores y se distribuyeron cartillas. Diferentes sectores de la sociedad donaron televisores, equiparon tele-aulas y un ejército de voluntarios colaboró para alfabetizar (Pescador, 1988).

Hacia finales de 1966, la campaña enfrentó algunas dificultades y el director general de Alfabetización y Educación Extraescolar, Ramón G. Bonfil, señaló la importancia de formar lectores funcionales, en los dos primeros grados, con el entrenamiento y supervisión de maestros, quienes enseñarían a leer y a escribir a iletrados satisfaciendo así la demanda de las zonas de alfabetización intensiva; transladándose después a otras regiones una vez que la demanda estuviera satisfecha.

En los lugares donde se hubiera logrado disminuir el índice de analfabetismo hasta menos de un 5% en la población entre 12 y 49 años de edad, se izaría la bandera blanca del ABC,

---

28. Novedades, 7 de octubre de 1966.
29. El Nacional, 5 julio 1966.

con la previa comprobación de la Secretaría, en señal de haber cumplido con la campaña (Pescador, 1988). En Campeche el primer Magistrado de la Nación izó la bandera blanca, señalándola como estado piloto y manifestó que:

> ... aunque se lograra izar la bandera blanca en todo el país, la tarea no estaría concluida, pués la alfabetización era la puerta de entrada a la educación de adultos (Pescador, 1988; 155).

Entre 1960 y 1970 el analfabetismo descendió "de 33.5% a 22.4% entre la población mayor de 10 años... [y para la alfabetización de adultos] se entregaron 4,500,000 cartillas y se repartieron 234,817,000 libros de textos y cuadernos de trabajo para la primaria..." (Pescador, 1988; 155); además de transmitirse cursos por radio y televisión se logró atender a 76,000 niños indígenas.

2.11 LUIS ECHEVERRIA ALVAREZ, 1970-1976.

Luis Echeverría fue presidente de 1970 a 1976. Durante su sexenio y siendo secretario de Educación Victor Bravo Ahuja promovió una reforma educativa, misma que no logró despertar un consenso respetable. Esta reforma tenía como fin el establecimiento de una "educación crítica" que, en oposición a una "educación dogmática", propiciara el análisis objetivo y la participación popular (Solana et al., 1983).

La reforma trajo consigo una transformación orgánica de la Secretaría, creándose cuatro nuevas subsecretarías. Durante este período se promulgaron también, en diciembre de 1973, la nueva **Ley Federal de Educación** y en diciembre de 1975 la **Ley Nacional de Educación para Adultos**.

2.11.1. Ley Nacional de Educación para Adultos.

Hacia 1970, cuando el número de habitantes ascendía a 48,225,238 (INEGI, 1986), habían en México 7.6 millones de analfabetos que representaban aproximadamente el 24% de la población total; en materia de alfabetización aun quedaba mucho por hacer (Pescador, 1988).

En 1974 se implantó el sistema federal de acreditación de educación primaria, antecedente directo del Sistema Nacional de Educación para Adultos que, en 1975, toma cuerpo al promulgarse la Ley Nacional de Educación para Adultos, donde quedan expresadas las estrategias para la educación de adultos. Dichas estrategias son el autodidactismo, como método de aprendizaje, y la solidaridad social para el apoyo a la educación (Pescador, 1988).

La Ley Nacional de Educación para Adultos comprende tres programas prioritarios: alfabetización, educación primaria y educación secundaria, mediante la operación de sistemas abiertos (Pescador, 1988).

2.12 JOSE LOPEZ PORTILLO, 1976-1982.

Cuando en 1976 José López Portillo sube a la presidencia de la República, el índice de analfabetismo era todavía alto. En ese año, la Secretaría de Educación Pública estimó que el 18% de la población mexicana estaba constituido por analfabetos absolutos, por lo que la Secretaría elabora el **Plan Nacional de Educación para Adultos** y, en 1978, el Gobierno Federal inicia el **Programa Nacional de Educación para Grupos Marginados (COPLAMAR)** donde, se le dá un nuevo impulso a la alfabetización, siendo el fin primordial de dicho organismo el estudiar y atender eficazmente las necesidades de los grupos marginados (Pescador, 1988).

Al iniciarse el periodo 1976-1982, la educación de adultos presentaba tres modalidades: la **escolarizada**, que operaba en escuelas o aulas idénticas a las de educación básica para niños y jóvenes, donde el proceso de aprendizaje era conducido por un maestro y los adultos eran atendidos en los llamados Centros de Educación Básica para Adultos (CEBA). La segunda modalidad la constituía **el sistema de primaria y secundaria abierta**, basado en dos elementos centrales: los libros de texto y el sistema de acreditación. La tercera modalidad la formaban un conjunto de proyectos de diferente índole, que se agrupaban bajo la noción de **educación no-formal**, y que se llevaban a cabo por distintas instituciones del sector público federal (Pescador, 1988).

En marzo de 1978 se inició la campaña "**Educación para todos**" que consistía de tres programas:

1) la primaria para todos los niños,

2) la educación bilingüe para los indígenas, y

3) la educación de adultos.

Con esta campaña se inician varios proyectos experimentales como el de alfabetización con el método de la palabra generadora.

En 1979 se establecen las metas del sector educativo y, en lo que respecta a educación para adultos, se propone, para 1982, reducir el analfabetismo en el país del 20% al 10%, de la población mayor de 15 años (Pescador, 1988). Con los datos proporcionados por el Xº censo de población de 1980 se reformulan las metas de alfabetización y se propone alfabetizar, en un año, a 1 millón de personas mayores de 14 años de edad.

En 1980 el censo registró 5.7 millones de analfabetos, es decir, una tasa del 15 %, y a pesar de la disminución de la tasa, las cifras absolutas se mantuvieron por encima de los 6 millones de analfabetos (Pescador, 1988) [30].

Dentro de este fenómeno, en México como en Latinoamérica, las mujeres resultan más afectadas que los hombres, pues del

---

30. Pescador (1984), pp. 147-177. Tomado de Pescador (1988).

total de analfabetos, la proporción mayor, en términos de cifras absolutas, corresponde a mujeres[31].

A nivel Nacional en 1980, de acuerdo a datos censales, el rango de variación de analfabetismo iba desde un 5.5%, para el D.F., hasta un 29.2%. para el estado de Guerrero. El promedio nacional era del 15% y los únicos estados que se acercaban al promedio eran Tlaxcala y Morelos[32] (Pescador, 1988).

Los estados con mayor atraso económico presentan también los niveles más altos de analfabetismo: Hidalgo, Guerrero, Querétaro, Puebla, Michoacán y Chiapas. Asimismo, coinciden en otros dos aspectos: uno, es que tienen características geográficas intrincadas y dos, en que son lugares donde habitan un número significativo de indígenas que, por regla general, son monolingües[33] (Pescador, 1988).

2.12.1. Creación del Instituto Nacional para la Educación de Adultos (INEA). Programa Nacional de Alfabetización (PRONALF).

Para el bienio 1981-1982, después de haber evaluado lo realizado hasta ese momento, se precisaron acciones y metas. El gobierno decide:

1) alfabetizar en un año a un millón de personas mayores de 15 años de edad,

2) llegar a atender en dicho bienio a dos millones de adultos que no hubiesen terminado la primaria o la secundaria,

---

31. CNTE-UNESCO (1982), pp.7-56. Tomado de Pescador, (1988). Ver ANEXO 5 y ANEXO 6.
32. Los datos que cita Pescador (1988) se vaciaron en una hoja de cálculo y se obtuvieron, en algunos casos, otras cifras. Promedio de analfabetismo del 15.1% (15%). Los estados que más se acercan a este promedio son, Morelos y Campeche (Tlaxcala). Suponemos que hubo un error de captura al vaciar los datos para el estudio de Pescador, aunque ésto no cambia mayormente las conclusiones a las que él llega. Ver ANEXO 7.
33. Ver ANEXO 8 y ANEXO 9.

3) producir 60 millones de libros de primaria intensiva para adultos, y

4) distribuirlos gratuitamente en siete mil establecimientos para dar la posiblilidad de completar la primaria a todo el que lo deseara (Pescador, 1988).

Es en 1981 cuando se le dá mayor impulso a la alfabetización y a la educación de adultos en general. Se inicia entonces el **Programa Nacional de Alfabetización (PRONALF)** y se anuncia la creación del **Instituto Nacional para la Educación de los Adultos (INEA)** que,

> ... nació con la responsabilidad de dirigir y coordinar la educación de adultos, con el fin de mejorar las condiciones de vida, por medio de la educación, de casi treinta millones de personas (Pescador, 1988; 166).

Por su parte, los objetivos del PRONALF eran (Pescador, 1988; 167):

1) reducir la cantidad de analfabetos y poner en práctica una dinámica de alfabetización;

2) crear conciencia nacional sobre el problema del analfabetismo e incrementar la capacidad del Estado mexicano para ofrecer servicios de alfabetización y ampliar los servicios de educación básica para adultos; e

3) incrementar la capacitación para el trabajo en los lugares donde se desarrollase la alfabetización.

Para que el PRONALF alcanzara su meta de enseñar a leer y a escribir a un millón de mexicanos, se necesitaba entrenar y luego poner en actividad a casi 200,000 alfabetizazores. Así, se inscribieron al Programa a más de 1,600,000 personas, de las cuales se incorporaron de inmediato a 700,000; esto es, al 70% de la meta. Para 1982, el programa se había ofrecido con una cobertura amplia en 76% de las localidades del país, de más de 2,500 habitantes y en el 67% de las localidades de 2,500 a 5,000 habitantes; sin embargo, en las poblaciones menores de 500 habitantes, sólo se había llegado a un 8% del total. Nuevamente, los medios de comunicación masiva fueron importantes para apuntalar la tarea de alfabetización directa.

El PRONALF enfrentó algunas dificultades como la reducción del presupuesto asignado, la diversidad de grupos por atender, la deserción de los adultos[34], la carencia de personal especializado en educación de adultos, las dificultades de operación de un subsistema complejo, diversificado y descentralizado, las características monolingües de algunos grupos sociales, y las características geográficas de algunas zonas del país (Pescador, 1988). A pesar de los esfuerzos que se hicieron para atender a grupos particulares, como en el caso de las poblaciones indígenas o en el de poblaciones que se encuentran geograficamente dispersas, los resultados fueron insuficientes.

Los datos indican que en 1982 se incorporaron al PRONALF 957,000 analfabetos, de los cuales sólo 512,000 concluyeron satisfactoriamente el programa. Las investigaciones y el análisis de la información obtenida mediante encuestas por muestreo, indicaron que el 62.4% de los alfabetizados regulares y reincorporados eran amas de casa y que un 48.5% vivían con 5 personas o más. El 86.1% tenía radio y el 58.3% televisión. Del 64% de las mujeres que declararon haber tenido de una a tres faltas consecutiva a las sesiones, el 31.6% mencionó como factor principal la atención de sus hijos; sin embargo, la carencia de participación de los hombres en los programas entre 1978 y 1981 no ha sido todavía suficientemente explicado[35] .

Las motivaciones por las que los analfabetos iniciaban su aprendizaje eran muy variadas también. Entre las principales

---

34. De cada 100 que iniciaban su proceso de alfabetización sólo 41 lo concluían 6 meses después (Pescador, 1988; 168).
35. En las investigaciones que reseñamos en próximos capítulos mostramos la presencia de las mismas carencias.

estaban el ayudar a los hijos en las tareas escolares, el aprender a hacer cuentas para poder defenderse mejor en los procesos de intercambio económico y, en general, la necesidad de estar mejor preparado.

Se presentaron dificultades pedagógicas y didácticas. Muchos alfabetizadores improvisaron las primeras lecciones porque no recibieron el material con la debida anticipación, el ingenio de muchos alfabetizadores fue de gran ayuda para adaptar el método de la palabra generadora que se utilizaba en el PRONALF y crear un verdadero interés en el alfabetizado; ya que a muchos la tarea les parecía poco seria, o bien, argumentaban que no tenían tiempo para asistir al programa o falta de capacidad para aprender.

Con todo, se incorporaron en 1982 a 1,120,900 adultos de los cuales el 75% se inscribió a la primaria para adultos.

2.13 MIGUEL DE LA MADRID HURTADO, 1982-1988.

Para 1981, el INEA estimaba alrededor de 6 millones de iletrados, mayores de 15 años. Dentro de los servicios destinados a esta población se encontraban el subprograma de alfabetización directa y el de telealfabetización. La meta del primero era enseñar a leer, a escribir y a manejar las operaciones aritméticas básicas, a un millón de personas en un año. Ocho meses después de iniciado se había cubierto el 17% de la meta y se había servido a menos del 3% de la demanda social (Pescador, 1988).

Con este estado de cosas se inicia, en diciembre de 1982, el sexenio de Miguel de la Madrid, cuyo gobierno elaboraría e implementaría el **Programa Nacional de Educación, Cultura, Recreación y Deporte 1984-1988**, como estrategia para hacer frente a la situación. Entre los objetivos generales de dicho programa estaban los siguientes:

> ... elevar la calidad de la educación en todos los niveles, a partir de la formación integral de los docentes ... racionalizar el uso de los recursos disponibles y ampliar el acceso a los servicios educativos a todos los mexicanos, con atención prioritaria a las zonas y grupos desfavorecidos, (Oria, 1989; 183).

En su diagnóstico este programa establece que la existencia de los 5.7 millones de analfabetos, los 15 millones que no han concluido la educación primaria y los 7 que no han terminado la secundaria constituyen:

> ... lo precario de los servicios educativos en zonas deprimidas, la marginilidad económica y social, el desuso de la lecto-escritura, y la insuficiencia en épocas pasadas de servicios educativos, particularmente de primaria... (Pescador, 1988; 164).

Pese a los esfuerzos y los recursos invertidos, en 1983 sólo se logró alfabetizar a cerca de 500,000 personas y unicamente 13,200 completaron sus estudios de primaria y secundaria para adultos. Una de las metas sustantivas para el periodo 1984-1988 era la de alfabetizar a 4.1 millones de adultos, para así hacer descender al índice de analfabetismo de 13% a 4% (Pescador, 1988).

En 1986, la Dirección de Alfabetización del INEA estimaba que, en 1984, se habían incorporado 409,825 adultos, mientras que durante los tres periodos posteriores habían sido incorporados 800,681 adultos que, sumados al periodo anterior, representaban 1,210,506 de personas en programas de alfabetización.

De acuerdo a los datos presentados por Oria (1989), durante el sexenio de De la Madrid se alfabetizaron en total, aproximadamente, 3 millones de mexicanos, reduciendo así el analfabetismo de 14% a 8%.

El propósito para los siguientes años tenía que ser el de reducir el índice de analfabetismo al 4%, ya que la UNESCO considera como normal en cualquier país desarrollado un índice del 4% de analfabetas (Oria, 1989).

2.14 SITUACION ACTUAL: PROGRAMA PARA LA MODERNIZACION EDUCATIVA, 1989-1994.

El **Programa para la Modernización Educativa, 1989-1994,** publicado por la S.E.P. en 1989 incluye un capítulo sobre la Educación de Adultos donde aparece el siguiente diagnóstico: En 1989, la población adulta de México se estimaba en 51.6 millones de personas, de ellas, 4.2 millones eran analfabetos, 20.2 millones de adultos no habían concluido la primaria, constitucionalmente obligatoria, y cerca de 16 millones más, no habían concluido la secundaria. Sobre el analfabetismo afirma que se distribuye muy desigualmente en las diversas zonas geográficas y grupos sociales de México: siendo su índice en comunidades indígenas dispersas cercano al 100% mientras que, en algunas regiones de la República, se aproxima al 2%.

El documento establece que el problema del analfabetismo no sólo se presenta entre la poblacion adulta, ya que cerca de 300 mil niños, entre los seis y los catorce años de edad, se incorporan anualmente a la población analfabeta. Adicionalmente, 500 mil alumnos que abandonan anualmente los primeros tres grados de primaria, engrosan las filas de los analfabetos funcionales. Además, existen un poco más de un millón 700 mil niños, entre los diez y los catorce años, que no se encuentran matriculados ni en primaria, ni en secundaria (Programa de Modernización Educativa, 1989). El documento estima que, de continuar la tendencia y los modelos de atención actuales, para 1994, el rezago educativo podría ascender a 47.3 millones de mexicanos.

El Programa reconoce que, a pesar de los esfuerzos realizados hasta el momento para abatir el analfabetismo e impulsar la educación de adultos, uno de los problemas más graves es la carencia de un proyecto de continuidad educativa que asegure la funcionalidad de la alfabetización. Por otra parte, resalta la insuficiencia de materiales que apoyen las acciones de postalfabetización.

En lo que toca a la investigación relativa a la educación de adultos afirma que es exigua, lo cual limita tanto el diseño como el alcance de los proyectos en este campo, así como la evaluación de su eficiencia y la corrección de sus desviaciones.

En cuanto al objetivo del Programa con respecto a la alfabetización, se reafirma la necesidad de:

> asegurar ... un servicio educativo capaz de apoyar en forma sistemática y eficiente la adquisición funcional de la lecto-escritura y la aritmética elemental, así como los contenidos que refuerzan la identidad nacional (Programa de Modernización Educativa, 1989; 281).

2.15 OBSTACULOS A VENCER EN EL FUTURO

Como se puede apreciar de las páginas anteriores, el analfabetismo y la necesidad de vencerlo han estado siempre presentes, aunque con distinta intensidad, en todos los programas gubernamentales de este siglo, en México. No obstante, el problema sigue siendo uno de lo más agudos y de mayores consecuencias futuras para el país. La meta para 1994 es abatir el índice actual de analfabetismo, asegurando la alfabetización funcional de 700 mil adultos anualmente (Programa de Modernización Educativa, 1989).

Para lograr dicha meta, la S.E.P. preveé que, tanto el **rezago**, como la **pérdida del alfabeto** por desususo deben ser eliminados en su origen combatiendo su causa principal, es decir, la reprobación y el abandono escolares en los primeros grados.

Por otra parte, es necesario también atender al **grupo desertor** de primaria, de diez a catorce años, mediante modelos adecuados de educación formal y no formal, estableciendo los sistemas de acreditación que correspondan. Asimismo, deben concentrarse las tareas de alfabetización en aquellas entidades federativas que registran índices de analfabetismo superiores al promedio nacional.

Finalmente, hay acuerdo general sobre la importancia de luchar contra el analfabetismo funcional mediante acciones de continuidad educativa. Porque no basta con aprender a leer y escribir, si no se practican las habilidades alcanzadas, el aprendizaje puede ser olvidado. O como dice Pescador (1988; 168),

> ...la tarea de alfabetización no puede ser considerada un fin en sí mismo, ni acotada en un periodo sin consecuencias ulteriores. Como ha sido demostrado por distintas investigaciones, sin postalfabetización, incluso las tareas más minuciosamente planeadas y llevadas a cabo en materia de alfabetización, pueden fracasar...

CAPITULO 3: LA INVESTIGACION SOBRE ANALFABETISMO Y EDUCACION PARA ADULTOS.

3.1 INTRODUCCION

El analfabetismo y por ende la educación para adultos, son abordados, a menudo, en conjunción con otros problemas sociales, como son la pobreza, el indigenismo o la marginación social. El estudio realizado por Ruiz (1977) es un ejemplo en este sentido. Sin embargo, se requiere de una definición más precisa de este campo que hoy aparece, todavía, difuso desde el punto de vista de la investigación.

Silvia Schmelkes (1982; 463), connotada investigadora mexicana en el campo de la educación y en particular del analfabetismo y la educación para adultos en América Latina ha señalado los problemas de la falta de definición de este campo,

> Si bien la educación de adultos ha sido uno de los temas disciplinarios sobre los cuales más se ha escrito en fechas recientes, el contenido de los documentos es sumamente diverso y polifacético. Su análisis requiere una definición de lo que se entiende por investigación y también de una clara definición de lo que se entiende por educación de adultos[1].... oimos hablar hoy de educación de adultos, de educación abierta, de educación permanente y recurrente, de educación no formal, de educación informal, de educación sistemática o asistemática, de educación extraescolar, de educación popular. Lo más sorprendente del caso es que un mismo fenómeno educativo puede facilmente caer dentro de 7 de los 9 conceptos mencionados.

Como dice la autora, la investigación sobre analfabetismo y educación para adultos requiere, entonces, de una clara definición de lo que se entiende tanto, por investigación, como por educación para adultos y, en particular, por

---

1. El subrayado es nuestro.

analfabetismo. Así, nos encontramos ante una situación de debilidad teórica y de ausencia de marcos generales para la interpretación de los resultados de investigación.

A continuación se reseñan algunos de los aspectos involucrados en este campo de la investigación social, resaltando especificamente ciertas carencias, como son los estudios sobre aspectos matemáticos de la educación para adultos.

3.2 ¿POR QUE EXISTE LA EDUCACION PARA ADULTOS?

Como se vio en el capítulo anterior, en México, el interés por el fenómeno de la educación para adultos ha aumentado considerablemente en los últimos 30 años debido principalmente a que la educación formal no ofrece oportunidades educacionales en forma equitativa que permitan favorecer la permeabilidad social, preparar los recursos humanos necesarios y desarrollar los conocimientos y habilidades que, para su vida cotidiana, requieren los grandes sectores marginados de los beneficios de la actividad económica (Schmelkes, 1982). Este interés se ha manifestado también en muchos otros países.

Algunas de las causas principales por las que la educación formal no alcanza a cubrir las necesidades de toda la población, por ejemplo, en los paises de América Latina son:

-una fuerte explosión demográfica,

-la escasez de recursos, tanto humanos, como financieros, y

-la estructura política y económica de estos países.

Esta última razón es quizá la fundamental. Dice Schmelkes (1982) que la educación formal, dentro de un contexto de dependencia, desigualdad, injusticia y opresión, no puede más que reflejar lo que sucede en la sociedad en la que se encuentra inserta. Por otra parte, la educación formal no ha probado su utilidad para la vida del campo y la escolaridad parece sólo aumentar la capacidad de sobrevivir en un mundo urbano. Las causas de este fenómeno son muy complejas, entre ellas están, a su parecer:

-la influencia cultural y de otro tipo de los paísès desarrollados sobre nuestros objetivos educativos;

-el excesivo nacionalismo que ha impedido la regionalización de los contenidos;

-la importancia de la función ideológica del sistema para mantener la estructura vigente;

-la ausencia de acciones económicas y políticas sobre el medio ambiente, que permitan aplicar los conocimientos y las habilidades adquiridos en la escuela. Estos se olvidan por desuso.

3.3 ¿QUIEN REALIZA LA INVESTIGACION DE EDUCACION DE ADULTOS?

Para presentar las características generales de los estudios que se efectúan sobre la educación para adultos en América Latina nos basamos en un estudio que realizaron Ochoa y Huidobro (1982) donde analizan 1,000 de los documentos reseñados en los Resúmenes Analíticos en Educación[2] (RAE) publicados entre octubre de 1972 y octubre de 1976, 97 de los cuales coresponden a educación para adultos.

De este estudio se desprende información importante, entre otras, acerca de qué países realizan investigacion en el marco de la educación de adultos, quiénes financían mayoritariamente los proyectos en este rubro, y respecto a los países que producen este tipo documentos, si son las universidades, el gobierno o los centros privados los que se encargan de hacer investigación o de evaluar los proyectos, etc.

---

2. Los Resúmenes Analíticos en Educación son una publicación trimestral del Centro de Investigación y Desarrollo de la Educación (Chile) cuya finalidad es dar a conocer sintéticamente las investigaciones publicadas o en curso, las experiencias significativas y los documentos de especial interés originados en América Latina o que se refieren a la región.

Para hacer un análisis general sobre la investigación en educación de adultos, los autores organizaron la información con base en tres variables, que son:

- los países a los cuales se refieren los documentos: Grupos I, II y III [3] ,

- la nacionalidad de las unidades que los producen: Nacional, Organismo internacional y Extranjero (Estados Unidos y Europa), y

- el carácter de las unidades latinoamericanas o Nacionales: Gubernamental, Universitario y Centro privado.

3.3.1 UNIDADES: Países a los cuales se refieren los documentos.

Respecto al índice de desarrollo de cada uno de los países, los autores observan que el número de trabajos sobre educación para adultos aumenta levemente siguiendo el nivel de desarrollo, a pesar de exisitir algunas excepciones a la norma, como son el caso de Brasil, Ecuador y México. Además la proporción de RAE's publicados sobre educación para adultos, respecto de otros documentos, por grupo de país es escasa (Ochoa y Huidobro, 1982; 447). (Ver ANEXO 10).

---

3. Se agrupan a los países en 3 categorías de acuerdo a tres indicadores: producto interno bruto por habitante (1975), porcentaje de analfabetismo (1975 o anterior) y porcentaje de población urbana.
Grupo I: Argentina, Venezuela, Uruguay y Chile y se agregó a Puerto Rico a pesar de no tener datos suficientes.
El número de trabajos (RAE) que se refieren al grupo son 389, y el número de trabajos que tienen su origen en estos países es de 400.
Grupo II: Jamaica, Panamá, Brasil, México, Costa Rica, Perú, Colombia y República Dominicana; además se agregó a Cuba.
El número de trabajos (RAE) que se refieren al grupo son 298, y el número de trabajos que tienen su origen en estos países es de 262.
Grupo III: Nicaragua, Ecuador, Paraguay, El Salvador, Guatemala, Honduras, Bolivia y Haití.
El número de trabajos (RAE) que se refieren al grupo son 93, y el número de trabajos que tienen su origen en estos países es de 72. (Ver cuadro correspondiente a este índice en ANEXO 10)

Algunas de las explicaciones a este fenómeno, que ofrecen los autores, son las siguientes:

> 1. La educación de adultos responde más a las demandas sociales que acompañan a la industrialización que a una voluntad política general de suprimir desigualdades educacionales (derechos humanos) y de permitir la participación social y política.
>
> 2. La educación de adultos no se ve como un camino alternativo al sistema escolar para la solución de necesidades urgentes o agudas; por el contrario, ella surge cuando los sistemas escolares han llegado a un cierto grado de desarrollo. Se la concibe más como perfeccionamiento del sistema que como alternativa al sistema.

3.3.2 NACIONALIDAD DE LAS UNIDADES: Oraganismo Nacional, Internacional y Extranjero.

En lo que se refiere a la propagación de la educación para adultos en América Latina, es muy importante el papel asumido por las agencias extranjeras ya que son los organismos internacionales los que muestran un interés más práctico en relación con las materias; y, los estudios más globales, de mayor nivel académico y de mayor importancia teórica son realizados fundamentalmente por agencias extranjeras (Ochoa y Huidobro, 1982) (Schmelkes, 1982)[4]. Esto significa, en opinión de Schmelkes (1982; 467) que,

> ...son éstas [últimas] las que necesariamente orientan la actividad investigativa y la implementación de programas de educación de adultos que se realizan en nuestros países, ya que son estos estudios los que proporcionan los marcos teóricos de referencia disponibles.

No debe olvidarse, también, que gran parte de esta investigación es conducida por personas cuyo conocimiento de la problemática educativa y contextual de América Latina no es directo y cuyas oportunidades de participar en alguna

---

4. Ver ANEXOS 11, 12, 13 y 14 .

experiencia práctica de ejecución en los países latinoaméricanos es aún más remota.

En segundo lugar, Schmelkes (1982) sostiene como hipótesis que una gran parte de los estudios que conducen las agencias extranjeras en los países latinoaméricanos no están facilmente a la disposición de los investigadores de América Latina, por el solo hecho del idioma de su publicación, y que si esto es cierto, necesariamente se encuentra limitada la posiblilidad de que la investigación en educación para adultos fluya como un proceso dinámico y dialéctico de acumulación de conocimientos.

Es evidente que un gran número de los programas de educación para adultos que se llevan a cabo en América Latina han sido posibles, al menos parcialmente, gracias al financiamiento otorgado por organismos internacionales. Y ésta es quizá la causa más evidente del interés de los extranjeros por el estudio de esta problemática en los países latinoaméricanos. (Schmelkes, 1982)

Uno de los retos principales de la investigación en América Latina debe ser, entonces, el de poder acumular y desarrollar, en forma autónoma, nuestros propios conocimentos respecto de este fenómeno educativo .

3.3.3 EL CARACTER DE LAS UNIDADES: Gubernamental, universitario y privado.

Dentro de las instituciones y centros de investigación nacionales, existen algunas diferencias respecto al tipo de investigación realizada según el tipo de centro (Gubernamental, Universitario y centros privados), Ochoa y Huidobro encuentran en su estudio lo siguiente:

-la investigación propiamente dicha se realiza sobre todo en universidades y en centros privados de investigación;

-las universidades parecen producir estudios de mayor nivel académico y de mayor alcance teórico, mientras que,

-los centros gubernamentales parecen limitar su producción a descripciones, evaluaciones e informes de avance de los programas aunque tienen un enfoque mucho más vinculado con la práctica de la educación para adultos[5].

Schmelkes (1982) comenta al respecto que si consideramos que son las agencias gubernamentales las que, en términos generales, atienden mediante sus programas a un mayor número de adultos, no deja de preocupar el hecho de que éstas parecen no realizar actividades propiamente investigativas sobre esa práctica, y que la riqueza de sus experiencias se encuentra hasta cierto punto perdida. Y en síntesis afirma que, a pesar de la enorme acumulación de experiencias de educación para adultos que tienen los países latinoaméricanos, éstos no parecen contar con la capacidad de investigación suficiente como para ir generando un proceso científico de acumulación de conocimientos sobre el tema. Gran parte de lo que orienta y recoge esta experiencia se hace fuera de los países latinoamericanos y probablemente para su consumo externo. Por otra parte, parece existrir una desvinculación entre lo que se pone en práctica, y lo que se investiga técnica, empírica y disciplinariamente, según lo que puede juzgarse a partir del tipo de agencias que hacen una y otra cosa[6] .

Por todo lo anterior, Schmelkes (1982) opina que, en lo que a la educación para adultos se refiere, América Latina está lejos de lograr una efectiva relación entre investigación y desarrollo y que, dado el panorama anterior, parece difícil que la investigación logre en el mediano plazo adelantarse a los problemas relativos a este fenómeno y acompañar efectivamente su desarrollo.

---

5. Ver ANEXOS 15 y 16.
6. Ver ANEXOS 12 y 15.

La realidad anterior explica gran parte de lo que podríamos llamar las principales deficiencias de la investigación en educación para adultos en los países latinoaméricanos.

3.4 IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACION BASICA

El analfabetismo y la educación para adultos ha sido definida como una prioridad en la política educativa de México y de otros países de Latinoamérica. Sin embargo, las políticas emprendidas no han sido suficientes y cada vez se vuelve más urgente y necesario el logro de programas eficaces y poco costosos.

La cantidad de estudios orientados a la práctica operativa de los diversos programas de educación para adultos es ya abrumadora; pero, lo grave del caso es que, para quién proporciona los recursos para investigar, no parece una tarea urgente la de sistematizar y ordenar este cúmulo de conocimientos, que, aunque desde luego implica un esfuerzo considerable, es indispensable hacerlo.

Es muy importante para las agencias financiadoras y ejecutoras de proyectos de investigación y desarrollo, conocer los resultados de los programas emprendidos, saber dónde deben hácerse correcciones y si es conveniente continuarlos. Sin embargo su interés no radica en explicar los resultados de la educación para adultos o construir explicaciones teóricas; sino en mejorar la puesta en práctica de los programas.

En consecuencia, la ausencia de marcos teóricos y de hipótesis operativas ha conducido a los ejecutores de proyectos educativos a emprender esos saltos mortales entre las ideas y la acción directa, lo cual en gran parte explica el fracaso de muchos de los programas en los cuales se habían fincado grandes esperanzas (Schmelkes, 1982).

La investigación básica comprende aquellos estudios tanto teóricos, como conceptuales que, además de generalizar y abstraer la esencia de los fenómenos observados, tienen el objetivo de orientar la actividad científica por caminos nuevos.

En los países latinoaméricanos la investigación básica que se ha realizado y que se realiza sobre educación para adultos es, como se dijo, prácticamente inexistente. Se requiere de profundizar en la teorización para así remontar los problemas conceptuales que tiene este campo. Como se mencionó al inicio de este capítulo, amenudo las investigaciones operan con múltiples definiciones para un mismo fenómeno, o lo que es quizá más grave, con una misma definición para fenómenos distintos.

Por otra parte, se ha investigado poco sobre los procesos de aprendizaje del adulto, particularmente del adulto analfabeta. Investigadores, como por ejemplo Ferreiro(1983) afirma que la tendencia es a lograr el conocimiento de este fenómeno mediante la práctica del ensayo y error; además de que los educadores se mueven en un terreno en el que trabajan con adultos a partir de una serie de principios pedagógicos propios de los conocimientos con los que se cuenta sobre el desarrollo del niño. la misma Ferreiro (1983) se ha interesado por establecer paralelismos entre el aprendizaje de los niños y el de los adultos analfabetas particularmente en lo tocante a la lecto-escritura[7].

---

7. Ferreiro (1983; 229) comenta al respecto que las semejanzas entre niños y adultos son notables en muchos aspectos y que su relevancia teórica no debe despreciarse. Añade también que, es cierto que no todos los niveles de conceptualización identificados en los niños se reencuentran en los adultos: los niveles más primitivos están practicamente ausentes y una de las diferencias marcadas es la posibilidad de cálculo mental que los adultos desarrollan y que los niños no poseen.

Asimismo, los investigadores reconocen su ineficiencia para sistematizar y abstraer experiencias de educación para adultos en los países latinoaméricanos (Schmelkes, 1982). No se han aproximado a conocer las relaciones entre la educación para adultos y el contexto socioeconómico y político circundante. No se conocen aún qué efectos inmediatos y mediatos tiene la educación para adultos sobre sus beneficiarios. Y ciertamente existe aún una gran vaguedad acerca de las situaciones que generan y explican el analfabetismo y la ignorancia. Sin estos conocimientos básicos, lo que se haga en educación de adultos -dice Schmelkes (470)- "... equivale, hasta cierto punto, a seguir dando palos de ciego".

3.5 AÑO INTERNACIONAL DE LA ALFABETIZACION.

Definir con claridad a alguien como analfabeto no es tarea facil, de hecho hay muchas maneras de ser analfabeto y de vivir el analfabetismo, pero inevitablemente, en México, los une el hecho de ser adultos, pobres y de no haber tenido acceso a la lengua escrita (Ferreiro, 1983). Por lo tanto, la lucha contra el analfabetismo no puede disasociarse de la lucha contra la pobreza.

La Organización de las Naciones Unidas (O.N.U.) declaró 1990 como el año internacional de la alfabetización. Rodríguez (1990) afirma que el objetivo que se han propuesto alcanzar los países miembros de la O.N.U.antes del año 2000 es el de alfabetizar a mil millones de pesonas, es decir, una cuarta parte de la población mundial y que la envergadura de este propósito no suscita sólo comprensibles dudas, también plantea la cuestión de "si estamos frente a un proyecto racional o ante un típico pronunciamiento milenearista" (Rodríguez, 1990; 37).

Estamos viviendo el fin del siglo XX y todavía existen un gran número de personas que no dominan el código de la lengua escrita a pesar de su relevante importancia para el desarrollo de las sociedades actuales. Así, "la problematica del analfabetismo no cede, como no ceden y más bien se agudizan las condiciones que lo reproducen" (Torres, 1990; 111).

La expansión de los sistemas educativos en America Latina y el Caribe ha sido muy importante, pero a pesar de ello el número total de los analfabetos de más de 15 años de edad ascendía, en 1970 a 44,400,000, en 1980 y 1985 a 44.000,000. y el hecho de que permanezcan invariables estas cifras "demuestra que los analfabetos que mueren son sustituidos en las estadísticas por adolescentes igualemente analfabetos, que no han asistido a la escuela o que lo han hecho muy poco tiempo"[8] (Revista Latinoamericana de Estudios educativos. C.E.E., 1990; 5).

En las últimas décadas la población con demanda "real" de una acción alfabetizadora era más o menos definible: los adultos mayores de 15 años que no habían asistido a la escuela (considerados analfabetas absolutos); los que habían abandonado la escuela antes del tercer grado (cayendo en el analfabetismo funcional por desuso); los habitantes de zonas rurales donde se concentraba la población que no asistía a la escuela o que abandonaba prematuramente la educación básica; los miembros de grupos étnicos, particularmente monolingües; y los países y regiones que tenían grandes masas con las características anteriores. Sin embargo en opinión de Rodríguez (1990;107) tales supuestos se han puesto en cuestión porque existen limitaciones en la escuela para lograr que los educandos leean y escriban, aún en el contexto escolar. Problemática que se manifiesta también dramáticamente hasta en los niveles superiores del sistema.

8. UNESCO, oficina internacional de Educación, Centre UNESCO de Catalunya, 1990. Tomado de (*Revista Lationaamericana de Estudios Educativos*, 1990)

De esta manera, el número de analfabetos funcionales que producen nuestras sociedades crece abrumadoramente a consecuencia de varios factores, uno de ellos es la reducción financiera en el medio educativo. Para el caso particular de México Olac fuentes (1988; 57) apunta,

> El problema más grave está en la enseñanza primaria: de las 80 mil escuelas de ese nivel existentes en 1987, 16 mil no contaban con seis grados y otras 16 mil eran atendidas por un solo maestro, en condiciones de trabajo extraordinariamente desfavorables. En este caso no son los alumnos los que desertan; la escuela los abandona.

Sobre la campaña de alfabetización que se realizó en el Ecuador en el año de 1989, Torres (1990; 116) opina que,

> Si aprender a leer y a escribir es un proceso largo y complejo, no completado por el propio sistema educativo, como lo muestra toda una generación de flamantes bachilleres en nuestro país, no puede pedirse que una campaña de alfabetización logre, en corto tiempo, lo que 12 años de estudio no consiguen.

Para Torres (1990; 118) el dasafío en materia de alfabetización para la próxima década "no es más de lo mismo, sino más de algo mejor" y si lo que está en juego es un genuino esfuerzo por llegar al año 2000 sin analfabetismo, el análisis crítico, la sistematización teórica, la investigación científica, la programación y evaluación sistemáticas, entre otros, dejarán de ser un lujo para convertirse en elementos indispensables de toda estrategia futura en este campo. Finalmente en opinión de Torres (1990; 111)

> Saber escribir el nombre, firmar, leer, escribir, hacer cuentas por escrito, continúan siendo elementos de dignificación humana que liberan de esa inseguridad y esa vergüenza ancestrales, socialmente construidas y penadas, de ser y sentirse analfabeto.

3.6 ASPECTOS MATEMATICOS EN LA EDUCACION PARA ADULTOS.

Son pocas las investigaciónes que sobre educación de adultos y alfabetización hablan de los conocimientos matemáticos que poseen los analfabetas. Pero gratamente y, para nuestra sorpresa, los investigadores que tratan éste aspecto, afirman que los adultos analfabetas son capaces de resolver problemas aritméticos elementales y también cálculos "complicados". En contraste con la lecto escritura Ferreiro (1983; 39) opina lo siguiente,

> la relativa facilidad de interpretación de composiciones de números, con respecto a la de las letras, pareciera sugerir que es posible avanzar en la escritura matemática con mayor rapidez que en la escritura de palabras. Esto es así, en nuestra opinión, por la diferencia entre los sistemas de escritura que corresponden a ambas entidades: ideográfico el de los números, alfabético el de las palabras.

Algunos de estos investigadores llegan a la conclusión de que los adultos construyen estilos propios en la resolución de problemas aritméticos, es decir, desarrollan procedimientos o estrategias de cálculo propias, utilizando o nó apoyo escrito cuando los cálculos son difíciles de memorizar.

De las investigaciones que se han realizado en México a cerca de los conocimiento matemático que tienen los adultos analfabetas, se pueden desprender mecanismos para una enseñanza más eficiente de las matemáticas en los círculos de alfabetización y ésta será cada vez mejor en la medida en que se organice en función de lo que el adulto analfabeta sabe y no a partir de suponer, en el más amplio de los sentidos, que son totalmente ignorantes.

A continuación se reseñarán dos estudios realizados en México sobre los conocimientos matemáticos de adultos no alfabetizados.

62

CAPITULO 4: LAS ESTRATEGIAS DE CALCULO ARITMETICO DE LOS ADULTOS NO ALFABETIZADOS.

4.1 INTRODUCCION

En este capítulo se reseñará el trabajo que Alicia Avila Storer realizó en 1988, con adultos no alfabetizados. La investigación de Avila tuvo un propósito doble: por una parte, **detectar y caracterizar las estrategias de cálculo aritmético que utilizan los adultos no-alfabetizados para resolver los problemas que su cotidianeidad les presenta y, por otra, dar cuenta del pensamiento matemático del analfabeto.**

4.2 CONOCIMIENTOS MATEMATICOS DE LOS ANALFABETOS

Avila señala también, como se hiciera aquí en capítulos anteriores, la escasez de estudios en este campo. Sin embargo, logra compilar los conocimientos que reducidos grupos de investigadores han generado respecto al aprendizaje matemático de adultos no-alfabetizados. Estos pueden agruparse así:

a) Algoritmos construidos por los analfabetos.
b) Contextos de construcción y uso de los algoritmos.
c) Conocimiento de los símbolos muméricos.

4.2.1 Algoritmos construidos por los analfabetos

Avila señala que se han reportado adultos analfabetos que resuelven problemas aritméticos elementales y también cálculos que, ella denota complicados, (como los que sobrepasan la centena) y que, en general, resuelven a través de aproximaciones.

Acioly y Días Schielman (1986) y Carraher et al. (1987) han reportado que los adultos desarrollan **estilos propios de resolución**. Por ejemplo, suman y restan de izquierda a derecha, multiplican por sumas iteradas y dividen por restas iteradas. Esto mismo lo confirmó Avila en el estudio de referencia.

Estos adultos, por lo general, utilizan también **procedimientos escritos** como soporte para la realización del cálculo, particularmente cuando dichos cálculos son difíciles de realizar mentalmente. Avila (1988;5) afirma que no se sabe a ciencia cierta "... si estos procedimentos ocurren de manera diferenciada o si son comunes a todos los analfabetos", es decir, no se conocen los principios sobre los que se fundan los distintos mecanismos empleados, ni la génesis que sustenta tales procesos, ni tampoco el origen de su lógica.

4.2.2 Los contextos de construcción y uso de los algoritmos

Según algunos investigadores como, por ejemplo, Ferreiro (1983) y Luria (1980), las operaciones matemáticas que realizan los analfabetos están relacionadas, por una parte, con su trabajo y, por otra, con los intercambios comerciales y con el dinero, en general. Comentando en particular a Luria (1980), Avila (1988;6) sostiene que, la afirmación de que,

> el pensamiento matemático de los analfabetas está irremediablemente ligado a la experiencia particular y que por lo tanto no permite que resuelvan problemas fuera del ámbito que va más allá de su experiencia

es demasiado contundente ya que, en su opinión, ésto implica que los analfabetos sólo pueden ver y pensar el mundo desde determinado ángulo, siendo así incapaces de realizar procesos de síntesis o de establecer generalizaciones;

pero, como veremos más adelante, Avila encuentra en su investigación analfabetas que sí son capaces de resolver problemas que están fuera de su ámbito particular.

4.2.3 Conocimiento de los símbolos numéricos

Se ha visto que los adultos reconocen ciertos símbolos numéricos, aunque algunos sólo identifican los dígitos y otros llegan a reconocer números hasta de cuatro cifras.

Se ha señalado que estos conocimientos se derivan también, como en el inciso anterior, de las experiencias cotidianas de los adultos. Es decir que, provienen de la necesidad de utilizarlos en situaciones específicas como son: identificar caminos, rutas de camión, domicilios o monedas. De entre estas situaciones destacan aquellas que se refieren al manejo de precios y al dinero. De aquí que Avila (1988;6) se pregunte si "... el conocimiento de los símbolos está relacionado con la habilidad en el cálculo". Asimismo, se cuestiona sobre si el manejo de números grandes obliga a los sujetos a usar el lápiz y el papel, -como han dicho Acioly y Schielman (1986)- o, inversamente: si, por la falta de un sistema de escritura, cierta complejidad en el cálculo constituye el límite de éste.

4.3 OBJETIVO DE LA INVESTIGACION

La investigación tuvo por objetivo responder las siguientes interrogantes:

a) ¿Resuelven los adultos no alfabetizados los problemas con las cuatro operaciones aritméticas básicas que su cotidianeidad les presenta, sin recurrir a la ayuda de otras personas?

De ser así:

b) ¿Cuáles son las estategias de resolución?

c) ¿Estas estrategias se dan indiferenciadamente en todos los analfabetos?

d) ¿Cuáles son los puntos problemáticos y los límites en el cálculo?

e) Los límites, ¿son los mismos para todos los adultos?

f) ¿Cuál es la lógica que sustenta las estrategias y de donde proviene?

g) ¿Cuáles son las posibilidades y limitaciones de aplicación de una estrategia de cálculo en distintos contextos (de intercambio comercial, laboral o ajeno al adulto) y con distintos números?

h) ¿Qué recursos gráficos o materiales se utilizan para apoyar las estrategias de cálculo?

i) ¿Hay alguna relación entre el manejo del cálculo mental y la capacidad de simbolización del mismo?

j) ¿Qué tanto y en qué difieren las estrategias de cálculo analfabetas de las estrategias de cálculo formal?.

4.4 DISEÑO DE LA INVESTIGACION

4.4.1 La muestra

Para realizar el estudio de los procesos cognitivos del analfabeto y dar respuesta a las interrogantes planteadas por el objetivo, la investigadora decidió recabar información directa de sujetos analfabetos, para lo cual se seleccionó una muestra. Esta quedó integrada por 12 sujetos, 7 mujeres y 5 hombres. Todos de origen rural y, a excepción de uno de ellos, avecinados en zonas urbanas por lapsos de entre uno y cuarenta años. Todos, sujetos economicamente activos al momento de ser entrevistados.[1]

Para la realización de esta investigación se requería que estuvieran representadas una diversidad de ocupaciones, ya que se partió del supuesto de que la actividad laboral es factor fundamental en el desarrollo de habilidades y en la construcción de conocimientos matemáticos, como en los siguientes ejemplos:

-Un comerciante desarrolla ciertas habilidades de suma, resta, multiplicación y división con mayor rapidez por el continuo manejo de cuentas que tiene que llevar a cabo.

-Un albañil desarrolla habilidades de medición y de cálculo de proporciones por la misma naturaleza de su trabajo.

-Las cuentas que realiza un ama de casa no son tan frecuentes, ni tan exigentes, en cuanto a exactitiud y rapidez como lo son para el comerciante.

Así, la muestra quedó constituida por un mozo, un artesano, un jardinero recién migrado del campo, un obrero de una fábrica de zapatos, un velador, un ama de casa, cuatro empleadas domésticas, una hilandera/empleada doméstica y una vendedora de raspados.

4.4.2 El instrumento

Con el fin de poner al descubierto el razonamiento de estos adultos, percatarse de qué cálculos realizan y en qué situaciones les son necesarios éstos, se diseñó, como instrumento para la entrevista con los sujetos, una lista de

1. La desproporción que existe entre hombres y mujeres dentro de la muestra, se debe a la reticencia de los sujetos del sexo masculino para participar en la investigación.

24 problemas aritméticos en los que se incorporan distintas dificultades algorítmicas y distintos contextos[2] .

Como auxiliar de la lista de problemas se utilizaron también durante la entrevista objetos como: frijoles, hatos de 5, 10, 50 y 100 palitos y monedas de $1, $5, $10, y $100. De modo que, una vez resuelto mentalmente cada problema, se le pedía al sujeto resolverlo de nuevo utilizando estos objetos, como medio para desentrañar la lógica de los sujetos.

Además del trabajo realizado con dicha lista y con los objetos, se solicitó a los sujetos que identificaran 32 números naturales entre 1 y 1000; los cuales se presentaron desligados de todo contexto, ya que se les mostraban tarjetas con los números representados en forma manuscrita.

4.4.3 Entrevista

Las entrevistas se realizaron por separado con cada uno de los sujetos. El tiempo que se invirtió en cada caso fue de de 6 horas diferidas en 2, 3 ó 4 sesiones según se hizo necesario.

4.5 PRESENTACION DE RESULTADOS

4.5.1 Los niveles de desarrollo

Los datos que surgen de esta investigación evidencian que los sujetos poseen una misma lógica y estrategias similares para resolver los problemas aritméticos que surgen de su quehacer cotidiano y que esas estrategias de cálculo no han alcanzado en todos los sujetos igual nivel de desarrollo, es decir, que el uso de éstas se diferencia, entre otros, por

2. Ver ANEXO 17.

la agilidad, la utilización de objetos físicos, el conteo, el redondeo, etc. De aquí se ubicaron a los sujetos en tres niveles de desarrollo, **nivel inicial** o **primer nivel**, **nivel intermedio** o **segundo nivel** y **nivel final** o **tercer nivel**. El **nivel inicial** representa el grado más bajo de desarrollo en las estrategias de cálculo mientras que el **nivel final** es el más desarrollado[3]

Los indicadores que permiten definir dichos **niveles** emergen del análisis de los datos y son los siguientes:

a) **eficacia**, entendida como la capacidad de obtener los resultados correctos.

b) **eficiencia**, es decir, el número de tanteos necesarios para lograr los resultados exactos.

c) **posibilidad de rebasar dificultades derivadas de la naturaleza de los números involucrados en los cálculos:** reagrupación en la suma, desagrupación en la resta, registro de las duplicaciones en la multiplicación y residuo en la división.

d) necesidad de utilizar **objetos físicos** (además de movimiento imperceptible de dedos) y **conteo** para apoyar los cálculos.

e) capacidad de **generalización de las estrategias**, entendida como la posiblilidad de manipular datos y contextos distintos de aquellos que se manejan en la experiencia de vida.

f) capacidad de **verbalizar los procesos de cálculo**, es decir, la capacidad de explicar los mecanismos por los cuales se resuelven los problemas planteados.

g) **agilidad**, entendida como la rapidez con que los cálculos son realizados.

3. Los sujetos ubicados en el **primer nivel** en la adición se encuentran ubicados en este mismo **nivel** en las otras operaciones. Lo mismo ocurre con los sujetos clasificados en los otros dos **niveles** (en el primer nivel se ubicaron 5 sujetos, 5 en el segundo y 2 en el tercero).

h) capacidad de modificar o complementar estrategias básicas cuando la dificultad del cálculo así lo requiere, es decir, la capacidad de incorporar elementos (tales como el redondeo o la memorización de ciertos productos) para facilitar los cálculos y asegurar la obtención del resultado.

4.5.2 Las Estrategias de Cálculo

Los 12 sujetos entrevistados resolvieron problemas que involucran las cuatro operaciones aritméticas (adición, sustracción, multiplicación y división), con más o menos certeza, dependiendo del **nivel** en el que se encontraban.

Es indispensable aclarar, sin embargo, el significado que tiene la "adición" para Avila (1988). La investigadora se refiere a la "adición", no como al algoritmo formal[4], sino como al fundamento y método que utilizan los sujetos para resolver cualquier cálculo. Dice Avila que para estos adultos:

-la resta se traduce en una adición que permite calcular un faltante.

(400 - 200)

$200 + \underline{200} = 400$

-la multiplicación , en su estrategia más general, es una adición que duplica reiteradamente un valor.

(200 x 6)

200 + 200 + 200 + 200 + 200 + 200 = 1200

-la división es la adición repetida de un cociente supuesto y, por supuesto

(900 : 3) ¿300?

4. cuando hablamos de algoritmos formales nos referimos a los que aparecen en los materiales del INEA, algoritmos que a su vez son iguales a los que aparecen en los textos de niños.

300 + 300 + 300 = 900

-la adición es también, y simplemente, una adición.

200 + 300 = 500

Avila explica que la estrategia que utilizan los sujetos para realizar adiciones se le llamó *procedimiento indoarábigo* por basarse en principios de cálculo registrados en ese sistema hacia el año 1000 D.C. y consiste en realizar la suma a partir de los agrupamientos de mayor orden. Esta estrategia tiene las siguientes componentes:

a) descomposición de los sumandos en ...centenas, decenas, y unidades, en ese orden

b) suma a partir de los agrupamientos de mayor orden, es decir,...centenas, decenas y unidades

c) suma de las sumas parciales para obtener la suma total, a partir de los agrupamientos de mayor orden (...centenas, decenas, unidades).

Por ejemplo, la estrategia seguida por los sujetos para sumar 250 + 310, puede esquematizarse así:

a) descomposición de los números en centenas y decenas:

250 ------> 200 + 50, 310 ------> 300 + 10

b) suma de las centenas:

200 + 300 = 500

c) suma de las decenas:

50 + 10 = 60

d) suma de las sumas parciales para obtener la suma total:

500 + 60 = 560.

Este es el esquema que expresa la estrategia seguida en los tres **niveles**, a pesar de las diferencias en la seguridad y la rapidez del cálculo en cada uno de los sujetos entrevistados.

Avila apunta que esta estrategia general, basada en el principio de "**contar primero lo más grande**", se deriva del manejo del dinero, como en el siguiente ejemplo, donde uno de los sujetos expresa con nitidez el origen de su lógica:

> "Cuando uno cuenta el dinero, cuenta primero los billetes, hasta después los quintos, si no, uno estaría al revés..." (Avila, 1988; 20).

Así, sostiene que, de acuerdo con la naturaleza de los números involucrados y el **nivel** de desarrollo en el cálculo en que se encuentren los sujetos, esta estrategia, por un lado, es apoyada con conteos y redondeos y tiende a compactarse en una estrategia única, agil y precisa que se expresa con toda claridad en el **nivel final** (Avila, 1988; 20).

Para tener una idea más clara de lo que sucede en cada uno de los tres **niveles de desarrollo**, se mencionarán, para cada una de las operaciones aritméticas de adición, sustracción, multiplicación y división, cuatro aspectos, que son:

- las estrategias que utilizan los sujetos para realizar sus cálculos,
- las componentes de cada estrategia,
- las características generales de cada **nivel**, y
- los límites y errores en el cálculo.

<u>4.5.2.1 SUMA: la adición como adición</u>

<u>Estrategia única</u>: procedimiento indoarábigo.

Principio rector: sumar primero lo más grande.

Casos en que es utilizada: todos los casos aritméticos (con y sin reagrupación[5])

Componentes de la estrategia:

-descomposición de los números involucrados en ...centenas, decenas, unidades.

-suma de las ...centenas

-suma de las decenas

-suma de las unidades

-suma de las sumas parciales ...centenas, decenas y unidades, en ese orden.

Primer nivel

Características generales.

-Algunos sujetos no han sistematizado el principio de sumar primero lo más grande.

-La estrategia es ineficiente: se necesitan tanteos repetidos para obtener los resultados.

-Se hace necesario el apoyo de objetos para realizar los cálculos, excepto en los más elementales.

-La reagrupación constituye un obstáculo insalvable en el cálculo, los casos que la implican no se resuelven.

-Hay escasa agilidad en el cálculo.

Ejemplo: (45 + 28)

---

5. Cuando se alude al término reagrupación, Avila se refiere a los casos en que la suma de 2 ó más dígitos es igual o mayor que 10, p. ej. en el caso 45 + 28, hay reagrupación porque 5 + 8 = 13

S[6]: (Refiriéndose a 45 + 28) son 45 más 20, entonces ya los junté y dije que eran 50 pero no, son 60, más 8 y 5, entonces serían 10 ... son 60 y 13.
E: ¿Y cuánto es eso?
S: ...son 60 ... y 7 ... (se ríe)
E: Dice que son 60 y 13 ... ahorita como que lo tiene (el dinero) en dos montones uno de 60 y uno de 13, ¿y ahora?
S: Entonces lo uno todo y ya son 67, ¿no?
E: ¿Por qué 67?
S: Porque junto los 60 y los 7
E: ¿Cuáles 7? eran de cambio, ¿no?
S: Los que sobran de cambio, ¿no?
E: ¿Por qué no lo hace ahora con monedas?
S: pongo ya los 60, los 20 y son 60; los $5 los pongo a los 8 y serían 10...13 y ya son 67.[7]

Segundo nivel

Características Generales.

-Se ha consolidado el principio de sumar primero lo más grande.

-La estrategia es eficiente (disminuyen los tanteos observados en el **primer nivel**) excepto en los casos que implican reagrupación.

-La reagrupación deja de ser un obstáculo insalvable en el cálculo, se resuelven los casos que la implican aunque después de algunos tanteos.

-Aumenta la agilidad en el cálculo.

Ejemplo: (45 + 28)

S: ...(piensa)... pues tendría yo que pagar ... hora verá, ... 40, 50, 60 ... ¿68?
E: ¿Cómo hizo la cuenta?
S: Agarro 5 para completar

6. "E" se refiere al entrevistador, y "S" al sujeto entrevistado.
7. Refiriéndose a este ejemplo Avila comenta: "El sujeto cambió el sumando 13 por el sumando 7. ¿De dónde obtuvo este 7? Lo obtuvo al redondear el 13 a 20 (20 - 13 = 7) pues el redondeo distrajo la atención del número que se tenía que sumar hacia aquél necesario para lograr el redondeo" (Avila, 1988; 29).

E: ¿Para completar qué?
S: Con el 8...
E: ¿Y luego?
S: Y luego ya saqué la cuenta...[8]

Otro de los sujetos comete también esta omisión e indica que el resultado de 45 + 28 es 6. En un segundo intento corrige y obtiene 73;

S: Le conté bien, a los 45 le pongo los 20 y son 65, luego le pongo los 8 y son ... 5, 70 y 3 son 73, ¡Ay maestra! se me estaba olvidadndo el que dejé apartadito.

Tercer nivel.

Características generales.

-Permanece el principio de sumar primero lo más grande.

-Se observa una tendencia a no descomponer los números cuando éstos terminan en 5 o 50.

-La estrategia es altamente eficiente, no se necesitan tanteos ni aún en los casos en que la reagrupación está implicada.

-El cálculo es exclusivamente mental.

-No hay obstáculos para el cáculo, la reagrupación se maneja con soltura.

-La agilidad en el cálculo es notable.

Ejemplo: (45 + 28)

S: ¿45 y 28? ... 40 ... 60 ... 70 ... Sí, porque en un lado eran 5, en otro otros 5, pero eran $3 más, entonces se los junté hasta al último.
E: Explíqueme otra vez eso.
S: Eran 40 y 5 y 20 y 5 y los 3 que quedaron bailando.

---

8. Al respecto Avila comenta; "En realidad, el sujeto no "agarra" el 5 y al 60 obtenido sólo le suma 8 y no 5 + 8, según indicaban los números del problema. Finalmente, se percata del error y lo corrige" (Avila,1988; 35).

Avila añade que:

> Es importante destacar en esta misma dirección, el valor relativo que los sujetos del **tercer nivel** son capaces de otorgar a los dedos de las manos: igual pueden representar .1, 1, 10, 100, ó 1000. (Avila, 1987;41).

Uno de los sujetos entrevistados lo expresa así;

> S: El que no sabe, cuenta con las manos... o sea también para contar de a 10 empieza de aquí para acá (del meñique al pulgar) ... 10,20,30,40,50... o sea $50 se cuentan aquí (en la mano)... o sean 50 centavos ... o lo mismo si fuera a contar sumas grandes igualmente puede usted contar con las manos. O sea aquí (en la mano abierta) determina $50 000.

Y añade;

> Los dedos de las manos y el "pensar en voz alta" son dos instrumentos poderosos que apoyan el cálculo mental. Y el manejo de ambos instrumentos, en ocasiones, llega a estar a tal grado interiorizado que resulta imperceptible hasta al observador más atento (Avila, 1988; 42).

<u>4.5.2.2 La sustracción: una suma para calcular un faltante.</u>

Los 12 sujetos entrevistados resolvieron problemas que involucran sustracción con estrategias diferentes a las que requiere el empleo del algoritmo escolarizado, como se verá más adelante.

> Se hace necesario añadir también que hay dos ideas que pueden ser asociadas a la resta: a)la idea de <u>resto</u>, ligada a la acción de quitar; b) la idea de <u>complemento</u>, ligada a la acción de completar (que finalmente se traduce en agregar). La idea de <u>resto</u> aparece predominantemente en el **primer nivel**, asociada a la acción particular de gastar dinero, y poco a poco va perdiendo terreno hasta que, en el **nivel final**, desaparece por completo para dar paso franco a la idea de <u>complemento</u>.

Esrategias: Se detectaron dos estrategias, el **procedimiento indoarábigo y la sustracción por complemento aditivo.**

4.5.2.2.1 PROCEDIMIENTO INDOARABIGO

Principio rector: restar primero lo más grande.

Casos en que es utilizado: cuando el cálculo no implica desagrupación.

Componentes de la estrategia:

-descomposición de los números involucrados en ...centenas, decenas y unidades

-resta de las ...centenas, mediante la idea de resto o complemento

-resta de las decenas, mediante la idea de resto o de complemento

-suma de las restas parciales ...centenas, decenas, unidades, en ese orden.

Esquema de la resta con centenas y decenas, sin reagrupación (450-230)

a) descomposición de los números en centenas y decenas:

450 ------> 400 + 50   230 ------> 200 +30

b) resta de las centenas, con base en la idea de

resto: ó complemento:

400 - 200 = 200   200 + 200 = 400

c) resta de las decenas, con base en la idea de

resto: ó complemento:

50 - 30 = 20 30 + <u>20</u> = 50

d) suma de las restas parciales, a partir de los agrupamientos de mayor orden, para integrar la resta final:

200 + 20 = 220

Primer nivel

<u>Características generales</u>.

-Se utiliza el principio de <u>restar primero lo más grande</u>.

-La estrategia es ineficiente, se necesitan tanteos en todos los cáculos.

-La estrategia es ineficaz, en algunos casos no lleva al resultado correcto.

-La idea de complemento es asociada inicialmente al cáculo, pero en ocasiones se cambia por la idea de resto, que se liga a la acción de gastar dinero.

-Hay escasa agilidad en el cálculo.

Ejemplo: (450 - 230)

E. Si usted trae $450 en su bolsa y saca $230, ¿cuánto dinero le queda?
S. Me quedarían...225... no, me quedaban $220.
E. ¿Cómo hizo la cuenta?
S. Primero hice la cuenta de los 400 y los 200 y luego la de los 50 y 30
E. Hágala ahora con monedas
S. (toma 4 monedas de $100 y 4 de $10; luego toma 10 monedas de $1 y las coloca en dos alteros de 5 monedas cada uno)
E. ¿Por qué no puso puras monedas de $10?
J. Porque si me gastaba de $5, tendría que cambiar(aparte 2 monedas de $100 y luego 3 de $10) Son los 230 que gasto... quedan 220.

Segundo nivel

Caractarísticas generales.

-Se conserva el principio de restar primero lo más grande.

-Los cálculos se realizan mentalmente.

-La estrategia no es del todo eficiente, se necesitan tanteos al resolver restas de dos cifras, sin embargo, se obtienen todos los resultados correctamente.

-La idea casi exclusiva asociada a la resta es la de complemento.

-La agilidad en relación con el nivel antecedente ha aumentado.

Ejemplo: (75 - 42)

E. En una bodega había 75 costales y sacaron 42, ¿cuántos costales hay ahora...?
S. Alcanzan a quedar...75... se les quita 40... vienen a quedar 35... alcanzan a quedar 3 y... 33
E. Por qué quedan 33?
S. Pues quitando 40 y 30 son 70, y quito el 42 quedan 33.

Tercer nivel

Características generales.

-Permanece el principio de restar primero lo más grande.

-La estrategia es eficiente, no se necesitan tanteos para realizar los cálculos.

-Se obtienen todos los resultados, la estrategia es altamante eficaz.

-La idea exclusiva asociada a la resta es la de complemento.

-No hay obstáculos para el cálculo.

-La agilidad en el cálculo, en relación con los niveles antecedentes, es notable.

Ejemplo: (75 - 62)

S. (refiriéndose a la resta 75 - 62)... serían... 13
E. ¿Cómo hizo la cunta?
S. Es que si gastaras 60, tendrías 15, pero como gastas 62, te quedan 13.

4.5.2.2.2 SUSTRACCION POR COMPLEMENTO ADITIVO.

Principio rector: Completar un número.

Casos en que es utilizada: cuando la desagrupación está implicada en el cálculo.

Componentes de la estrategia:

Transformación de la sustracción en adición:

$$a - b = x \qquad b + x = a$$

obtención del resultado mediante una suma, sin descomposición de los números involucrados:

$$b + c = a, \quad \text{por lo tanto,} \quad a - b = c$$

Primer nivel

Características generales.

-El complemento se encuentra, generalmente, por conteo de 1 en 1.

-La necesidad de tanteos es notable, la estrategia es altamente ineficiente.

-La necesidad de utilizar objetos físicos para resolver los cálculos es frecuente.

-No se resuelven los cálculos cuando aparece desagrupación y cuando los números involucrados no terminan en 5 ó en 0, de hecho, la estrategia para resolver tales casos se está apenas configurando.

-Hay nula agilidad en los cálculos.

Ejemplo: (80 - 65)

E. Si un paletero vendiera una paleta a $65 y le pagaran con $80, ¿cuánto tendría que dar de cambio?
S. ... Tiene que dar $5... no ¿verdad?...¿25?, ¿no?... (piensa) si la hubiera dado a 60...le sobrarían 20...pero de los 20 agarraría 5 ... le sobrarían 15.
E. Hágala con las monedas
S. (toma de 2 en 2, 8 monedas de $10) Aquí están 20, 40, 60, 80...tiene que dar 15...cambiamos 10 por éstos (retira una moneda de $10 y pone en su lugar dos alteros de 5 monedas de $1). Ahora sí,...¿cómo le vamos a dar el cambio? (toma un altero de cinco monedas de $1 y una de $10). Aquí saco las 15 y quedan 65.

Segundo nivel

Características generales.

-La estrategia se ha perfilado con claridad.

-No se hace necesario el apoyo de objetos físicos para realizar los cálculos.

-La estrategia es ineficiente en los casos en que los números involucrados no terminan en 5 ó en 0.

-Conteo de 1 en 1 en los casos en que los números no terminan en 5 ó en 0

-El conteo de 1 en 1 se hace necesario sólo en los casos en que los números involucrados no terminan en 5 ó 0.

-La estrategia no es del todo eficaz, en algunos casos no se logran los resultados precisos.

-La agilidad en los cálculos ha aumentado en relación con el primer nivel.

Ejemplo: (75 - 42)

E. En una bodega había 75 costales y sacaron 42, ¿cuántos costales hay ahora...?
S. Alcanzan a quedar...75... se les quita 40... vienen a quedar 35... alcanzan a quedar 3 y ... 33
E. ¿Por qué quedan 33?
S. pues quitando 40 y 30 son 70, y quito el 42 quedan 33.

Tercer nivel

Características generales.

-La estrategia es altamente eficiente, los tanteos han desaparecido por completo.

-No se necesita el conteo de 1 en 1 para obtener el complemento.

-La estrategia se vuelve eficaz gracias a la incorporación del redondeo, mecanismo que permite el logro de todos los resultados.

-el cálculo es exclusivamente mental.

-No hay obstáculos para el cálculo.

-La agilidad en el cálculo ha aumentado notablemente, en relación con el nivel antecedente.

Ejemplo: (92 - 55)

E. Un paletero llevaba 92 paletas y vendió 55, ¿cuántas paletas le quedan?
S. 55...92 paletas...(piensa)...le sobraban 37 paletas
E. ¿Cómo hizo la cuenta?
S. Conté los 90 y aparté los 2; después que ya había contado los 55 que vendió el señor quedaban 35, pero como ya había apartado los otros 2, quedaban 37.

4.5.2.3 La multiplicación: una suma para duplicar reiteradamente un valor.

Los doce sujetos fueron capaces de resolver problemas de multiplicación con estrategias diferentes al algoritmo escolarizado.

Estrategias:

Se encontraron <u>tres estrategias</u> de cálculo que son: **conteo o suma de sumandos iguales, duplicación reiterada y multiplicación basada en el redondeo de un factor.**

4.5.2.3.1 CONTEO O SUMA DE SUMANDOS IGUALES.

Principio rector: conteo simple.

Casos en que es utilizada: esta estrategia es poco potente, se utiliza en un reducido número de casos aritméticos (cuando los números involucrados son dígitos o pueden manejarse como dígitos y el cálculo puede resolverse por un conteo simple memorizado previamente, por ejemplo: 200 x 6 ó 4 x 50.

Componentes de la estrategia:

-Conteo simple donde la unidad del conteo es el valor de un factor:

200 x 6 ----------> 200, 400, 600, 800, 1000, 1200

Primer nivel

<u>Características generales</u>.

-La estrategia es eficaz, se logran resultados correctos en todos los casos.

-La estrategia es ineficiente, se necesitan tanteos para resolver los cáculos.

-Se necesita el apoyo de objetos físicos para hacer los cálculos.

-Hay escasa agilidad en los cálculos.

Ejemplo: (6 x 200)

E. Si se compran 6 jabones de $200 cada uno, ¿cuánto hay que pagar?
S. ¿6 jabones? ... de 6 tienen que ser ... de 2, 200; de 4, 400; de 6... 600
E. ¿Por qué le salió a 600?
S. ¿De cuánto me dijo?
E. De 200 cada jabón, son 6 jabones
S. ¡Ah! déjeme hacer la cuenta. (Toma de 2 en 2, monedas de $100, hasta completar 6 alteros de 2 monedas cada uno, palalelemente va diciendo): 1,2,3,4,5,6,200,400,600,800,1000,1200. Aquí está lo de 6...1200.

Segundo nivel

Características generales.

-La estrategia es eficaz, se logran resultados correctos en todos los casos.

-La estrategia se torna eficiente: no se hacen necesarios los tanteos para obtener los resultados.

-No se necesita el apoyo de objetos físicos, el cálculo es mental.

-La agilidad en el cálculo ha aumentado.

Ejemplo: (6 x 200)

S. Seis jabones de a 200...1200
E. ¿Cómo hizo la cuenta?
S. Porque casi no tuve que $5, que $300, es así como quien dice seguido, yo pienso ¿verdad?
E. ¿Esta cuenta se le hizo más facil?
S. Sí, porque para repartir los $5, o los $15 o $25, me tardaría más en pensar
E. ¿La hace ahora con las monedas?
S. (toma de dos en dos, 12 monedas de $100...)
E. ¿Le fue pensando de jabón en jabón o cómo?
S. Sí, yo fui de uno por uno.

Tercer nivel

Características generales.

-La estrategia es altamente eficiente y eficaz.

-El cálculo es exclusivamente mental.

-Se ha abreviado el cálculo y se obtienen los resultados sin conteo evidente.

-Se han memorizado algunos productos, lo que permite la agilidad notable que se ha alcanzado en el cáculo.

Ejemplo: (6 x 200)

S. (refiriéndose al cálculo 200 x 6) 1200 (múy rápido)
E. ¿Esta cuenta cómo la hizo?
S. No, pues está fácil, con 6 jabones, a 200, pues son $1200
E. ¿Le fue contando de 200 en 200 para sacarla?
S. No, no, ¡rápido y fácil!...¡ya me la sé!
E. ¿Ya se la sabe?
S. Sí, ya me la sé (en tono de satisfacción).

4.5.2.3.2 DUPLICACION REITERADA.

Esta estrategia es similar a la utilizada por los egipcios según se registra en el Papiro Rhind[9], manual práctico de matemáticas escrito hacia el año 1700 A.C.

Principio rector: duplicar reiteradamente un factor.

Casos en que es utilizada: esta estrategia es la más potente y generalizada para resolver multiplicaciones, se utiliza en todos los casos, excepto en aquellos en que la sencillez de los números permite resolver el cálculo con un conteo simple.

9. Ver NEWMAN, James R, (1985).

Componentes de la estrategia:

-para el caso en que el factor que indica el número de duplicaciones es un número par:

$$((((n + n) + 2n) + 4n) + 8n)\ldots \quad \text{si } n \text{ es par.}$$

-para el caso en que el factor que indica el número de duplicaciones es un número impar:

$$((((n + n) + 2n) + 4n) + 8n)\ldots + n \quad \text{si } n \text{ es impar.}$$

La estrategia de duplicación reiterada tiene sus variantes, pues no hay un manejo sistemáticc de ella. Tales variantes son:

a) Esquema de la estrategia para resolver la multiplicación 12 x 30

$$((((30 + 30) + 60) + 120) + 120) = 360$$

b) Esquema de la estrategia para resolver la multiplicación 25 x 23. Duplicando sólo al inicio y al final de la serie de cálculos

$$((((((\underline{25 + 25}) + 50) + 50) + 50) + 50) + \underline{250}) + 75) = 575$$

c) Esquema de la estrategia para resolver la multiplicación 25 x 23. Duplicando hasta obtener un número facilmente manejable y después sumar ese número reiteradamente.

$$(((((25 + 25) + 50) + 100) + 100) + 100) + 100 + 75 = 575$$

Primer nivel

<u>Características generales</u>.

-La estrategia no se encuentra aún consolidada, frecuentemente se mezcla con la suma de sumandos iguales.

-La estrategia no es eficiente ni eficaz, no se obtienen resultados correctos en ningún caso, se tiende a abandonar la estrategia antes de lograrlos.

-Se necesita, de manera generalizada, el apoyo de objetos físicos para realizar los cálculos.

-Hay problemas para memorizar el número de duplicaciones que se han realizado.

-Hay escasa agilidad en el cálculo.

Ejemplo: (12 x 30)

E. Si se compran 12 bolillos a $30 cada uno, ¿cuánto se tiene que pagar?
S. ...(piensa un rato)...¿300?...porque si fueran a 50...(pen. tiva)... yo casi no compro así,compro de $500...(pensativa)...no sale, maestra
E. Haga la cuenta con las monedas
S. (Toma de 3 en 3, monedas de $10 y las pone una sobre otra, hasta formar 12 alteros de $30 cada uno; paralelamente va diciendo): 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10, ¿11?...¿12? Aquí está lo de 12
E. ¿Cuánto es?
S. (Cuenta las monedas y va formando grupos de $100 con ellas). Son $360 por todo.

Segundo nivel

Características generales.

-La estrategia se ha consolidado.

-La estrategia es eficaz, excepto en las multiplicaciones de números de dos cifras con terminaciónes diferentes de 5 ó 0. El problema se evidencia de dos fomas: mediante la obtención de sumas parciales que no se logran integrar en una suma (producto) final, o mediante el abandono de la estrategia.

-La eficiencia ha aumentado (los tanteos han disminuido).

-el cálculo es exclusivamente mental.

-la agilidad en el cálculo ha aumentado en relación con el nivel antecedente.

Ejemplo: (23 x 25)

E. En un molino cobraron 23 kilos de masa, si cada kilo cuesta $25, ¿cuánto cobraron por la masa?
S. ...Vendieron 23... a 25... (piensa)...¿ésta está larga, ¿eh?!... (piensa)...serían... de 2, 50; de 4 serían 100, y de otros 4 otros 100... donde son 8; ¿no?...son 200; de otros 4 serían otros 100... son 300... ¿12, verdad?... otros 4 kilos son 16... son 400; ahora de otros 4 son... 20, serían 500... ¿para cuántos me dijo?
E. Para 23
S. Para 23... de 20 son 500, ¿no?, más otros 3 kilos serían...500, 75
E. ¿Entonces cuánto fue?
S. Sólo así me salen a mí
E. Sí, ¿y cuánto fue lo que le salió por los 23 kilos?
S. 575.

Tercer nivel

<u>Características generales</u>.

-La estrategia es eficiente y eficaz en todos los casos.

-El cálculo es exclusivamente mental.

-La estrategia deja de utilizarse en los casos en que los dos factores tienen terminación diferente de 5 ó 0, caso en el que se sustituye por otra que describimos en el siguiente inciso.

-No hay problemas para memorizar el número de duplicaciones que se han ralizado o para integrar las sumas (productos) parciales en un resultado global.

-La agilidad en el cálculo es notable.

Ejemplo: (12 x 30)

S. (fuí contando) de a $30 por dedo; 30 y 30, 60; en 4 dedos son $120, entonces en 5 dedos fueron $150... sí, 30 y 30, 60, y en 4 dedos son 120, más 30, son $150... y 150 fueron 300, más $60, $360, entonces lo sumé con dos dedos para sacar la cuenta completa: 30 y 30, 60; por eso saqué el total de la cuenta.

4.5.2.3.3 MULTIPLICACION BASADA EN EL REDONDEO DE.UN FACTOR.

Principio rector: redondeo y reiteración de un factor.

Esta estrategia es exclusiva del **tercer nivel**, constituye un progreso en relación con los **niveles** antecedentes ya que incorpora el redondeo para facilitar -y lograr- el cálculo.

Casos en que es utilizada: cuando la duplicación reiterada es compleja e ineficaz y cuando los dos factores son números de dos cifras con terminación diferente de 5 ó 0.

Componentes de la estrategia:

-Redondeo de un factor, conservación (sin alteración) del otro factor

-Realización de la "nueva" multiplicación, de forma abreviada, sin duplicación evidente

-Resta del excedente incorporado por el redondeo y obtención del producto total.

Ejemplo:

Esquema de la estrategia para la multiplicación 17x18

a) redondeo de uno de los factores (18+2 = 20), conservación del otro factor: 17 = 17

b) obtención del resultado de la nueva multiplicación, de manera compacta: 17x20 = 340 (sin duplicación evidente)

c) cálculo del excedente incorporado para obtener el redondeo: 340-34 = 306.

<u>Características generales</u>.

-El cálculo es exclusivamente mental.

-La eficacia y agilidad con que esta estrategia es utilizada son notables.

Ejemplo: (17 x 18)

S. Ahí está más larga
E. Pero ¿sí la puede sacar?
S. Sí, nomás espéreme...(piensa, mueve los labios)... me saldrían 306
E. ¿Cómo la hizo, cómo contó para sacar los 306?
S. Pensé en que fueran de a 20, ahí serían 340, si fueran de a 20, pero luego ahí hay que irle quitando porque sobraban 2 en cada una
E. ¿Cómo?
S. Sí, 2 en 17, ... son 34, es lo que hay que apartar de lo que teníamos, y salío ¿a cuánto le dije?
E. 306
S. Sí, 306.

4.5.2.4 DIVISION: Una suma para probar un cociente

Los 12 sujetos que se entrevistaron resolvieron problemas que involucran la división y, al igual que en las otras operaciones, el procedimiento utilizado es distinto al escolarizado. En este caso la estrategia fundamental se basa nuevamente en la adición.

Estrategia: **suma reiterada del cociente hipotético** (con dos modalidades: sin descomposición del dividendo y con descomposición del dividendo) y **suma reiterada de múltiplos del divisor.**

4.5.2.4.1 SUMA REITERADA DEL COCIENTE HIPOTETICO (sin descomposición del dividendo)

Principio rector: hipotetizar un cociente y ponerlo a prueba mediante su suma reiterada.

Casos en que es utilizada la estrategia: cuando el dividendo y el divisor son dígitos o cuando el primero está formado por decenas o centenas "completas".

Componentes de la estrategia:

-suposición de un resultado (cociente hipotético)

-prueba de la validez del cociente hipotético mediante su suma reiterada

-si la prueba no otorga validez al cociente hipotético se repite el proceso con un nuevo cociente.

Ejemplo:

Esquema de la estrategia para la división 90 : 2.

a) suposición de un cociente (cociente hipotético):

90 : 2 ----------> ¿45?

b) prueba de la validez del cociente hipotético mediante su suma reiterada:

45 + 45 = 90

Si el cociente hipotético no resulta válido, entonces:

c) suposición de un nuevo cociente hipotético y repetición del proceso hasta encontrar el adecuado.

Primer nivel

Características generales.

-La estrategia se encuentra definida.

-La estrategia es ineficiente. se necesitan varios tanteos (se hipotetizan varios cocientes) para lograr los resultados.

-Se hace necesario el apoyo de objetos físicos para realizar los cálculos.

-La estrategia es ineficaz, no se obtienen todos los resultados.

-La agilidad en el cálculo es escasa.

Ejemplo: (900 : 3)

E. Si se pagan $900 por 3 kilos de arroz, ¿cuánto es de cada kilo?
S. (piensa) ... 200 (en voz baja) ... 200 (en voz baja)... (piensa un rato) ... 300 (en voz baja)... (piensa) ... 300 y 300 son 600... y 300 ... 900 (siempre en voz baja) 900 (dirigíendose a la entrevistadora)
E. ¿900?
S. Por 3 kilos
E. Por 3 kilos fueron 900, entonces ¿a cómo le pusieron el kilo?
S. Como a 300, ¿no?.

Segundo nivel

Características generales.

-Aumentan la eficiencia y la eficacia de la estrategia: los tanteos han disminuído y se obtienen todos lo cálculos que no implican residuo.

-La agilidad en el cálculo ha aumentado.

-El cálculo es exclusivamente mental.

Ejemplo: (900 : 3)

S. $900 ... por 3 kilos de arroz... (piensa)... ¿a 300?
E. ¿Cómo sacó la cuenta?
S. Pues nomás partí los 900 en 3 partes... no le digo que si de a 100 nos vamos le voy a ganar de maestra ... (se rie) ...
E. ¿Y cómo le hizo para partir los 900 en 3?
S. Pues nada más dije: 3 y 3 son 6 y otros 3, 9.

Tercer nivel

Características generales.

-La estrategia es altamente eficiente, desaparecen los tanteos, el cociente hipotético es válido desde el primer intento de resolución.

-Se resuelven todos los cálculos, el residuo deja de ser obstáculo insalvable.

-La agilidad en el cálculo es notable.

Ejemplo: (90 : 2)

S. ...45
E. ¿cómo hizo la cuenta?
S. pensé que si fueran 100 iban a ser 50 por caja, pero como son 10 menos, son 90, son de 45 por caja
E. ¿Y cómo supo que salían de a 45?
S. Porque 45 y 45 da 90.

4.5.2.4.2 SUMA REITERADA DEL COCIENTE HIPOTETICO (con descomposición del dividendo)

Principio rector: hipotetizar un cociente y ponerlo a prueba mediante su suma reiterada.

Casos en que es utilizada la estrategia: en divisiones exactas en que el dividendo está compuesto por centenas y decenas o centenas, decenas y unidades.

Componentes de la estrategia:

-descomposición del dividendo en centenas y decenas (o en centenas y decenas y unidades, según sea el caso)

-división de las centenas, mediante suma reiterada del cociente hipotético

-división de las decenas (o decenas y unidades, según sea el caso) mediante suma reiterada del cociente hipotético

-suma de los <u>cocientes parciales</u> para obtener el cociente global.

Ejemplo:

Esquema de la estrategia para la división 575 : 5.

a) descomposición del 575 en centenas y decenas y unidades:

575 ------------> 500 + 75

b) resolución de la división 500 : 5, mediante la <u>suma reiterada del cociente hipotético</u>:

500 : 5 ------------> ¿100?

100 + 100 + 100 + 100 + 100 = 500

c) resolución de la división 75 : 5, mediante la <u>suma reiterada del cociente hipotético:</u>

75 : 5 ------------> ¿15?

15 + 15 + 15 + 15 + 15 = 75

d) suma de los <u>cocientes parciales</u> para obtener el <u>cociente global</u>.

100 + 15 = 115

Primer nivel

<u>Características generales</u>.

-La estrategia se ecuentra perfilada pero es ineficaz, sólo algunos sujetos obtienen resultados correctos.

-La estrategia es ineficiente, se necesitan varios tanteos para resolver los cálculos.

-La necesidad de objetos físicos para realizar los cálculos es frecuente.

-No se resuelven los cálculos que involucran <u>residuo intermedio</u> (sobrante en la primera división parcial) porque la expectativa de los sujetos es obtener en la prueba del cociente una suma igual al <u>dividendo parcial</u> y tal expectativa no se cumple.

-La agilidad en el cálculo es escasa.

Ejemplo: (840 : 3)

S. 840.. (en voz baja) ... ¿que me los dieron a cómo?
E. A $3
S. (piensa, hace conteos en voz baja un rato). <u>Dos saldrían a 300 y uno a 240</u>
E. Hágala otra vez, porque no le entendí muy bien
S. ¿Por qué, cuánto me dijo?
E. Eran $840, para comprar conos de a 3
S. ¿De a 3?, ¡ah! yo los saqué de a 300... (piensa un rato) ... es que no se contarla bien ... (se queda callada, no continúa).

Segundo nivel

<u>Características generales</u>.

-La estrategia es eficaz en los casos en que no hay <u>residuo intermedio</u>.

-La eficiencia ha aumentado: los tanteos han disminuído.

-El cálculo es exclusivamente mental.

-El obstáculo en el cálculo lo constituye el <u>residuo intermedio</u> que, cuando aparece, cancela la posibilidad de resolución.

-La agilidad en el cálculo ha aumentado.

Ejemplo: (480 : 4)

S. 480 cada uno... y son 4
E. No, 480 por los 4
S. ¡Ah!, 480 los 4 ... (piensa) ... hora verá... salen a ciento...a 120 cada uno.
E. ¿Esta cuenta cómo la hizo?
S. Empezándole de a 100...cada uno y luego ya los 20; se le agregan 20 a cada uno, son 80, son 480.

Tercer nivel

Características generales.

-La estrategia es eficaz en todos los casos.

-La eficiencia de la estrategia es notable: no se observan tanteos, los cálculos se resuelven en el primer intento.

-El cálculo es exclusivamente mental.

-La estrategia se sustituye por otra (**suma reiterada de múltiplos del divisor**) en los casos en los que aparece el residuo intermedio.

Ejemplo: (575 : 5)

> E. (Plantea un problema con la división 575 : 5)
> S. ...vienen siendo $ 125 cada uno, sí porque son $575...son 5 boletos, entonces los 75 hay que quitárselos para agregárselos a cada boleto, o sea los $25, $125...perdone (sic) ya estaba yo equivocado, sí...estábamos mal, sí, porque habría salido más la suma...$115 ahora sí tuve que usar los dedos, $115 vale cada boleto.

4.5.2.4.3 SUMA REITERADA DE MULTIPLOS DEL DIVISOR

Esta estrategia es esclusiva del **tercer nivel**[10]. Se utiliza para rebasar las dificultades del residuo intermedio.

Componentes de la estrategia:

-Suma del divisor tantas veces como sea neceario para obtener un número (múltiplo del divisor) que facilite el cálculo

-suma del múltiplo obtenido, tantas veces como sea necesario para obtener el múltiplo del divisor menor que el dividendo más próximo a él

10. El **primer nivel** y el **segundo nivel** muestran un abandono sistemático al aparecer el residuo intermedio en las divisiones 840:3 y 200:12, pues su expectativa es obtener una suma igual al dividendo y, por supuesto, tal expectativa no se cumple.

-Cálculo del <u>residuo intermedio</u>, restando al dividendo el múltiplo del divisor obtenido

-División del <u>residuo intermedio</u>, mediante suma reiterada del divisor

-Obtención del residuo final, restando el resultado de la suma reiterada del divisor, al residuo intermedio

-Integración del cociente global, mediante suma de los cocientes parciales.

Ejemplo:

Esquema de la estrategia para la división 200 : 12.

a) suma del divisor tantas veces como sea necesario para obtener un múltiplo cómodo para el cálculo:

12 + 12 + 12 + 12 + 12 = 60

b) suma del múltiplo obtenido, tantas veces como sea necesario para obtener el <u>múltiplo menor más próximo al dividendo</u>:

60 + 60 + 60 = 180

c) cálculo del <u>residuo intermedio</u> (diferencia entre el dividendo y el múltiplo del divisor obtenido):

180 + 20 = 200

d) división del <u>residuo intermedio</u> (diferencia entre el dividendo y el múltiplo del divisor obtenido en <u>b</u>), mediante suma reiterada del divisor:

20 : 12 ----------> ¿1?

(en este caso específico no se hizo necesaria la suma porque el 20 sólo contiene una vez al 12)

e) obtención del residuo final mediante búsqueda del complemento:

20 - 12 ----------> 12 + <u>8</u> = 20

f) integración del <u>cociente global</u>, mediante suma de los <u>cocientes parciales</u>:

$$15 + 1 = 16$$

<u>Características generales</u>.

-Esta estrategia elimina los obstáculos para el cálculo de cocientes en el **tercer nivel**.

-La eficacia y eficiencia de la estrategia, así como la agilidad en el cálculo exclusivamente mental son notables.

Ejemplo: (200 : 12)

> S: ¿Con los 200?...¿para comprar cuántas bolsas?...'hora verá...sería...o sea que en 5 bolsas serían $60, en otras 5 serían 120...entonces...sobran 80...o sea 15 bolsas...serían 60...sobrarían $20 comprando 15 bolsas... ¡16 bolsas! y me sobrarían $8, o sea que con $8 ya no podría comprar otra bolsa...¡ah, esa sí estaba difícil!...o sea que con lo que sobrara alcanzaba a comprar 3/4 de bolsa (esto último en tono de broma).

4.5.2.5 CONCLUSIONES

CARACTERISTICAS GENERALES DE CADA UNO DE LOS NIVELES DE DESARROLLO.

A modo de resumen se presentan a continuación las características generales de cada uno de los **niveles** de desarrollo.

El **nivel inicial** se caracteriza por una mezcla ocasional de los datos de la experiencia personal con los datos del problema matemático planteado; los sujetos realizan varios tanteos para resolver los cálculos, recurren al apoyo de objetos (ademas del conteo con los dedos) para obtener las soluciones, y son incapaces de obtener resultados satisfactorios cuando aparece la reagrupación (en la suma), la desagrupación (en la resta) o el residuo (en la división). Por lo que a la multiplicación respecta, el límite lo constituye la incapacidad de memorizar las duplicaciones cuando el cálculo implica un buen número de ellas. Asimismo, los sujetos del **nivel inicial**, verbalizan sólo fragmentos de las estrategias de cálculo.

En el **nivel intermedio** los sujetos ya no mezclan los datos de la experiencia personal con los datos del problema matemático planteado. Los tanteos para resolver los cálculos han disminuído en relación con el **nivel** antecedente, así como la recurrencia a los objetos para obtener las soluciones. En cambio, ha aumentado la agilidad en los cálculos y la reagrupación y desagrupación han desaparecido como obstáculos. El residuo permanece como impedimento y las estrategias de cálculo, en la mayor parte de los casos, no son verbalizadas en forma sistemática y global.

El **nivel final** se caracteriza por la notable agilidad con que se resuelven los cálculos, por la ausencia de errores y tenteos, por la memorización de algunos productos (en el caso de la multiplicación), así como por la capacidad de obtener satisfactoriamente todos los resultados, de flexibilizar, complementar o modificar estrategias, y por la capacidad generalizada de verbalizarlas sistemáticamente. En este **nivel**, han desaparecido la reagrupación, la desagrupación y el residuo como obstáculos para el cálculo, y el apoyo en objetos físicos para el conteo se torna innecesario. Asimismo han aparecido, para la multiplicación y la división, estrategias más económicas, estos es, más simples y eficientes.

CAPITULO 5: CONCEPTUALIZACIONES MATEMATICAS EN ADULTOS NO ALFABETIZADOS

5.1 INTRODUCCION

El propósito de este capítulo es el de reseñar el trabajo que Myriam Nemirovsky, David Block y Martha Dávila realizaron, en 1987, con adultos no alfabetizados.

Esta investigación surge por iniciativa del Instituto Nacional para la Educación de los Adultos (I.N.E.A.) con el fin de mejorar la forma de trabajo que se venía dando en el área de matemáticas en los cursos de alfabetización. Para llevar a cabo éste propósito, el I.N.E.A. solicitó al Departamento de Investigaciones Educativas del CINVESTAV-I.P.N. (D.I.E.) la realización de un trabajo de indagación sobre "las conceptualizaciones matemáticas en adultos no alfabetizados".

5.2 LOS SUPUESTOS

Los supuestos de los que parten basicamente Nemirovky et al. son los siguientes:

a) Los adultos no alfabetizados poseen conocimientos matemáticos.

b) Estos conocimientos no implican el manejo del lenguaje matemático convencional.

c) El desempeño del sujeto alcanza su máximo nivel cuando el problema al que se enfrenta es significativo para él.

y los fundamentan de la siguiente manera:

a) Los adultos no alfabetizados han tenido que desarrollar algunos conocimientos matemáticos fuera del contexto escolar para resolver problemas cotidianos que involucran, de una u otra manera, la cuantificación de magnitudes. Estos adultos poseen, por lo tanto, algún tipo de conocimiento matemático y, asimismo, utilizan procesos efectivos de cálculo para resolver problemas cotidianos. A pesar de todo esto, los adultos no alfabetizados asumen que su manejo de las matemáticas es incluso más incierto que el de la escritura; a pesar de que investigaciones como, por ejemplo, la de Ferreiro (1983; 45) señalan que:

> ...por alguna razón el conocimiento de los números que estos sujetos han podido lograr, sin enseñanza [matemática] sistemática, es superior al conocimiento que han logrado de las letras, también en ausencia de enseñanza sistemática.

Estos supuestos se apoyan en los estudios de algunos investigadores como Scribner (1981), Carraher (1985), Ferreiro (1983, 1986) y Mariño (1983) quienes han investigado lo que suele llamarse "la matemática espontánea" o "la matemática de la calle"; la cual no es privativa de los adultos, también se presenta, por ejemplo, en los llamados "niños de la calle", que amenudo son también analfabetos o con una escolaridad precaria. Es decir, se refieren a los procedimientos efectivos de cálculo que utilizan las personas de diversos grados de escolarización y de diversas edades en las operaciones que realizan para resolver problemas de la vida diaria.

b) Los adultos no alfabetizados resuelven con eficacia problemas de la vida diaria aún cuando desconozcan las grafías que socialmente se emplean en las representaciones matemáticas, por lo tanto, y, apoyándose en Vergnaud (1982), opinan que este supuesto implica que la vía fundamental para acceder al conocimiento que el sujeto maneja "...no es la utilización de signos matemáticos sino la resolución efectiva de problemas", y añaden que, ésto no significa que el adulto prescinda de todos los resursos gráficos con los que cuenta para realizar cálculos, sino que debe hacer uso de todos ellos independientemente de la disparidad que pueda existir con la escritura validada socialmente (Nemirovsky, et al., 1987;4).

c) Nemirovsky et al. sostienen que cuando el sujeto trata de resolver problemas cotidianos procura hacerlo de la manera más eficáz; es decir, intenta encontrar los recursos más económicos para cada caso. Esto es, optimizan las formas de acceso a los problemas para encontrar mejores resultados lo cual implica que no se restringen a la aplicación de pruebas claramente establecidas, sino que ponen en juego sus conocimientos matemáticos.

5.3 OBJETIVO DE LA INVESTIGACION

El objetivo de este trabajo es el de **conocer lo que el sujeto sabe respecto a la matemática, tanto a nivel conceptual como en relación a lo gráfico** y encontrar las estrategias o procedimientos que los sujetos desarrollan para resolver problemas aritméticos.

5.4 DISEÑO DE LA INVESTIGACION

5.4.1 La muestra

Para la llevar a cabo esta investigación se entrevistaron a 32 adultos no alfabetizados de zonas urbano-marginales (Tlahuac-Distrito Federal) y rurales (Ixtlahuaca-Estado de México). Los antecedentes escolares de cada sujeto varían según su participación en cursos de alfabetización o su actividad laboral (campesinos, obreros de la construcción, amas de casa, trabajadoras domésticas, vendedoras de productos elaborados por ellas mismas). Las edades oscilaron entre 15 y 70 años, con la siguiente frecuencia:

15 a 20 años: 5 sujetos
21 a 30 años: 9 sujetos
31 a 40 años: 5 sujetos
41 a 50 años: 5 sujetos
51 a 60 años: 6 sujetos

61 a 70 años: 2 sujetos

De los 32 sujetos 6 son hombres y 26 mujeres.

Se optó por una muestra restringida ya que el interés era el de realizar un análisis cualitativo, en profundidad, que permitiera acceder a los modos de operar que los sujetos utilizan y por lo tanto se necesitaba analizar detalladamente qué subyace a cada respuesta obtenida. Para ésto se recurrió al **método de exploración crítica**, adecuando la forma de plantear los problemas con cada uno de los sujetos entrevistados para que así pudieran expresarar sus respuestas, cada quien con sus propias palabras.

5.4.2 La entrevista

5.4.2.1 Descripción de la entrevista

La entrevista con cada sujeto se realizó de forma individual, por un entrevistador y otro miembro del equipo de investigación que cumplía el rol de registrador. La entrevista se grabó en su totalidad lo cuál permitió, junto con el registro escrito, realizar el protocolo, que consiste en el registro de todas las intervenciones, tanto verbales como gestuales y gráficas, que tuvieron lugar en el momento de la entrevista, tanto por parte del sujeto entrevistado como del entrevistador.

5.4.2.2 Secuencia de la entrevista

Al iniciar la entrevista, los investigadores se presentaban con el sujeto y le explicaban la finalidad que tenía ésta y le solicitaban su participación. Una vez establecido el compromiso de cooperación, a través de un diálogo informal, el sujeto platicaba sobre sus antecedentes escolares, grupo familiar y actividad laboral.

Con base en los antecedentes laborales se le presentaban al sujeto problemas matemáticos que involucraban las cuatro operaciones aritméticas de suma, resta, multiplicación y división, en contextos vinculados con sus actividades cotidianas. Por este motivo, todos los problemas que se presentaron a los sujetos difieren, tanto en las cantidades involucradas, como en la forma de presentación.

Durante esta parte de la entrevista se le proporcionaba al sujeto lápiz y papel para que él lo utilizara libremente y cuando lo creyera conveniente, como apoyo a su actividad matemática.

Una vez que el entrevistador consideraba que se habían cubierto, con los problemas, las cuatro operaciones aritméticas en los niveles más altos a los cuales el sujeto podía acceder, se comenzaba a trabajar con dinero en efectivo. Se colocaban billetes y monedas de distinto valor sobre la mesa, y se solicitaba al sujeto que realizara las siguientes actividades: identificación, seriación, equivalencia, problemas y registro de cantidades. Estas consistían en lo siguiente:

Identificación: Explicitación del valor correspondiente a las distintas piezas de dinero.

Seriación: Una forma consistía en solicitarle al sujeto que ordenara las piezas de mayor a menor valor o a la inversa. Otra forma consistía en presentarle, por ejemplo, una moneda de $100, agregar sucesivamente y, de una en una, otras monedas de $100 para que el sujeto verbalizara la cantidad resultante con cada pieza agregada. Ello se realizaba sucesivamente con monedas de diferentes valores.

Equivalencia: Cuantificar el valor total de las piezas presentadas y formar, con otras piezas de dinero, una cantidad equivalente a la inicial.

Problemas: Con dinero efectivo se presentaban problemas que en general se resolvían a través de la suma o resta: comparando dos "montones" de dinero (por ejemplo: $280 y $170) establecer cuánto hay en cada uno, en cuál hay más (o menos) y de cuánto es la diferencia; reunir los dos montones y decir cuánto se obtiene (ocultando el dinero reunido y dando lugar luego a que el sujeto comprobara la validez de su respuesta).

Registro de Cantidades: Aunque en todo momento se propiciaba que el sujeto realizara representaciones gráficas ello no fue frecuente. Por esta razón se diseñó una situación específica en la que se presentaban al sujeto varios "montones" de dinero cuyas cantidades eran diferentes (por ejemplo: $50, $102, $7, $385, etc.) solicitándole que registrara dichas cantidades porque luego serían tapadas y se le pediría que dijera cuánto dinero había en cada "montón". Dado que se colocaban entre cinco y diez "montones" se sugería al sujeto que hiciera uso de alguna forma de representación gráfica que le facilitara la recuperacíon de los datos.

Después de trabajar con dinero se le presentaron al sujeto diferentes objetos portadores de signos: regla, cinta métrica (de tela y metal), reloj, calendario, periódico, envases de alimentos, directorio, notas de remisión, tiquets de compras, y propaganda comercial. Cada objeto se presentaba individualmente solicitando al sujeto que lo identificara, explicitara su función y lo utilizara de la manera que creyera más conveniente. Estos materiales también se utilizaron para que el sujeto realizara interpretaciones de ciertos signos tales como: %, $, precios, números telefónicos, direcciones. Así como para indagar sobre sus nociones de medidas de peso, de tiempo y de longitud.

Durante la entrevista se le dictaban cantidades al sujeto y algunas veces operaciones para que las registrara graficamente, también el entrevistador realizaba representaciones gráficas convencioneales solicitándole al sujeto que las interpretara.

La duración de cada entrevista osciló entre una y dos horas.

5.5 ALGUNAS CONSIDERACIONES GENERALES

En general, los sujetos tuvieron una participación entusiasta y realizaban el máximo esfuerzo por responder correctamente o dar respuestas satisfactorias.

El entrevistador tuvo dificultad en el manejo del lenguaje, ya que en algunos casos los términos utilizados no eran los mismos que empleaban los sujetos entrevistados, como en el caso de la frase "¿cuánto vale?", ante la presentación de una moneda, y el sujeto respondió que no lo sabía, hasta que la pregunta se formuló con la frase "¿de a cómo es ésta?" y el sujeto contestó entonces: "...de a peso". Esta situación sucedió con frecuencia, de tal manera que probablemente en algunos casos no se lograron mejores respuestas a raíz de la dificultad lexical (Nemirovsky et al., 1987; 10).

Hubieron, también, interpretaciones individuales que modificaron algunas de las situaciones planteadas. Como por ejemplo: al plantear a sujetos que eran vendedores "¿cuánto gana en la venta del producto?", la respuesta, a veces, era el precio de venta del mismo y no la diferencia entre sus gastos y el dinero obtenido en la venta. Por lo tanto se hace necesario interpretar las respuestas de los sujetos desde <u>su</u> punto de vista, ya que a veces pueden considerarse erróneas respuestas que no lo son.

Cuando los sujetos tenían dudas de sus respuestas solicitaban confirmación y cuando la demanda era pertinente, los entrevistadores asumían el rol de maestros en ese momento: dando información, poniendo ejemplos, aclarando dudas.

En el trabajo sobre representaciones gráficas[1] se descubrió que algunos sujetos tenían deficultad visual, motivo por el cual cometían errores o no podían identificar o interpretar los signos gráficos porque NO los veían. Por lo tal motivo,

1. Respecto al tema de representación gráfica sólo se harán algunos comentarios generales a lo largo de la reseña.

si se trabaja con sujetos sobre representaciones graficas es un requisito previo garantizar su capacidad visual, si no es así, la totalidad del trabajo emprendido carecería de sentido.

5.6 NIVELES DE DESEMPEÑO Y PROCEDIMIENTOS PARA LA SOLUCION DE PROBLEMAS ARITMETICOS

En esta parte se hablará, basicamente, de los procedimientos que utilizan los sujetos en la búsqueda de la solución a los problemas que se les plantearon con base en el cálculo mental.

Los investigadores concluyeron lo siguiente:

1. Ningún sujeto de los que se entrevistaron desconoce de manera total las relaciones aritméticas entre los números naturales. Dividieron así el conocimiento y dominio de éstas relaciones en 3 niveles: **Nivel Bajo**, **Nivel Medio**, **Nivel Alto**. Esta definición tiene que ver con:

a) Los tipos de números involucrados en el cálculo: "números redondos" (una cifra significativa) y "números compuestos" (más de una cifra significativa).

b) La rapidez de la respuesta, que depende de las características esenciales de las cantidades: Al operar con "números redondos" se reduce el problema al cálculo con dígitos y se retiene en la memoria el orden (decenas, centenas, etc.). Con los "números compuestcs" se debe tener en cuenta el órden y la transformación que sufren al ser relacionados por una operación. Por lo tanto, si el sujeto contesta con rapidez a la operatoria de "números redondos" no necesariamente será ubicado en el **Nivel Alto**.

c) el tipo de operación aritmética que el sujeto es capáz de abordar con soltura y obtener buenas estimaciones.

2. En la escuela tradicional se supone que operar con números menores que 100 es más fácil que con mayores y, al menos en el caso de los adultos analfabetos, no parece estar ahí el problema, ya que el grado de dificultad estriba, más bien, en cómo se conforma cada número en particular.

3. La ubicación de los sujetos no depende de los mecanismos que utilice para calcular, como por ejemplo: contar con los dedos, hacer rayitas (o cualquier otro símbolo); utilizar los signos matemáticos y/o los algoritmos convencionales de la operatoria fundamental. La única variable importante es la posibilidad que tiene el sujeto para abordar problemas aritméticos.

Las personas que se ubicaron, por ejemplo, en el **Nivel Alto** manejan números redondos y compuestos y reducen cualquier cálculo de resta, multiplicación, o división a una suma, independientemente de los apoyos a los que recurran, lo que hace una diferencia importante con aquel sujeto que sólo es capáz de resolver problemas explícitamente aditivos y no sabe qué hacer con aquellos que no lo son.

5.7 CRITERIOS DE UBICACION DE LOS SUJETOS

Los autores señalan que esta investigación no se diseñó con la finalidad de averiguar cuántos de los 32 sujetos se encontraban en cada uno de los niveles señalados, sino con el interés de encontrar criterios de ubicación de los sujetos según su desempeño en el cálculo mental.

A manera de ilustración los autores presentan a tres sujetos, cada uno de ellos ubicados en niveles distintos, y señalan sus características generales.

El sujeto ubicado en el **Nivel Bajo**, resuelve en general la operatoria, para las cuatro operaciones aritméticas, cuando éstas involucran números "redondos", es decir, resuelve operaciones del tipo: 500 + 600; 1000 - 900; 122 : 2, aunque no lo hace de manera inmediata, ya que necesita que el entrevistador le recuerde los datos del problema o que le indique si le falta o le sobra a la cantidad que encontró como resultado. Respecto a los números "compuestos" se equivoca en el cálculo, como por ejemplo en operaciones del tipo: 650 + 500; 32 - 25; 420 : 3, y no es capaz de apoyarse en las sujerencias que el entrevistador le hace para mejorar su resultado.

Cuando se le presentan problemas con dinero no domina, por ejemplo, aquellos números que tienen que ver con el "siete", y así, al construir la serie numérica de 10 en 10 se salta el 70. Otro error frecuente que comete es al sumar dos cantidades, cuando, apoyándose en los dedos, le asigna "al primer dedo" el valor del primer sumando, de tal suerte que para encontrar la diferencia entre 300 y 180 utilizando el procedimiento de complemento aditivo, parte de 180 levantando el "primer dedo" y conforme va agregando de 10 en 10 levanta otro dedo; llega hasta el 210 y no completa el procedimiento pero, de haberlo hecho, ubiera obtenido 130 y no 120 como diferencia.

Ejemplo:

E: Cuando...usted ganaba 200 al mes ¿verdad? $200 ¿si usted hubiera trabajado , por decir algo, tres meses, así entonces cuánto hubiera ganado ahí?
S: Tres meses, apenas alcanza seiscientos.
E: Eso, seiscientos pesos, muy bien. ¿y si hubiera trabajado, 8 meses y juntado todo el dinero de los 8 meses?
S: Ora sí que no sé (piensa).
E: Despacito, así despacito, si quiere contar con los dedos o como usted quiera, lo que usted quiera hacer, acuérdese, sientase a gusto y en confianza para contar.
S: ¿Cómo dijo?
E: Ocho meses de doscientos cada mes.
S: Pos no la puedo sacar.
E: A ver, le voy a poner otra, ¿en cuatro meses?

S: Como unos tres mil pesos.

El sujeto del **Nivel Medio** maneja las cuatro operaciones con números "redondos" o "compuestos", pero en algunos casos no puede calcular las siguientes operaciones: 200 x 6; 600 + 600; 1000 - 830; y no es capaz de apoyarse en los datos que el entrevistador le está dando.

Cuando se le plantea al sujeto durante la entrevista "¿cuánto habría que agregarle a 150 para tener 220?" no manifiesta ninguna estrategia de reolución, así que el entrevistador le sugiere ir agragando de $10 en $10 cada vez para averiguar cuánto se le tiene que sumar a 150 para obtener 220. Tiene dificultad para sumar de 10 en 10 y se manifiesta de la misma manera cuando se le pide que construya con monedas la serie de 20 en 20. Por otro lado podemos apreciar cómo se desenvuelve ante una situación de compra de mercado.

Ejemplo:

E: Y usted ¿no hace nunca mandado, no lo va a hacer?
S: Sí, pero el jitomate, cebolla.
E: ¿En el mercado?
S: En el mercado sí, pero para comprar sopas, arroz, frijoles y así...
E: ¡Ah! Y por ejemplo, el jitomate ¿a cómo está ahorita, a cómo está costando?
S: A cuatrocientos.
E: Mucho. Y entonces a 400...¿Cuántos jitomates le dan por 400 pesos?
S: Un kilo. (Todo este tiempo habla muy, muy quedito).
E: Un kilo. Entonces si compra medio kilo ¿cuánto le cuesta?
S: Doscientos (contesta rápidamente).
E: Ajá. ¿Y se compra dos kilos?
S: Ochocientos (contesta rápidamente).
E: Entonces usted compra en conjunto, un kilo de jitomate, Ajá. ¿Y qué más compra?
S: Un cuarto de chiles.

E: ¿Ese a cuánto está?
S: Un cuarto a trescientos cincuenta.
E: A 350. Entonces el día que usted compró, por ejemplo, un kilo de jitomate y el cuarto de chiles ¿cuánto gastó entre las dos cosas?
S: (Piensa un momento, 10", hace cuentas moviendo lo labios) Setencientos cincuenta (tiene las manos entrelazadas y las mueve para contar con los dedos disimuladamente, mueve los labios).
E: (Sonríe a la señora) ¿Y cómo le hizo para saber?
S: Conté con los dedos. Trescientos cincuenta son cuatrocientos, quinientos, seiscientos, setecientos y cincuenta más.
E: Muy bién, muy bién. Allí se le van los 750 ¿qué otra cosa compra?
S: Cebollas.
E: ¿A cuánto está ahorita?
S: Doscientos compro mada más...
E: Doscientos de cebolla, si ya gastó 750 entre jitomate y chiles y ahora 200 de cebolla ¿cuánto sería?
S: (Piensa y da cifras en voz alta, cuenta con apoyo de dedos) Setecientos...ochocientos, novecientos cincuenta. (La cuenta en voz alta; tarda unos 7")
E: 950. Muy bien y se paga con mil. ¿Cuánto le van a dar de cambio?
S: Cincueta (inmediatamente, pero tímida).

El sujeto del **Nivel Alto** da, como primeras respuestas a sus soluciones, siempre buenas estimaciones y, cuando el entrevistador le demanda que sea más preciso en su resultado es capáz de hacerlo y así, realiza el cálculo exacto siempre mentalmente, por ejemplo, para dar respuesta a la operación 7800 + 4000 estima que serían como 11,000 luego señala que faltarían otros 1000 y le sobrarían 200; también resuelve el cálculo de $505 x $ 8 de la siguiente manera:

E: Bueno, a ver por ejemplo, el frijol dices que vale $505.
S: M,m
E: ¿Si compraras ocho bolsas de frijol, cuánto sería?
S: ¿Quinientos cinco?

E: Ajá.
S: Si comprara ocho bolsas de frijol...
E: Ocho bolsas.
S: A ver cuánto es (se sienta sobre la cama y pega con los talones en el suelo).
E: Si quieres anotar algo puedes hacerlo.
S: Ajá (Se queda pensando, se recuesta otra vez sobre la cama y dice en voz baja. Por dos son...(cuenta en silencio ocho dedos, voltea a ver las paredes y dice al entrevistador) Cuatro mil cuarenta. ¿Está bien?
E: A ver, ¿y cómo fue que le hiciste?. A ver, primero dijiste, de uno son quinientos cinco ¿y luego?
S: Y luego J^ aumento otros quinientos y otros quiniento_ y son mil quinientos, (cada vez que dice quinientos señala un dedo) de tres kilos y de otro kilo (señala otro dedo) son dos mil, de cuatro kilos y de otros dos kilos son tres mil (enseña 6 dedos) y de otros dos kilos (enseña 8 dedos) son cuatro mil. O sea son ocho, más a parte los diez y diez, diez son cuatro mil.
E: Son cinco y cinco y cinco ¿no?
S: Sí, cuatro mil cuarenta (habla sonriendo).
E: Andele, sí, mira muy buena forma de hacerlo.
S: Sí, (se sienta en la cama y se recarga contra la pared, jala los hilos de la colcha).

Este sujeto opera también con números "compuestos". Los cálculos con dinero los hace con mucha rapidez y resuelve con exactitud el cálculo de la mitad y el doble de cantidades. No recurre a la representación gráfica, más bién se apoya en sus dedos a quienes les asigna diferentes valores según sea necesario.

Con respecto al tipo de operación (suma, resta, multiplicación y división), los autores comentan que no lograron identificar cuál operación representa mayores dificultades para el sujeto, ya que en los tres niveles todos los sujetos son capaces de reducir las cuatro operaciones a la operación suma. A pesar de que en este caso aparece nuevamente la variable de las cantidades involucradas (Nemirovsky et al., 1987; 23).

5.8 PROCEDIMIENTOS.

Se señaló anteriormente que el interés de esta investigación era el de encontrar procedimientos o estrategias que los sujetos desarrollan para resolver problemas aritméticos, y, como dicen los autores, aunque no todos los sujetos pudieron verbalizar los procedimientos que utilizaban para encontrar las soluciones de los problemas que se les plantearon, aquellos que sí pudieron hacerlo les permitieron ver la riqueza y la variedad de los recursos estratégicos que han desarrollado los sujetos para resolver la operatoria fundamental de la aritmética de los números naturales (Nemirovsky et al., 1987; 25).

Se clasificaron los procedimientos detectados en tres grandes clases:

-**Procediemientos generales.** Son aquelos que se utilizan indistintamente en cualquiera de las cuatro operaciones.

-**Procedimientos compartidos.** Competen a dos operaciones; en particular se dan para la división y resta o bien para la multiplicación y la división.

-**Procedimientos específicos.** Se manifiestan en alguna operación en particular.

5.8.1 PROCEDIMIENTOS GENERALES

Se distinguieron tres tipos de procedimientos generales utilizados por los adultos entrevistados.

1. **Recuperación directa de un resultado conocido.** La experiencia que los sujetos han tenido con los números les

ayuda a memorizar algunos resultados que utilizan para continuar con los cálculos.

Ejemplo: (Sujeto ubicado en el **Nivel Medio**, multiplicación)

E: Este...entonces quedamos en que 5 docenas de ropa eran 300 ¿verdad?
S: Sí.
E: Me dijo, entonces ¿si usted lavara 10 docenas de ropa?
S: (Con el lápiz en la mano, sin escribir en el papel, respira profundo, pensando) Sería, así (transcurren 60 segundos y finalmente responde) seiscien...trescientos...serían seiscientos
E: Sí, ¿cómo lo sacó?
S: Porque pensé que si de las cinco primeras eran trescientos, de las otras también serían otros trescientos.
E: Entonces ya son 600 pesos por 10 docenas ¿está medio barato, no?

La interpretación, según los autores (1987; 27), es la siguiente,

> Cuando se trata de calcular cuánto cobraría por 10 docenas de ropa, siendo que por cada docena le pagan $60, María de Jesús transforma su problema en otro para el cual utiliza datos ya conocidos.

60 x 10 = 60 x (5 + 5)
= (60 x 5) + (60 x 5) productos ya calculados
= 300 + 300
= 600

2. **Estimación del resultado.** Los sujetos se aproximan a la solución operando con numeros cercanos a los que se les da en el problema. Por ejemplo, trabajan con 350 en lugar de 345, o 400 en lugar de 392.

Ejemplo: (sujeto ubicado en el **Nivel Alto**, resta)

E: Ahora mira: si por ejemplo tú tuvieras (mostrando las monedas de: $200+100+20+10=330) ¿cuánto dinero tendrías?
S: Trescintos treinta.
E: Y si yo tuviera (mostrando las monedas de: 100+100+50+5=255) ¿cuánto tengo?
S: Doscientos cincuenta y cinco.
E: ¿Quién tendría más?
S: (Se ríe) Yo.
E: ¿Cuánto más tendrías, más que yo?
S: (Se queda viendo el dinero que está sobre la mesa por un momento) Como noventa y cinco pesos más que yo ¿no?
E: Ajá ¿y cómo le calculaste? ¿cómo hiciste para saberlo?
S: No, o sea nada más se me vino así (se ríe).
E: ¡Ah! Pero ¿podrías haber dicho que tenías mil más?
S: No, no.
E: ¿O diez más?
S: No.
E: ¿Tampoco?
S: O sea nomás lo dije por si sí o no.

Interpretación:

Los autores establecen que probablemente los 95 que Leonicia encuentra como diferencia entre 330 y 255 provengan de considerar 350 en lugar de 330 (Nemirovsky et al., 1987; 29).

3. **Decomposición de las cantidades involucradas.** Generalmente la descomposición se hizo en miles, centenas, decenas y unidades (5738 = 5000 + 700 + 30 + 8) y para realizar el cálculo se empezó, la mayoría de las veces por el valor de orden mayor, conservando los resultados parciales en la memoria o haciendo marcas gráficas para recordarlos.

Ejemplo: (sujeto ubicado en el **Nivel Alto**, suma)

E: Bueno, ahora vamos a ver, si quieres puedes anotar. ¿Cúanto sería si compras un kilo de huevos de 860 y un kilo de frijoles de 505? A ver, de eso ¿cuánto sería?

S: Serían a ver, ochocientos, (dice en voz baja) ochocientos...sería...sería...(mueve los labios) mil...mil doscientos...serían mil quinientos. No, mil trescientos...mil trescientos este...sesenta y cinco.
E: M,m. A ver ¿cómo le calculaste?
S: Porque son ochocientos sesenta y quienentos cinco.
E: Ajá.
S: Son mil trescientos sesenta y cinco.
E: Ajá, pero ¿cómo le pensaste? ¿Todo lo piensas así o vas calculando primero una cosa y luego otra y luego otra?
S: No, todo lo pienso así.
E: ¿Todo lo piensas así? ¿Qué te imaginas cuando estás haciendo la cuenta...?
Obs: (Interrumpe el obs.) Cuando estabas haciendo la cuenta decías: ochocientos, mil, mil doscientos...ahí estabas pensando, o sea que no lo hiciste así, todo de un jalón, fuiste por partes.
S: Por partes, sí.
E: A ver ¿cómo le vas sumando? tienes 860 y ¿cómo le vas haciendo para agregarle los 505?
S: Pues voy contando así: ochocientos (señala un dedo) novecientos (señala otro dedo) y mil (se sujeta los tres dedos que le restan en la mano) y trescientos, son mil trescientos. Y sesenta y cinco, y sesenta y cinco son sesenta y cinco.
E: Son sesenta y cinco. ¡Ah! mira, ya te entendí.

Interpretación:

Ante el problema de sumar 860 + 505 empieza sumando las centenas:

```
860 + 505--->800 + 500 ---> 1000 ---> 1500 ---> 1300
              |   / \                 ^
          |  200 + 300          ^
          |      |              ^
          | +    |              ^
                                ^
        1000                    ^
```

olvida momentaneamente que de los 500 ya consideró 200 y al recuperar el dato obtiene 1300

Finalmente suma decenas más unidades para obtener 65 y llegar a que 860 + 505 = 1365.

Al cuantificar las centenas Ma. Trinidad no llega directamente a que son 13 centenas sino que recurre a completar primero un número "redondo" que es el 1000, lo que la obliga a descomponer el 500 como 200 + 300 (Nemirovsky et al., 1987; 30)

5.8.2 PROCEDIMIENTOS COMPARTIDOS

Se distinguieron dos tipos de procedimientos compartidos utilizados por los adultos entrevistados.

1. **Aproximaciones sucesivas.** Este procedimiento lo comparten la división y la resta y consiste en estimar el cociente o el residuo para modificar posteriormente esta cantidad y adecuarla de mejor manera al resultado que se busca.

Ejemplo: (sujeto ubicado en el **Nivel Alto**, división)

E: Y si tuvieras ochocientos pesos ¿cómo harías para darle a tus tres hijas, que les toque igualito?
S: (Mira al entrevistador con ojos pícaros y se ríe) Ochocientos para tres son...¿Puedo hacerlo con mis dedos?
E: Sí, claro con los dedos, puedes apuntar, puedes hacer lo que tú quieras, puedes hacer lo que a tí te guste, puedes usar la hoja...
S: Mejor en la hoja (toma la hoja y el lápiz, escribe: 8 p 3) ocho para tres serían...a ver si tengo ocho naranjitas (dibuja junto a 8 p 3, 00000000)...les tocaría, o sea de a doscientos cincuenta cada uno ¿no? porque, o sea, si les doy de a trescientos a la más chiquita le tocan doscientos.
E: Enseguida a la más chiquita la dejó con menos, podría ser a la más grande (se ríe). Bueno, si como tú dices, si le das trescientos ¿y entonces?
S: Les doy de a doscientos cincuenta a las tres.
E: ¿Y te queda justito a te sobra algo o te falta algo? Si les das de a 250 ¿cómo sería?
S: Doscientos cincuenta de dos serían quinientos y doscientos son...y doscientos...sobrarían entonces cincuenta.
E: Ajá, bien, si sobrarían cincuenta te pueden quedar para tí, si quieres.
S: (Se ríe) Entonces tocaría de a ...eso si no tengo ni idea.

E: Pero ¿cómo le estás pensando? digamos, tú dices 250, 250, 250, te quedan 50, quiere decir: si de los 250 tú les tendrías que dar ¿un poquito más o un poquito menos de 250 a cada una para que te llegue justito a los 800?
S: O sea, yo tendría que darle de a doscientos setenta a cada una ¿no?
E: Ajá, para que te quede justito.
S: Sí, les doy doscientos setenta a cada una, y así ya.

Interpretación:

Estima un primer cociente (300) que no le resulta y lo cambia por 200; luego hace divisiones sucesivas con los residuos para ajustar el cociente total.(Nemirovsky et al., 1987; 36)

Esquema:

800 : 3 = <u>200</u> residuo 200

200 : 3 = <u>50</u> residuo 50

50 : 3 = <u>20</u> [estimado]

cociente <u>200</u> + <u>50</u> + <u>20</u> = 270

2. **Suma iterada.** Este procedimiento lo comparten la multiplicación y la división y consiste básicamente en lo siguiente:

Multiplicación. Se transforma en una suma de sumandos iguales, la cual se establede al considerar el factor menor como suma de "unos" y luego se itera el factor mayor tantas veces como "unos" se tengan.

División. Se suma el divisor tantas veces como sea necesario para aproximarse lo más posible al dividendo; el número de veces que se suma al divisor es el cociente.

Ejemplo:(sujeto ubicado en el **Nivel Alto**, división)

Le prestan $20,000 y cada semana va a pagar $1,500 ¿en cuántas semanas logrará pagar lo que le han prestado?

E: ¿Por qué no, lo que vas diciendo así en voz bajita, por qué no lo dices fuerte para que sepamos como le vas haciendo?
S: O sea, ahorita voy a contar por semana, o sea mil quinientos y mil quinientos entonces este...(su hijo quiere ir al baño, le baja los calzones, la alfabetizadora se lo lleva al baño).
E: Vas a contar por semana ¿cómo?
S: Mil quinientos y mil quinientos entonces de cuatro semanas serían este...seis mil pesos ¿verdad? pienso yo, entonces de ocho ya serían seis y seis, serían doce mil ¿verdad? doce mil de ocho y de otras cuatro serían otros seis mil, serían doce...(cuenta apoyándose en los dedos y murmurando muy quedito) trece, catorce, quince... dieiocho mil pesos de doce semanas escribe un 18 junto al 8) dieciocho mil pesos de de doce semanas, dieciocho mil...más otras cuatro semanas que serían el total de veinte mil pesos ¿verdad? sería entonces, dieciocho, dieciocho de otras cuatro serían otros seis mil pesos, entonces serían dieciocho...ya hasta me sobra ¿no? entonces serían de veinte semanas dieciocho, no, de doce semanas serían dieciocho...entonces serían de trece semanas serían este...otra vez ya se me fue la onda.
E: Ya te acercaste mucho.
S: Sí ¿verdad?
E: Ya casi ya.
S: (Murmura en voz muy baja).
E: De doce semanas dieciocho mil.
S: Sí, y de trece entonces serían veinte mil pesos. De trece serían veinte mil pesos sobrando quinientos pesos, ya.

Interpretación:

Patricia hace una suma iterada en su "versión económica": duplica todas las veces que es posible y toma resultados parciales ya encontrados para aproximarse al resultado.

Formalmemte, Patricia interpreta la solución del problema como: 1500 x ? = 20,000.

1 semana 1500
2 semanas 3000
4 semanas 6000
8 semanas 12000

Aquí ya no duplica (¿estima que se pasaría?). Entonces decide agregar lo equivalente a otras 4 semanas.

12 semanas 18000

Agrega nuevamente lo equivalene a otras 4 semanas y se da cuenta que ya se pasó y suma 1500 (de una semana) a los 18000 para llegar finalmente a que son 13 semanas sobrando quinientos pesos. (Nemirovsky et al., 1987; 41)

5.8.3 PROCEDIMIENTOS ESPECIFICOS

Se encontraron cuatro procedimientos específicos para la suma, cinco para la resta y dos para la división.

5.8.3.1 Procedimientos específicos para la suma.

"Para la suma se encontró un procedimiento sistemático de descomposición de las cantidades, con tres modalidades diferentes y uno de "integración" del total cuando el problema estaba apoyado con monedas" (Nemirovsky et al., 1987; 41)

1. Descomponer en unidades las cantidades involucradas y contar todas desde la primera hasta la última.

Ejemplo: (sujeto ubicado en el Nivel Bajo)

Se le plantea el siguiente problema: tienes 4 gallinas en un rincón y 6 gallinas en otro rincón ¿cuántas gallinas tienes?

Primero contesta que 4, luego dice en voz alta "tres, cuatro, cinco, seis, ocho". El entrevistador le pregunta si son 8 gallinas y ella no contesta aunque se ve que sigue pensando (sobre la cama había monedas de 1 peso y éstas estaban representando a las gallinas).

Chuy cuenta las monedas "uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho, nueve". Como el entrevistador le pregunta por la otra gallina (que le faltó encontrar) dice:nueve, diez; ¡diez gallinas!" (Nemirovsky et al., 1987; 42)

2. Descomponer uno de los sumandos en "unos", en "dieces" o en "cienes" e írselos sumando al otro sumando.

Ejemplo: (sujeto del **Nivel Medio**)

E: Bueno, ahora, si usted va al mercado, si va allí a la tienda donde venden las verduras y compra, va a comprar...un kilo de tomates, que me dijo que costaba 400 pesos...Mm? Un kilo de arroz que cuesta 350...
S: M, m
E: ¿Cuánto va a pagar?
S: Serían: cuatrocientos y trescientos cincuenta, por quinientos, seiscientos, setecientos cincuenta (cuenta apoyándose en los dedos)
E: 750, muy bien.

Interpretación:

Filomena resuelve 400 + 350 a través de:

$$\begin{aligned}400 + 350 &= 400 + (100 + 100 + 100 + 50)\\ &= 500 + (100 + 100 + 50)\\ &= 600 + (100 + 50)\\ &= 700 + 50\\ &= 750\end{aligned}$$

Apoya su cálulo en los dedos, asignándoles el valor de 100 y 50. (Nemirovsky et al., 1987; 42)

3. Descomponer los sumandcs en cantidades más accesibles para sumar

Ejemplo: (sujeto ubicado en el **Nivel Bajo**)

Este sujeto descompone ambos sumandos al calcular cuánto es 750 + 150.

E: Porque usted me había dicho...
S: Son siete cincuenta y luego ciento cincuenta...son siete, ocho y cincuenta y cincuenta.

Interpretación:

La descomposición que éste sujeto realiza es la siguiente (Nemirovsky et al., 1987, 43):

$$\begin{aligned} 750 + 150 &= (700 + 50) + (100 + 50) \\ &= (700 + 100) + (50 + 50) \\ &= 800 + 100 \\ &= 900 \end{aligned}$$

4. Formación de "números compuestos". Este procedimiento aparece cuando se trabaja con dinero. Con base en "la construcción verbal se va integrando el total adicionando monedas y de alguna forma el nombre de los números ayuda a calcular la suma" (Nemirovsky et al, 1987; 43).

Ejemplo: (sujeto ubicado en el **Nivel Alto**)

E: Vamos a formar un montoncito con éstas y vamos a poner ésta (forma un montón con monedas de 200+100+20+10=330) Aquí ¿cuánto habría de dinero?
S: Son trescientos treinta.
E: Trescientos treinta. Y vamos a hacer otro montoncito (forma otro montón con monedas de: 50+50+50+50+10+5+5=220) ¿Aquí cuánto va?
S: Doscientos veinte.
E: Doscientos veinte (agrega 12 pesos a 220) ¿aquí ¿cuánto es?
S: Doscientos treinta y dos pesos (lo dice arrastrando las palabras porque está tocando el dinero con las manos a medida que cuenta).
E: Ajá, entonces de un lado tienes 232 ¿y del otro lado?
S: Trescientos treinta.
E: Trescientos treinta. Vamos a ponerle de este lado una más de cinco (agrega a 232 cinco pesos, teniendo ahora 237). ¿Entonces tenemos?

S: (Dice muy quedito para sí) Cien, doscientos, diez, veinte, treinta...doscientos treinta y siete pesos.

5.8.3.2 Procedimientos específicos para la resta.

1. Por complemento aditivo. Este procedimiento "consiste en agregar al sustraendo lo que se necesita para llegar al minuendo y esto puede hacerse de 1 en 1, de 10 en 10 o bien sobre cantidades más grandes que completen cienes, miles, etc." (Nemirovsky et al., 1987; 44)

Ejemplo: (sujeto ubicado en el **Nivel Alto**)

"Se le presentan 2 montones de dinero; en uno hay $260 y en el otro $175. Sin dudar contesta dónde hay más y ante la pregunta ¿cuánto más? hace lo siguiente" (Nemirovsky et al., 1987; 44)

E: Ciento setenta y cinco, entonces acá dijimos hay 175 ¿y acá? (1er. montón).
S: Doscientos sesenta.
E: ¿En cual de los dos montones hay más dinero? (tapa los montones con las manos).
S: En éste (señala montón de $260).
E: En éste ¿cuánto más?
S: Ciento veinticinco (guarda silencio, se queda pensando) son ciento setenta y cinco y doscientos sesenta...serían ciento quince.
E: ¿Hay ciento quince más allá ($260) que aquí? ($175).
S. (Se queda pensativo).
E: A ver, ¿cómo le hace? (deja ver las monedas).
S: A ver...no estoy bien seguro que eso esté bien (se queda pensando). No, pues no sé cómo decirle que cómo le hago (se ríe).
E: A ver, pongamos que fuera así: usted quiere comprar algo que cuesta $175 ¿si?
S: (Afirma con la cabeza).
E: Y usted tiene $260 ¿Cuánto le va a sobrar? Porque usted dice que acá tiene más (señala $260) ¿verdad? entonces si usted tiene doscientos...
S. ¿Son ciento quince los que sobran? ¿No?
E: ¿Ciento quince?

S: Son...doscientos setenta y cinco...(corrige) ¡ah! doscientos sesenta.
E: $260 hay acá y acá hay $175, entonces usted tiene este dinero (señala $260) y quiere comprar algo que cuesta 175, entonces ¿le sobra o le falta?
S: Me sobra.
E. Le sobra, claro, entonces ¿cuánto le sobra? A ver.
S: Este es mío (señala $260).
E: Claro, éste es su dinero y usted quiere pagar $175.
S: Con éso (señala nuevamente $260).
E: Pagar 175. Si de éstos (señala $260) le quita 175 ¿cuánto le sobra?
S: Ciento veinti...cinco...ciento veinte.
E: A ver, ¿cómo le está pensando? ¿cómo le va pensando?
S: Porque ...si doy ciento setenta y cinco y tengo doscientos sesenta me sobrarían ochenta y cinco.
E: Ajá.
S: Sí, ya le entendí cómo...o sea, me sobrarían ochenta y cinco.
E: Y ¿como le hizo para saberlo?
S: Para doscientos llevamos veinticinco ¿y sesenta?

Interpretación:

Juan se equivoca en su primer intento al decir que la diferencia entre $260 y $175 son $115 porque invierte en el sustraendo y el minuendo las decenas y unidades disponibles, es decir piensa en :

275 - 160 en lugar de 260 - 175.

Cuando corrige y soluciona, lo hace completando primero a 200 y luego a 260 (Nemirovsky et al., 1987; 46)

2. Transformación del minuendo y del sustraendo para cancelar cantidades iguales. Este procedimiento es muy frecuente cuando los sujetos trabajan con dinero. Las monedas que se les presentan les permiten hacer este tipo de transformación.

Ejemplo: (sujeto ubicado en el **Nivel Medio**)

Se le presentan al sujeto dos montones de monedas:

(200 + 100 + 50 + 20) y (100 + 20 + 5).

Interpretación:

Cuenta los montones y dice que el primero tiene 370 y el segundo 125; sabe que 370 es mayor a 125 y para averiguar ¿cuánto más hay en 370 que en 125? hace lo siguiente[2]:

<u>200</u>

100 -------------- 100

50 - 5 = <u>45</u>

50 5

20 -------------- 20

Suma 200 y 45 para encontrar que 245 es la diferencia entre 370 y 125.

Es decir:

$$\begin{aligned} 370 - 125 &= (200 + 100 + 50 + 20) - (100 + 20 + 5) \\ &= 200 + (100 - 100) + (20 - 20) + (50 - 5) \\ &= 200+45 \\ &= 245 \end{aligned}$$

La situación con dinero permite ver las cantidades expresadas a través de sumas. Se cancelan los sumandos iguales; se resuelven las restas parciales y se termina el cáculo sumando esas diferencias parciales (Nemirovsky et al., 1987; 47).

3. Transformación del minuendo para quitar al sustraendo de una cantidad menor. Este procedimiento aparece cuando el minuendo se puede representar con los dedos.

Ejemplo: (sujeto ubicado en el **Nivel Medio**)

2. La columna de la izquierda corresponde al primer montón y suma 370 y el segundo montón corresponde a la columna de la derecha que suma 125.

Interpretación:

El sujeto tiene que buscar cuánto es 10,000 - 1,300. Utiliza sus diez dedos para representar 10,000. Separa dos de ellos y se queda pensando para llegar, finalmente a que 8,700 es la diferencia entre 10,000 y 1,300 (Nemirovsky et al., 1987; 47)

$$\begin{aligned} 10,000 - 1300 &= (8000 + 2000) - 1300 \\ &= 8000 + (2000 - 1300) \\ &= 8000 + 700 \\ &= 8700 \end{aligned}$$

4. "Transformación del sustraendo a fin de poder quitar al minuendo una cantidad más accesible y así encontrar un nuevo minuendo al que se le quite lo que quedaba del sustraendo" (Nemirovsky et al., 1987, 47).

Ejemplo: (sujeto ubicado en el **Nivel Bajo**)

Interpretación:

El sujeto resuelve la sustracción 15,000 - 5500 de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} 15,000 - 5500 &= 15,000 - (5000 + 500) \\ &= (15,000 - 5000) - 500 \\ &= 10,000 - 500 \\ &= 9500 \end{aligned}$$

5. "Memoria fotográfica". Este es el último procedimiento encontrado para la resta. Sólo aparece en el trabajo con monedas y la memoria juega un papel importante ayudándole al sujeto a recordar que había algunas monedas que ya no están.

Ejemplo: (sujeto ubicado en el **Nivel Bajo**)

Al sujeto se le muestra un montón de monedas, conformadas de la siguiente manera: 500, 200, 100, 100, 100, 50, 50, 5, 5, 5....las cuenta y dice que hay 1115. El entrevistador quita algunas monedas, mientras el sujeto mira hacia otro lado.

Las monedas que quedan son: 500, 200, 100, 100, 50, 5, 5.

Se le pregunta ¿cuánto se quitó? y después de mirar un rato dice que se quitaron 155 y explica "me acordó que eran mil ciento quince y aquí faltaban para mil, cien y de acá (señala otras monedas) faltan cincuenta y cinco" (Nemirovsky et al., 1987; 48).

Interpretación:

"María recordó que: 500, 200, 100, 100, 100 daban mil; por tanto faltaban cien. 50,[y] 50 daban cien; por lo tanto faltaban 50. 5, 5, 5 daban quince: por lo tanto faltaban 5." (Nemirovsky et al., 1987; 48)

5.8.3.3 Procedimientos específicos para la división. Se encontraron dos procedimientos, a saber:

1. **Descomponer el dividendo.** Este procedimiento es el que más se acerca al procedimiento convencional, con lapiz y papel, que se utiliza en la resolución de divisiones.

Ejemplo: (sujeto ubicado en el **Nivel Medio**)

Se le presentó al sujeto una situación en la que tenía que dividir 7,000 : 2.

S: Primero dije (señala un dedo por cada mil) son mil, dos mil, tes mil, cuatro mil, cinco mil, seis mil, siete mil (enseña siete dedos).
E: Ajá, y para después saber la mitad ¿cómo hiciste? Ya tenías los siete mil ¿verdad?
S: Sí.
E: Y para saber la mitad de siete mil ¿cómo le calculaste? A ver.
S: Tres mil quinientos (muestra tres dedos de una mano y cinco dedos de la otra) y otros tres mil quinientos) mueve los dedos como agregando otros 3500)

E: Ajá, poniendo así (señala los tres dedos) sabes 3000 y acá (señala los 5 dedos) 500 ¿sí? y de los otros, te quedan los otros 3500 ¿si?
S: M, m.

Interpretación:

Lo que el sujeto hace es ver al dividendo (7000) como:

$\underline{1000 + 1000 + 1000} + 1000 + \underline{1000 + 1000 + 1000}$

^ ^

3000 : 2 3000

^

500

Descompone el 7000 en miles, reparte equitativamente lo más posible y el resto lo discompone en centenas para dividirlo y así encontrar el cociente de 7000 : 2. (Nemirovsky et al., 1987, 49).

2. **Descomposición del divisor.** Este procedimiento es, en general, bastante complicado porque implica conocer los factores del divisor y además escoger, dentro de las descomposiciones posibles, aquellas que faciliten el cálculo en la división. Este se encontró sólo para un caso en particular, cuando el divisor es 4, que equivale a dividir dos veces entre 2.

Ejemplo: (sujeto ubicado en el **Nivel Medio**)

Cuando el sujeto trata de encontrar cuánto cuesta 1/4 de frijol si el kilo cuesta $300 lo hace así (Nemirovsky et al., 1987; 51):

300 : 2 = 150 (de 1/2 k)

150 : 2 = 75 (de 1/4 k)

5.8.4 ELEMENTOS MATEMATICOS IMPLICITOS EN LOS PROCEDIMIENTOS UTILIZADOS POR LOS ADULTOS

Salvo en el procedimiento de recuperación directa de un resultado ya conocido, en todos los demás procedimientos se ponen en juego propiedades importantes de los números naturales así como de las operaciones fundamentales.
Se puede decir que todos los sujetos y en casi todos los procedimientos utilizan la descomposición de los números para realizar sus cálculos, por ejemplo, para la suma utilizan la propiedad asociativa y conmutativa, y para la multiplicación y la división la propiedad distributiva (respecto a la suma). Los autores (Nemirovsky et al., 1987; 52) dan algunos ejemplos:

-Propiedad distributiva de la multiplicación repecto a la suma.Para dividir 60 : 4 se procede como sigue:

10 veces 4 = 40

5 veces 4 = 20

por lo tanto

15 veces 4 = 60; el cociente es 15

subyace a este procedimiento el concimiento de que:

$$(4 \times 10) + (4 \times 5) \text{ es lo mismo que } 4 \times (10 + 5)$$

-Propiedad distributiva de la división respecto a la suma.

$$\begin{aligned} 150 : 2 &= (100 + 50) : 2 \\ &= (100 : 2) + (50 : 2) \\ &= 50 + 25 \\ &= 75 \end{aligned}$$

Otra propiedad que se utilizó también y con frecuencia por los adultos, cuando comparaban dos cantidades con dinero, fue la cancelación en la suma.

Los autores afirman que,

> ...los adultos pusieron en evidencia un amplio manejo sobre características básicas de los números y sus relaciones, aún cuando éstas siempre fueron implícitas....Este hecho es sumamente relevante dado que dichas propiedades son las mismas que se utilizan implícitamente en el caso de los algoritmos convencionales (Nemirovsky et, al., 1987; 53).

Y añaden que, por lo tanto, en el caso de la enseñanza de los algoritmos convencionales, se deberían considerar las estrategias que el adulto maneja, para lograr así un mayor avance durante los cursos de alfabetización.

5.8.5 CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS PROCEDIMIENTOS UTILIZADOS POR LOS ADULTOS.

De todas las entrevistas aplicadas a los sujetos, destacan dos características generales:

-Su capacidad para adaptar los procedimientos de cálculo al problema particular que enfrentan, y

-Su posiblilidad de hacer siempre buenas estimaciones.

ADAPTACION DE PROCEDIMIENTOS

Cada sujeto para una misma operacióm utilizó procedimientos diferentes dependiendo de las cantidades involucradas. Por ejemplo en la división 7 : 2 tendieron a utilizar la suma iterada:

2 + 2 + 2...   7 : 2 = 3 y sobra 1

^

6

"En cambio, en una división como 1500 : 2, en ningún caso se les ocurrió usar dicho procedimiento (¡cuántas veces habría que sumar el dos!)" (Nemirovsky et al., 1987; 55); tendieron, más bien, a utilizar la descomposición del dividendo:

$$\begin{aligned}(1500 : 2) &= (1000 + 500) : 2\\ &= (1000 : 2) + (500 : 2)\\ &= 500 + 250\\ &= 750\end{aligned}$$

ESTIMACION

Todos los sujetos dieron, al estimar el resultado, aproximaciones correctas, en ningún caso presentaron respuestas absolutamente ajenas o dispares, es decir, si el resultado correspondía a las centenas, su respuesta se encontraba en ese mismo rango. Nemirovsky et al. apuntan en este sentido que,

> Este hecho es significativo más aún si lo comparamos con situaciones equivalentes con niños escolarizados, quienes al realizar el algoritmo convencional pueden cometer errores que los lleven a la obtención de resultados totalmente ajenos a lo posible y generalmente para ellos este dato no es observable (Nemirovsky et al., 1987; 55).

Con base en estas dos características, los autores manifiestan que los adultos presentaron estrategias de resolución de problemas donde en todos los casos subyace una lógica implícita; sin embargo, estos procedimientos detectados para el cálculo mental son funcionales sólo en un campo restringido de la operatoria fundamental, ya que en problemas más complejos el recurso de la memoria, (que siempre requirieron los sujetos entrevistados) se vuelve insuficiente y surge la necesidad de procedimientos más refinados y de apoyo gráfico.

5.9 IDENTIFICACION, EQUIVALENCIA, SERIACION Y PORCENTAJE.

Las actividades que se realizaron con dinero y que consistieron en identificar, comparar y seriar se llevaron a cabo correctamente por todos los sujetos entrevistados, pero respecto al cálculo del porcentaje no sucedió lo mismo.

Cuando se les presentó a los sujetos una propaganda donde se anunciaba un 30% de descuento, hubo casos en los que "descuento" se interpretó como "más caro", y para los sujetos que interpretaron que 30% de descuento significaba que el producto estaba rebajado, la mayoría de las veces se entendió como valor absoluto, es decir, que había que descontar $30 pesos al valor del producto. Uno de los sujetos contestó, ante la pregunta de cuánto era el 30% de $10, "que le tenían que regalar el producto" (Nemirovsky et al, 1987; 24). Sólo uno de los sujetos manifestó su conocimietno sobre el cálculo del porciento, en el sentido de que a cada $100 había que quitarle $30, pero ésto sólo se investigó con múltiplos de 100, de esta manera no se pudo averiguar qué hubiera hecho el sujeto si se le hubiera preguntado cuál era el 30% de 570, por ejemplo.

5.10 LOS OBJETOS PORTADORES DE SIGNOS

Como se menciónó al principio de ésta sección, los objetos que se les presentaron a los sujetos fueron los siguientes: regla, cinta métrica, reloj, calendario, periódico, envases, directorio, notas y tiquets[3].

Para analizar el conocimiento que los sujetos tenían de los objetos que se les presentaron, los autores (Nemirovsky et al., 1987; 102) dividieron las respuestas en tres categorías, que enuncian así,

a. Conocimiento global del objeto

> Con el conocimiento global del objeto nos referimos a los casos donde los sujetos lograron otorgarle la denominación convencional o muy aproximada y dieron ciertos datos que permiten suponer que el sujeto tiene una idea sobre el objeto mismo. (Nemirovsky et al., 1987; 102)

b. Conocimiento de la función.

b.1 Función no convencional.

b.2 Función convencional.

c. Conocimiento del modo de utilización.

c.1 Uso no conveencional.

3. Los autores señalan que por diferentes razones no se presentaron todos los objetos a todos los sujetos.

c.2 Uso convencional[4].

A continuación presentamos una tabla donde se puede apreciar el conocimiento global, que tienen los sujetos, de cada uno de los objetos que se les presentó y su función.

OBJETOS	SUJETOS	CONOC. GLOBAL	F. CONV.	F. NO CONV.
REGLA[5]	19	17	14	0
CINTA M.	31	29	27	0
RELOJ	29	29	29	0
CALENDARIO	28	28	28	0
PERIODICO	20	17	15	2
ENVASES[6]	28	24	24	0
DIRECTORIO[7]	30	7	15	5
NOTA	17	12	10	5
TIQUET	16	9	??	?

5.10.1 Conocimiento del modo de utlización.

Los autores citan ejemplos de función no convencional y de uso no convencional, porque consideran que estos casos son los más relevantes para ser tomados en cuenta en la acción alfabetizadora (Nemirovsky et al., 1987; 103). De los ejemplos los autores desprenden, en resumen y para cada uno de los objetos, lo siguiente:

4. Las categorías son inclusivas, es decir: si el sujeto dió respuestas, por ejemplo, c.2, conoce la función convencional del objeto (Nemirovsky et al., 1987; 1(2)
5. Aunque 17 de los sujetos la conocían, en muchos casos la consideraron sólo perteneciente al medio escolar.
6. Otros dos sujetos conocieron algunos de los envases.
7. Sólo lo conocieron 7 sujetos de los 30 a quienes se les presentó, auque hubo quienes dedujeron su función, pero a partir de la lectura de los números teléfónicos hecha por el entrevistador.

Regla:

Todos los sujetos que otorgaron a la regla su función convencional también la utilizaron convencionalmente, excepto en un aspecto: muchos de ellos comenzaron a medir desde el 1, sin tomar en cuenta el primer centímetro (Nemirovsky et al., 1987; 104).

Cinta métrica:

Las variaciones en los modos de utilizar el objeto fueron básicamente respecto al punto de inicio, éste podía ser el 1, cualquier otro punto intermedio o el 150 (punto final de la cinta métrica) (Black, et al., 1987; 107).

Reloj:

Hubo sujetos que se negaron a utilizar el reloj justificando que no sabían hacerlo (Nemirovsky et al., 1987; 111).

Calendario:

Fue frecuente que los sujetos no lograran hacer uso del calendario. Nuestra preguntra era: "¿Podría ubicar el día de hoy?" y si el sujeto no recordaba qué día era, se le proporcionaba ese dato (Nemirovsky et al., 1987; 114).

Periódico:

Durante la entrevista los sujetos sólo podían hacer uso convencional del periódico; ya que quienes le otorgaron funciones no convencionales sólo pudieron verbalizarlas. Por lo anterior, y dado el nivel de alfabetización de los sujetos, fueron excepcionales los casos que lograron hacer ciertas interpretaciones: la fecha del periódico, algunas programaciones de televisión, etc. pero usarlo implicaría leerlo y ello no formaba parte de las posibilidades de los sujetos entrevistados (Nemirovsky et al., 1987; 117).

Envases:

Los envases no fueron utilizados por los sujetos durante la entrevista.

Directorio:

> Por razones obvias no se solicitó la utilización de este objeto (Nemirovsky et al., 1987; 121).

Notas y tiquets:

> Estos objetos, dadas sus características, no fueron utilizados por los sujetos durante la entrevista (Nemirovsky et al., 1987; 124).

Y para finalizar los autores consideran que,

> la inclusión de estos objetos en los contextos de alfabetización es relevante, pero los datos señalados permitirán jerarquizar la importancia de los mismos y adecuar las formas de trabajo sobre cada uno de ellos. (Nemirovsky et al., 1987; 125).

5.11 CONSIDERACIONES PEDAGOGICAS

Los autores hacen algunos señalamientos aclarando que sólo se trata de consideraciones muy generales que podrían orientar el trabajo pedagógico que se realice en los cursos de alfabetización y hacen hincapié en que <u>el punto central para llevar a cabo cualquier aporte significativo que contribuya a la tarea alfabetizadora será el de recuperar, en la medida de lo posible, los conocimientos que el adulto posee.</u>

Los autores señalan así, los puntos que les parecen más relevantes:

> - Partir de situaciones que permitan a los sujetos tomar conciencia de su propio saber. Nos referimos al saber, generalmente ignorado, que hemos intentado poner de manifiesto en este trabajo.

- El adulto requiere incorporar el uso de lápiz y de papel como forma cotidiana de trabajo y para ello es necesario propiciar la ruptura de las resistencias que presenta frente a dichos objetos. Es importane que el adulto no considere que el uso del papel es sólo para realizar representaciones legitimadas socialmente, es decir, signos convencionales; sino también (y esto es lo fundamental) para realizar todas las representaciones gráficas que le sean útiles. En resumen: que logre apropiarse de ambos objetos.

- Los adultos entrevistados pusieron en evidencia una heterogeneidad significativa en los niveles de conocimiento matemático. Por ello es necesario considerar que las situaciones didácticas a ser trabajadas con los sujetos deben adecuarse a dichos niveles, lo cual implica un trabajo más individualizado. Por ejemplo, no requiere la misma acción didáctica un sujeto para quien el problema de la representación se centra en los casos de ceros intermedios que otro cuyo problema está en los numerales de un dígito.
Queremos hacer notar que, en varios casos de los que hemos observado, los alfabetizadores de hecho organizan un trabajo individualizado.

- Asumir que los adultos tienen conocimiento matemático aunado al hecho de que sólo disponen de seis meses (o menos) para mejorar su nivel de desempeño en la resolución de problemas cotidianos, implica organizar la enseñanza en función de aquello que "les falta".

- Con respecto a la operatoria. Al tiempo que los sujetos se apropian de la representación convencional de los números es posible que vayan desarrollando algoritmos propios que les permitan resolver las cuatro operaciones. El solo hecho de que puedan representar cantidades aumentaría significativamente su capacidad de cálculo mental, al disminuír la demanda al uso de la memoria.

- Propiciar y validar la estimación de resultados como forma de trabajar sobre operatoria es un punto que consideramos fundamental.
Los sujetos (alfabetizados o no) lo hacen espontáneamente en la resolución de problemas cotidianos, pero generalmente ello no es tomado en cuanta en el contexto escolar aunque consiste en uno de los resultados más correctos y eficaces al operar: anticipar el rango aproximado del resulado a obtener.

- Para la enseñanza de los algoritmos se sugiere tener en cuenta el manejo que los sujetos de hecho hacen de las propiedades en las que éstos se sustentan. Como por ejemplo: la descomposición de cantidades, la propiedad distributiva, etc. Además, tengamos en cuenta que si bien el algoritmo convencional es más económico, eficiente y funcional para quien ya lo conoce, no es el único ni el más fácil de apropiarse, tanto es así que los adultos demostraron poseer algoritmos propios. En consecuencia consideramos que deben permitirse modificaciones que los sujetos realicen al algoritmo convencional. Por ejemplo, no es determinante resolver una suma de derecha a izquierda o a partir de cualquier orden intermedio; haciendo después las transformaciones necesarias...

- Para lo anterior podría ayudar el propiciar que los sujetos tomen conciencia de sus propios procedimientos. Una forma consistiría en organizar intercambios de procedimientos entre los sujetos del grupo.

- Como hemos visto los sujetos pueden resolver problemas que implican las cuatro operaciones valiéndose únicamente de la suma, por ello consideramos importane no limitar los problemas que se les proponen [por] aquéllos que están planteados en términos de suma.

- Respecto a las cantidades. También sería conveniente no restringir los problemas planteados a las cantidades que tradicionalmente se consideran "más fáciles" (por ejemplo: números de una o dos cifras). Respecto a ello, es necesario tomar en cuenta que en una situación inflacionaria es frecuente que las personas manejen cotidianamente cantidades de gran magnitud. Como hemos visto a lo largo de este trabajo la magnitud de las cantidades no es la variable que determina la dificultad en la resulución de problemas.

- Por último, señalemos que los aspectos básicos a ser trabajados en los cursos de alfabetización debieran referirse a problemas contextuados que sean significativos para el sujeto.

De todas formas y como comentario final: opinamos que toda acción didáctica debe adecuarse a las condiciones y contexto reales en los que se lleva a cabo (Nemirovsky et al., 1987; 184-186).

CAPITULO 6: ANALISIS COMPARATIVO

En este capítulo haremos un análisis comparativo entre la investigacion de Alicia Avila y la de Nemirovsky et al., que se presentaron en los capítulos 4 y 5 respectivamente.

6.1 EL OBJETIVO DE LAS INVESTIGACIONES.

Nuestro interés aquí se ha centrado en la "intersección de ambas investigaciones", esto es en la caracterización que hacen de las estratagias que emplean los sujetos para realizar cálculos aritméticos mentalmente. Sin embargo, la investigación de Nemirovsky et al. intenta, además, conocer lo que el sujeto sabe respecto a otros conceptos matemáticos (como %, instrumentos de medición, etc.,) y gráficos dentro del campo de la matemática. Avila, por su parte, sistematiza con mayor detalle las estrategias de cálculo de los adultos respecto a cada operación aritmética.

6.2 LOS SUPUESTOS DE LAS INVESTIGACIONES.

Los supuestos de los que parten los autores de estas dos investigaciones coinciden en un punto que es de suma importancia: la actividad laboral es factor fundamental en el desarrollo de habilidades y en la construcción de conocimientos matemáticos, es decir, que el desarrollo de habilidades depende menos de la edad, de la zona donde habitan y de los antecedentes escolares que del grado en el que sus actividades cotidianas involucran el uso de los números y de las operaciones.

Respecto al origen del pensamiento matemático del analfabeto, Avila sostiene que hay evidencias de que su desarrollo se deriva del manejo del dinero, es decir, del intercambio comercial, de la frecuencia, diversidad y exigencia de precisión en los cálculos, y no de la condición laboral en abstracto.

Nemirovsky et al., por su parte, añaden otros dos supuestos: primero, que los adultos no alfabetizados poseen conocimientos matemáticos que no implican el manejo del lenguaje convencional y, segundo, que el desempeño del sujeto alcanza su máximo nivel cuando el problema al que se enfrenta es significativo para él.

6.3 EL DISEÑO DE LAS INVESTIGACIONES.

En las dos investigaciones las entrevistas se realizaron individualmente con cada uno de los sujetos (entrevistador, registrador y sujeto entrevistado). La entrevista que realizó Avila con los sujetos tuvo una mayor duración que la de Block y se distribuyó en varias sesiones según el caso.

Ambas investigaciones se basan en la obtención de información directa a través de la intervención de los investigadores con los sujetos no alfabetizados. En el caso de Nemirovsky et al., los autores registraron todas las intervenciones, tanto del sujeto como del entrevistador, verbales, gestuales y gráficas; mientras que Avila sólo hace el registro verbal del sujeto y del entrevistador.

A pesar de que la muestra que manejaron Nemirovsky et al. es considerablemente mayor que la de Avila, los resultados a los que llegaron no muestran diferencias cualitativas importantes[1] .

---

1. En un artículo posterior Avila (1990; 6) comenta al respecto que el tamaño de la muestra se debe a que el método clínico que utilizó en su investigación consiste en hacer las entrevistas a profundidad con un número reducido de sujetos a diferencia de la encuesta donde sí es relevante la significación estadística de los datos. Nemirovsky et al.

Ambas investigaciones tuvieron como sujetos entrevistados a hombres y mujeres, éstas últimas en mayor proporción. Avila: 5 hombres y 7 mujeres, y Nemirovsky et al.: 6 hombres y 32 mujeres[2].

La vía fundamental que utilizan los autores de estas dos investigaciones para acceder al conocimiento que los sujetos manejan, es la resolución efectiva de problemas, pero es también, en éste punto, donde encontramos diferencias importantes.

Avila, por ejemplo, aplica la misma lista de 24 problemas a todos los sujetos que entrevistó, mientras que en el caso de Nemirovsky et al. (además de que se les proporciona lápiz y papel como apoyo), a cada sujeto se le plantean problemas distintos con base en sus antecedentes escolares y en el contexto de su vida cotidiana. La razón para ésto es que, como mencionamos anteriormente, uno de los supuestos de los autores es que el sujeto alcanza su maximo nivel en la resolución de problemas cuando éstos le son significativos.

Se utilizó dinero en efectivo en ambos casos para desentrañar cuál es la lógica que se esconde detrás de los procedimientos de cálculo que utilizan los sujetos. En la investigación de Avila, una vez que los sujetos habían resuelto los problemas mentalmente, se les pedía que los resolvieran de nuevo, utilizando, además de las monedas de $1, $5, $10 y $100, diferentes objetos (frijoles, hatos de 5, 10, 50, y 100 palitos); por su parte, Nemirovsky et al. empezaban a trabajar con dinero una vez que el entrevistador consideraba que el sujeto había cubierto, con la resolución de los problemas, las cuatro operaciones aritméticas en los

---

utilizan el método de exploración crítica que en esencia es similar al que utiliza Avila.

2. Conseguir que los hombres participen en este tipo de programas resulta difícil, aún cuando se trate en de capacitación para adultos, como se mencionó en el capítulo 3.

niveles más altos a los cuales éste podía acceder; entonces, con el dinero en efectivo (billetes y monedas de distinto valor) se les presentaban problemas que, en general, resolvían a través de la suma o la resta. Se les pedía, por ejemplo, que establecieran, entre dos montones de dinero, cuánto había en cada uno, posteriormente se reunían los dos montones y se ocultaban para que el sujeto hiciera el cálculo mentalmente. Al ver la cantidad escondida el sujeto podía entonces verificar si había acertado a saber que tanto se acercó al resultado correcto. También se les pidió a los sujetos que explicitaran el valor correspondiente a las distintas piezas de dinero (identificación); que ordenaran las piezas de mayor a menor valor o a la inversa (seriación); y que formaran cantidades equivalentes de dinero con diferentes piezas (equivalencia).

En ambas investigaciones se les pedía a los sujetos que interpretaran representaciones gráficas, sólo que en el caso de Avila se les presentaron 32 números naturales entre el 1 y el 1000 representados en forma manuscrita[3] , mientras que Nemirovsky et al. realizaban representaciones gráficas convencionales en el momento de la entrevista y solicitaban al sujeto que las interpretara. Asimismo, durante la entrevista se les dictaban cantidades y a veces operaciones para que las registraran graficamente.

6.4 LOS INDICADORES.

Las dos investigaciones sitúan a los analfabetos en tres niveles de desarrollo, dependiendo de las esterategias de cálculo que utilizaron los sujetos para resolver problemas con las cuatro operaciones aritméticas; para Avila estos niveles son: Nivel Inicial o Primer Nivel, Nivel Intermedio o Segundo Nivel, Nivel Final o Tercer Nivel.

3. Ver ANEXO 18.

Y para Nemirovsky et al.: Nivel Bajo, Nivel Medio y Nivel Alto.

Los indicadores que se utilizaron para ubicar a los sujetos en cada uno de estos niveles coinciden en algunos puntos y difieren en otros. Por ejemplo, Avila sostiene que los sujetos utilizan estrategias similares para resolver los problemas, pero el manejo que hacen de ellas se diferencia por la agilidad, la eficiencia, la flexibilidad, la utilización de objetos físicos (movimiento imperceptible de dedos), el conteo y el redondeo para apoyar los cálculos, y la posibilidad de generalización y de verbalización de las estrategias que utilizan. En este sentido Nemirovsky et al. manifiestan la disparidad que existe en los tipos de respuestas que obtuvieron por parte de un mismo sujeto. Comentan también que la obtención de algunas respuestas a ciertos problemas específicos no quiere decir que la totalidad de las respuestas del sujeto serán de ese tipo. Para ellos, la ubicación de los sujetos no depende de los mecanismos que utilicen para contar (dedos, rayitas, signos matemáticos y/o algoritmos convencionales) y comentan al respecto que uno de los sujetos que ellos ubicaron en el Nivel Alto asegura no estar muy bien con las cuentas por el hecho de que utiliza sus dedos para realizar los cálculos, es decir, que para los autores, utilizar los dedos como apoyo para la realización del cálculo no determina el nivel en el que dicho sujeto debe ubicarse.

Respecto a la verbalización de las estrategias Nemirovsky et al., a diferencia de Avila, consideran que éste no es un punto fundamental para ubicar a los sujetos en uno u otro nivel. Opinan que para poder lograr una explicitación de procedimientos, se necesita que el sujeto haga una reflexión minuciosa de las acciones físicas o mentales que realiza para resolver un problema. Ahora bien, esta reflexión es difícil de lograr, pues par ello se requiere que el sujeto tome conciencia de sus propios mecanismos y de los procedimientos puestos en juego, lo cual se logra sólo -dicen ellos- excepcionalmente, incluso en sujetos escolarizados[4] .

Para el diseño de las entrevistas, Avila aplicó una lista de problemas que, en general, se les presentó de la misma manera a cada uno de los sujetos entrevistados. De esta información la autora concluye que la capacidad que tienen los analfabetos para generalizar sus estrategias de cálculo no es igual en todos los casos; es decir, conforme evolucionan sus estrategias aumenta su capacidad para aplicarlas en contextos y con datos diferentes de los que utilizan en su vida cotidiana. Además, la dificultad para escapar de los datos provenientes de la experiencia particular son exclusivos de los sujetos ubicados en el Primer Nivel. Nemirovsky et al. no tienen manera de obtener una información semejante, ya que ellos aplicaron, a los sujetos que entrevistaron, problemas que son significativos para ellos, es decir, los datos de estos problemas se refieren al contexto de su experiencia de vida.

Otras de las variables importantes que consideran Nemirovsky et al. para ubicar a los sujetos en cada uno de los niveles de desarrollo son: la capacidad que tiene el sujeto para adaptar los procedimientos de cálculo a los problemas aritméticos; el tipo de operación que el sujeto es capaz de realizar con soltura y; la obtención de buenas estimaciones. Este último punto es de suma importancia ya que los sujetos, en general, alfabetizados o nó, hacen estimaciones espontaneamente en su vida cotidiana con el fin de resolver problemas, pero generalmente ésto no se valora dentro del contexto escolar, a pesar de que anticipar el rango del resultado a obtener es uno de los procedimientos más

4. De hecho, entre los sujetos escolarizados podríamos encontrar niveles de desempeño, en el cálculo mental, de la misma manera que se encontraron en los adultos analfabetas.

eficaces cuando se realizan operaciones en la vida diaria, además de que denota la comprensión del problema y el rango de las magnitudes involucradas.

6.5 LIMITES Y ERRORES EN EL CALCULO

En las dos investigaciones se encontró que los límites y errores en el cálculo se derivaran de la naturaleza de los números involucrados, en el sentido de que ésta constituye un obstáculo para el cálculo. Nemirovsky et al., incluso definen dos tipos de números, los "redondos", que se pueden manejar como dígitos, y los "compuestos" que tienen más de una cifra significativa; de hecho, operar con números redondos simplifica los cálculos ya que se elimina el problema de la agrupación (en la suma) o desagrupación (en la resta) a diferencia de operar con números "compuestos".

Para Avila no hay relación entre el desarrollo de las estrategias de cálculo y el conocimiento de los símbolos numéricos o la posesión de un sistema gráfico de registro y opina que contar con ello no asegura necesariamente el desarrollo de las estrategias. Incluso destaca que, sujetos que se ubicaron en el Nivel Medio y en el Alto no identificaron más que unos cuantos símbolos, mientras que otros sujetos que conocían todos los números de una y dos cifras fueron catalogados en el nivel más bajo de las estrategias de cálculo[5].

A este respecto, Nemirovsky et al. sostienen que, si los sujetos se apropiaran de la representación convencional de los números a lo mejor podrían desarrollar algoritmos propios que les permitirían resolver problemas con las cuatro operaciones aritméticas; ya que el solo hecho de representar cantidades aumentaría significativamente su

---

5. Ver ANEXO 19.

capacidad de cálculo mental, al disminuír la demanda al uso de la memoria.

6.6 PROPIEDADES IMPORTANTES

Las dos investigaciones coinciden en que la aritmética construida por los analfabetos es un sistema aditivo. Es decir, estos sujetos resuelven problemas con las cuatro operaciones artitméticas valiéndose únicamente de la suma.

Con respecto a las estrategias de cálculo, ambas investigaciones comprueban que los adultos analfabetas que se entrevistaron suman de derecha a izquierda, es dedir, suman primero lo más grande, procedimiento que nombra Avila como "indoarábigo".

Nemirovsky et al. afirman que los sujetos utilizan informalmente las propiedades conmutativa y asociativa (para la suma) y la distributiva (para la multiplicación y la división) en la resolución de los problemas. Avila no menciona que utilicen alguna de estas propiedades, sin embargo, cuando los sujetos hacen uso, por ejemplo, del **procedimiento indoarábigo**, utilizan necesariamente la propiedad asociativa y cuando utilizan la estrategia de **multiplicación basada en el redondeo de un factor**, está implícita, de manera muy importante, la propiedad distributiva de la multiplicación respecto a la suma[6] .

6.7 PROCEDIMIENTOS O ESTRATEGIAS DE CALCULO.

Nemirovsky et al. enmarcan dentro de los procedimientos compartidos, tres que son comunes a las cuatro operaciones

---

6. Para dar un ejemplo de cómo los sujetos ubicados en el Tercer Nivel aplican la propiedad distributiva de la multiplicacióndе respecto a la la suma , basta el siguiente ejemplo: (17 x 18) <u>17</u> x (18 + <u>2</u>) -- - 17 x 20 = 340 <u>(17 x 2)</u> = 34 entonces 340 - 34 = 306.

aritméticas, estos son: **descomposición de las cantidades involucradas, recuperación directa de un resultado conocido** y **estimación del resultado.** Con base en éstos analizaremos las similitudes o diferencias que presentan con relación a las estrategias que se perfilan en la investigación de Avila.

El procedimiento que Avila llama **"indoarábigo"** es uno de los procedimientos que más utilizan los sujetos de ambas investigaciones en la resolución de problemas. Este consiste, como lo mencionamos anteriormente, en descomponer las cantidades involucradas en ...centenas, decenas y unidades, y posteriormente sumar a partir de los agrupamientos de mayor orden, es decir, sumar primero lo más grande.
Los sujetos de Nemirovsky et al. utilizan este procedimiento para las cuatro operaciones artiméticas mientras que Avila encuentra que se utiliza explicitamente en la adición y en la sustracción sólo cuando el cálculo no implica desagrupación; pero implicitamente éste subyace en las cuatro operaciones aritméticas ya que, como dijimos anteriormente, todas se reducen a la operación suma.
Nemirovsky et al. encuentran también, como estrategia común a las cuatro operaciones aritméticas, la **recuperación directa de un resultado conocido**, es decir, los sujetos registran o memorizan ciertos resultados a lo largo de su vida, que utilizan posteriormente para realizar sus cálculos. Avila no considera ésta recuperación de resultados como una estrategia, sin embargo, sí toma en cuenta la capacidad de registro o de memorización de sus sujetos, cuando éstos realizan operaciones mentalmente, para catalogarlos en cierto nivel.

Para Nemirovsky et al. la **estimación de resultados** es un procedimiento que tienden a utilizar todos sus sujetos y que está intimamente relacionada con el redondeo, que, como se verá más adelante, también lo utilizan los sujetos de Avila como complemento en las estrategias para la sustracción, la multiplicación y la división.

6.7.1 ESTRATEGIAS PARA LA ADICION

Avila menciona como única estrategia para la adición el procedimiento indoarábigo, que como mencionamos anteriormente, también lo utilizan los sujetos de Nemirovsky et al.. Pero además estos autores encuentran procedimientos específicos para la adición, la sustracción y la división. Con respecto a la adición ya mencionamos tres procedimientos que son comunes a las cuatro operaciones aritméticas que son: **Recuperación directa de un resultado conocido; estimación del resultado y descomposición de las cantidades involucradas.** Otros dos más que añaden dentro de los específicos son: **Descomponer en unidades las cantidades involucradas para después contar todas, desde la primera hasta la última** y **descomponer** uno **de los sumandos** (o ambos dependiendo de qué numeros se trate) **en "unos, en "dieces", o en "cienes", y sumárselos al otro sumando.**

En Avila encontramos que los sujetos, después de descomponer las cantidades involucradas, suman todas desde la primera hasta la última, sin embargo, algunos de los que ella ubica en el Nivel Inicial utilizan el conteo de 1 en 1, de 5 en 5, o de 10 en 10, para obtener sus resultados; y, además de que suman a partir de los agrupamientos de mayor orden, como ya se mencionó, pareciera que tienen más habilidad con la operatoria porque no tienen la necesidad de descomponer totalmente las cantidades involucradas como lo hacen los sujetos que entrevistaron Nemirovsky et al..

Nemirovsky et al. encontraron otros procedimientos específicos para la suma (y para la resta) pero éstos se desprenden del uso de las monedas, por lo tanto no haremos el contraste con Avila ya que ella se centra esclusivamente en las estrategias que se utilizan con el cálculo mental.

6.7.2 ESTRATEGIAS PARA LA SUSTRACCION.

Nemirovsky et al. encontraron dentro de las estrategia para resolver problemas de sustracción, los procedimientos generales. Como se mencionó anteriormente, éstos consisten en: recuperación directa de un resultado conocido; estimación del resultado; descomposición de las cantidades involucradas.

Mencionan también otro que catalogan dentro de los procedimientos compartidos (lo comparten tanto la resta, cómo la división). Este consiste en estimar el residuo y modificarlo posteriormnete para llegar al resutado deseado; por lo tanto podríamos enmarcarlo dentro de los procedimientos generales ya que en esencia éste se refiere a la estimacion de resultados.

Dentro de los procedimientos compartidos, el único punto que se relaciona directamente con alguna de las estrategias que utilizan los sujetos de Avila es el de la descomposición de las cantidades involucradas que, como se ha mencionado a lo largo de este capítulo, es el que Avila nombra procedimiento indoarábigo.

Avila encuentra que el procedimiento indoarábigo sólo se utiliza cuando el cálculo no implica desagrupación, mientras que Nemirovsky et al. no marcan esta diferencia. Para Avila, dentro de la sustracción existen dos ideas fundamentales; la de resto, y la de complemento. La idea de resto la utilizan predominantemente los sujetos del primer nivel y está ligada a la acción particular de gastar dinero, mientras que la de complemento se traduce finalmente a la acción de agregar y ésta es la que utilizan los sujetos del nivel final.

El procedimiento que Avila denomina **sustraccion por complemento aditivo** se utiliza sólo cuando el cálculo implica desagrupación. Los sujetos no recurren a la descomposición de cantidades y utilizan la idea de complemento sólo los sujeto ubicados en el Nivel Final, además del redondeo que les permite la obtención satisfactoria de todos los resultados. Los sujetos de niveles anteriores encuentran el complemento por conteo de 1 en 1 .

Al igual que para la adición, Nemirovsky et al. encontraron además cinco procedimientos específicos para la sustracción, dos de los cuales aparecen al operar con monedas, por lo que no los mencionaremos, y de los tres procedimientos restantes llegamos a la conclusión de que son en esencia es uno solo, por lo que compararemos éste con el de Avila.

La estrategia de **sustracción por complemento aditivo** que encontró Avila, es similar al procedimiento que encontraron Nemirovsky et al. en su investigación y que consisten en agregar al sustraendo lo que se necesita para llegar al minuendo. En todos los casos numéricos que se mencionan en la investigación los sujetos utilizan la idea de completar que, en resumen, se reduce a transformar el minuendo, es decir, a "redondearlo" (si se trata de números compuestos), para simplificar la operación; y en los casos donde no hay desagrupación se sigue la misma idea que en Avila: restar primero lo más grande.

6.7.3 ESTRATEGIAS PARA LA MULTIPLICACION.

Nemirovsky et al. mencionan cuatro estrategias para la multiplicación, de las cuales tres están dentro de los procedimientos generales que, como ya hemos mencionado, se utilizan indistintamente para las cuatro operaciones aritméticas y una en los que llaman procedimientos compartidos. Dentro de los procedimientos generales están: la **recuperación directa de un resultado conocido;** la **estimación del resultado;** la **descomposición de las cantidades involucradas.** Y como procedimiento compartido la **suma iterada.**

De estas cuatro estrategias algunas se manifiestan casi de la misma manera en Avila. Ella encontró tres estrategias para la multiplicación. Una de éstas es el **conteo o suma de sumandos iguales,** que se utiliza sólo en los casos aritméticos donde los números involucrados pueden manejarse como dígitos y el cálculo se puede realizar por un conteo simple memorizando previamente un resultado, es decir que, al igual que en Nemirovsky et al., se utiliza la recuperación directa de un resultado conocido para agilizar los cálculos. En este caso, como los números involucrados son dígitos (o pueden manejarse como dígitos) los sujetos no recurren al redondeo, pero en conclusión ésta estrategia es la que Nemirovsky et al. llaman **suma iterada** y no es más que una suma de sumandos iguales que se establece al considerar el factor menor como suma de "unos" y se itera el factor mayor tantas veces como "unos" se tengan.

Pero dentro de la **suma iterada** los autores añaden una versión más económica para el caso de la multiplicación. En lugar de hacer una descomposición en "unos", ésta se hace en sumandos de mayor magnitud (que por lo general arrojan productos ya conocidos por el sujeto)[7]. En los casos en que esta estrategia aparece los sujetos utilizan el recurso gráfico como auxiliar de la memoria.

---

7. Esta estrategia se explica con el siguiente ejemplo: 60 x 16. La interpretación que los autores hacen de ella es la siguiente 60 x (5 + 5 + 5 + 1) = (representación gráfica donde "3" = 300) 3 3 3 60 = 960. De aquí se desprende nuevamente la idea de que los sujetos utilizan de manera informal, para la multiplicación, la propiedad distributiva respecto a la suma.

La estrategia que Avila encuentra como la más potente de todas es la **duplicación reiterada.** Se utiliza en todos los casos salvo en el caso de conteo simple. También aquí el factor indica el número de duplicaciones y la característica de los números que se involucran en el cálculo es que el último dígito de alguno de los factores (de dos cifras) o termina en cero (redondo), o termina en 5.

Para los casos en que los dos factores tienen terminaciones distintas de 5 ó 0, Avila encuentra una estrategia que sólo la utilizan los sujetos ubicados en el Tercer Nivel y que, a nuestro parecer, es la más sorprendete (más aún tratándose de adultos analfabetas): la **multiplicación basada en el redondeo de un factor.** Aquí aparece fuertemente la estimación de resutados que manejan Nemirovsky et al. dentro de los procedimientos generales, en el sentido de que redondean uno de los factores para aproximarse al resutado. Pero los autores no llegan a plantear problemas donde se involucren cantidades con dichas características.

6.7.4 ESTRATEGIAS PARA LA DIVISION.

Nemirovsky et al. encuentran 4 estrategias para la división además de las que mencionamos como parte de los procedimientos generales. Dos de ellas se encuentran en los procedimientos compartidos y son: **aproximaciones sucesivas** y **suma iterada** .

Las otras dos que forman parte de los procedimientos específicos son: **descomposición del dividendo** y **descomposición del divisor.**

Las tres estrategias que menciona Avila para la división son: la **suma reiterada del cociente hipotético** (sin **descomposición del dividendo**); la **suma reiterada del**

cociente hipotético (con descomposición del dividendo), y la **suma reiterada de múltiplos del divisor.**

Basicamente, en Avila, las estrategias para la división se centran en estimar el cociente (cociente hipotético) y ponerlo a prueba mediante sumas reiteradas. Este es un punto de similitud muy importante con Nemirovsky et al., ya que desde la perspectiva de ellos, estas estrategias se reducen a hacer una **estimación del resultado** (cociente) y mediante **aproximaciones sucesivas** modificar esta cantidad para adecuarla de mejor manera al resultado que se busca, o bién, hacer una **suma iterada** del divisor hasta llegar al dividendo, según sea el caso y, entonces, el número de veces que se sume el divisor será el cociente. Pero los autores sólo presentan casos que involucran operaciones con números redondos y donde el divisor unicamente toma los valores 2 ó de 4.

La primera estrategia de Avila se utiliza sólo cuando el dividendo y el divisor son números "redondos" y por lo tanto no hay necesidad de descomponer ninguno, en particular el dividendo.

La segunda estrategia se utiliza cuando el dividendo es un número "compuesto" y en éste caso sí se recurre a su descomposición.

La tercera estrategia la utilizan unicamente los sujetos ubicados en el tercer nivel porque es aquí cuando aparece el residuo intermedio que, en el caso de los sujetos de Nemirovsky et al., constituye un obstáculo insalvable en el cálculo ya que éste se encuentra totalamente fuera de sus espectativas.

CAPITULO 7: A MANERA DE CONCLUSIONES

Tomando como base la definición de Cockcroft, que mencionamos en el capítulo 1, los adultos entrevistados en ambas investigaciónes no son "numericamente alfabetizados" a pesar de tener cierta familiaridad con los números y habilidad para poner en práctica sus estrategias de cálculo, ya que en general no pueden interpretar correctamente información expresada matemáticamente, como se mostró, por ejemplo, en el caso del porcentaje, en la investigación de Nemirovsky et al.

En forma concluyente podríamos decir que la investigación de Nemirovsky et al., y la de Avila tienen fuertes puntos de acercamiento, a pesar de que el enfoque de la investigación de Nemirovsky et al., es más general que el de Avila quien se centra fundamentalmente en el origen y el desarrollo de las estrategias de cálculo de los analfabetos.

Del contraste de ambas investigaciones se enfatiza con mayor importancia que, en general, los adultos analfabetas necesitan, en mayor o menor grado, resolver problemas aritméticos en su vida cotidiana, sobre todo por la necesidad del intercambio comercial. Sorprende saber que son capaces de construir sus propias estrategias de cálculo, y aún más, que éstas sean efectivas, agregando el hecho de que en general la capacidad de registro disminuye al no tener manera de representar graficamente o de registrar la totalidad de los números involucrados en el problema. Sin embargo, no podríamos asegurar que cualquier adulto alfabetizado, como por ejemplo, nosotros, desarrolle estrategias de cálculo más poderosas que las que utilizan los analfabetas aún teniendo la gran ventaja de conocer la grafias de los números; aunque definitivamente, la frecuencia, diversidad y exigencia de exactitud en los cálculos es parte importante de la habilidad que se tenga para realizar los cálculos aritméticos, tanto para los analfabetas como para cualquier sujeto alfabetizado.

Los investigadores mencionan que una de las causas por las que los analfabetas suman primero los agrupamientos de mayor orden, es por el uso del dinero, pero independientemente de ésto nosotros pensamos que esta es la manera natural de hacerlo. Por ejemplo, al "verbalizar" cualquier cantidad númerica se parte de los agrupamientos de mayor orden, es decir, la manera en la que se lee un número siempre es de izquierda a derecha, y ésta puede ser, desde nuestra óptica, otra de las causas por las que la estrategia que utilizan los analfabetos para la suma y la resta esté basada en el procedimiento indoarábigo.

De todas las estrategias de cálculo o mecanismos que desarrollan los analfabetas para la resolución de problemas aritméticos destaca el "redondeo". Los sujetos redondean los números siempre que les es posible de acuerdo a la naturaleza del cálculo; generalmente al 1, 2, 3, 4, etc., le agregan o le restan lo necesario para convertirlo en 5 o 10 y de esta manera simplifican los cálculos. Para Avila el manejo del redondeo se perfecciona a medida que se desarrollan las estrategias de cálculo, para Nemirovsky et al., forma parte de ellas. Pero en general podemos decir que utilizar el redondeo para realizar operaciones aritméticas, como se ha repetido varias veces a lo largo de este trabajo, es un método sumamente eficaz para aproximar o estimar resultados. Por otra parte, hacer de esta estrategia una habilidad común en el ámbito de la educación formal sería una aportación significativa que redundaría en acercar las actividades matemáticas de la vida cotidiana a la "matemática escolar".

Se ha mencionado a lo largo de este trabajo, que la investigación en el campo de la educación de adultos es escasa, y a pesar de que se ha investigado muy poco acerca del aprendizaje de las matemáticas en el caso de adultos analfabetas, quisiéramos mencionar que el hecho de realizar investigaciones del tipo de las que aquí se reseñaron es un paso importante para llevar a cabo una eficiente "alfabetización numérica", ya que las preguntas y dudas que nos podemos plantear acerca de los conocimientos matemáticos que tienen los adultos analfabetas, no surgen desde un escritorio, sino de la interacción personal con ellos. De esta manera se conoce, sin temor a equivocarse, cómo realizan, por ejemplo, los cálculos aritméticos en el intercambio comercial, cuáles son los puntos problemáticos al realizarlos, si requiren del uso del lapiz y papel para llevarlos a cabo, etc. De aquí se hace más evidente que los adultos analfabetas definitivamente poseen conocimientos matemáticos y se demuestra que, generalmente, saben más de lo que se cree que saben.

El adulto posee conocimientos que no siempre son precisos, posee hábitos inconvenientes, creencias absurdas, ideas infundadadas, prejuicios, etc. y suelen resistirse al cambio (Palladino, 1989), por lo que necesitan recibir una influencia directa, convincente y habil por parte del educador; el autor concluye que "el educador debe favorecer la receptividad y la capacidad de aprender lo que la vida enseña de modo que ninguna alegría ni pena sean vividas inutilmente" (Palladino, 1989; 56).

Es necesario enfatizar que la manera en cómo aprende un niño y cómo lo hace un adultos es sustancialmente diferente, tanto es así que algunos autores proponen la creación de una nueva disciplina para la educación de los adultos, la *andragogía*; por esta razón, Palladino (1989), por ejemplo, llega al extremo de afirmar que "el maestro de niños no es el más apto para ser educador de adultos, porque su enfoque su estilo y su mentalidad corresponden a las características y necesidades infantiles". Ahora bien, la andragogía ha

tenido cierto desarrollo en otros países, pero no suficiente en el nuestro.
Otro punto importante a señalar es que las metas que tenga que alcanzar el adulto en los cursos de alfabetización sean, sobre todo en los primeros pasos del aprendizaje, más bien fáciles e inmediatas; so pena de perder su interés.
Para finalizar, creemos que es muy importante motivar al adulto haciéndole saber que los conocimientos o habilidades que posee (particularmente, en el ámbito de las matemáticas) y que le han ayudado a desenvolverse en su cotidianeidad, son invaluables, por el sólo hecho de haberlos aprendido por sus propios medios y porque aumenta, de manera significativa, el acervo aritmético en cuestión de "algoritmos" distintos a los que se manejan formalmente, ya que ayudan a resolver muchos de los problemas con los que nos enfrentamos en el transcurso de la vida.
Por lo tanto, considerar una acción alfabetizadora que parta de lo que el adulto sabe y no de lo que ignora, es de vital importancia. Y como dice Avila (1988; 162), quienes estén comprometidos con la educación de los adultos deben escuchar "a aquellos de quienes frecuentemente pensamos nada saben. De hacerlo, seguramente la lección más amplia nos la llevemos nosotros".

Por último, es indispensable recalcar que mientras en México no se abatan la deserción y el fracaso escolar, la educación de adultos y las acciones alfabetizadoras seguirán siendo demandas cotidianas que no podrán ser enfrentadas si se carece de la información teórica necesaria. Investigaciones como las aquí reseñadas, nos muestran ésto con gran claridad, pero también nos señalan cuánto ignoramos aún de estos adultos y de cómo abordar su enseñanza. Sin duda el mayor mérito de ambos estudios es haber abierto un camino, del que aún queda mucho trecho por recorrer.

BIBLIOGRAFIA

ACIOLY, Nadma María, DIAS Schielman (1986), "Intuitive mathematics and scooling in a lottery game" en *Procceding of the Tenth International Conference of Psycology of Mathematics - Education*, Londres, julio de 1986.

ALLEN PAULOS, John (1990) *EL HOMBRE ANUMERICO, El analfabetismo matemático y sus consecuencias*, Tusquets editores, Barcelona.

AVILA STORER, Alicia, (1988) *Las estrategias de cálculo aritmético de los adultos no alfabetizados*, Tesis de Maestría, Facultad de Filosofía y Letras, U.N.A.M., mimeo, México.

AVILA STORER, Alicia, (1990) "El saber Matemático de los analfabetos. Origen y desarrollo de sus estrategias de cálculo", pp. 55-95, en *Revista Lationoamericana de Estudios Educativos*, vol. XXº Trimestre, Centro de Estudios Educativos, México, D.F.

AVILA, STORER Alicia, (1989) "Cinco características del pensamiento matemático del analfabeta" en *Pedagogía*, vol. 6, Nº 17, pp. 41-46.

BLANCO, José Joaquín, (1977) *Se llamaba Vasconcelos: una evocación crítica*, Fondo de Cultura Económica, México.

Boletín de Educación

Boletín de la Universidad, 1920, Epoca IV, 1 (no. 2)

CARRAHER, Terezinha et al. (1991), *En la vida diez, en la escuela cero*, Siglo XXI editores, México.

CARRAHER, Terezinha Nunes et al. (1985), "Mathematies in the streets and in Schools" en *British Journal of developmental Psychology*. Great Britain.

CARRAHER, Terezinha Nunes et al.(1987), "Written and oral mathematics". National Council of Teachers of Mathematics. *Journal for Researrch in Mathematics Education*. Volumen 18, Number 2, March, 1987.

CNTE-UNESCO, (1982) *América Latina y el proyecto principal de educación*, México.

COCKCROFT, W.H. (1982) *Mathematics Counts*, HMSO: Londres.

Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, (1991) *La Red Nacional de Bibliotecas Públicas, (1991)*, Red Nacional de Bibliotecas, México.

COSIO VILLEGAS, Daniel, (1986) *Memorias: Daniel Cosío Villegas*, Juaquín mortiz, S.E.P., Dirección general de publicaciones y medios, México.

CROWTHER (1959) *15 to 18: A report of the Central Advisory Council for Education*. HMSO: Londres.

CUMBERLAND, Charles C., (1980) *La Revolución Mexicana. Los años constitucionalistas*, Fondo de Cultura Económica, México.

CUMBERLAND, Charles C., (1981) *Madero y la Revolución*, Siglo XXI, México.

EVANS, John (1989) "The Politics of Numeracy", en Paul Ernest (compiladores) *Mathematics Teaching. The State of the Art* , The Falmer Press, Nueva York.

FERREIRO, Emilia (1986), "El cálculo escolar y el cálculo con dinero en situación inflacionaria" en *Proceso de alfabetización, alfabetización en proceso*, Buenos Aires, Centro Editor de América Latina.

FERREIRO, Emilia et al., (1983) *Los adultos no-alfabetizados y sus conceptualizaciones del sistema de escritura*, D.I.E.-CINVESTAV, I.P.N., mimeo, México.

FUENTES MOLINAR, Olac, (1988) "Educación: territorio devastado", en *0 en conducta*, nos. 13-14, pp. 53-59

GARCIA NUÑEZ, Luz (1923) "título del art.", en la conferencia de la American Library Association y de la South Western Library Association, Hot Springs, Arkansas, abril de 1923, publicado por, *Boletín de la Secretaría de Educación Pública*, t.1,n.4, 1er semestre 1923, pp. 279

LEON, Antoine, (1973) *Psicopedagogía de los adultos*, edit. Siglo XXI, México.

MARIÑO, Germán (1983), *¿Cómo opera matemáticamente el adulto del sector popular?*, Dimensión Educativa, Bogotá.

MENESES MORALES, Ernesto (1986) *Tendencias educativas oficiales de México 1911-1934*, Centro de Estudios Educativos, México.

MUÑOZ IZQUIERDO, Carlos (1983) *EL PROBLEMA DE LA EDUCACION EN MEXICO: ¿LABERINTO SIN SALIDA?*, Centro de Estudios Educativos, 2ª edición, México.

NEMIROVKY, Myriam, BLOCK, David, DAVILA, Martha (equipo de investigación) FERREIRO, Emilia, FUENLABRADA, Irma (responsables del proyecto), (1987) *Conceptualizaciones Matemáticas en adultos no alfabetizados*, Departamento de Investigaciones Educativas CINVESTAV-I.P.N. - I.N.E.A., mimeo, México.

NEWMAN, James R. (1985) "El papiro Rhind", en *Sigma, El mundo de las matemáticas*, vol.1, 10ª. edición, España, 1985.

OCHOA, Jorge y GARCIA HUIDOBRO, Juan (1982) "Tendencias de la investigación de adultos y educación no-formal en América Latina", en *Ensayos sobre la educación de los adultos en América Latina*, Centro de Estudios Educativos, México, pp.427-461.

ORIA RAZO, Vicente, (1989) *Política Eduacativa Nacional*, Imagen editores, México.

PALAVICINI, Félix Fulgencio, (1910) *Problemas de la Educación*, Valencia, F. Sempere Editores.

PALAVICINI, Félix Fulgencio, (1916) *La patria por la escuela*, México, Linotipografía artística.

PESCADOR OSUNA, José Angel, (1988) "El esfuerzo alfabetizador en México (1910-1985) un ensayo crítico", en *México 75 años de Revolución 1910-1985* , pp. 125-178, Fondo de Cultura Económica, Tomo IV. vol. 1, México D.F.

PESCADOR, Jose Angel, (1982) "Educación de Adultos en México", en Carlos Torres (coordinador) *Ensayos sobre la educación de los adultos en América Latina*, C.E.E., México.

PESCADOR, José Angel, (1984) "Analfabetismo y Desarrollo" en *Educación para Adultos y realidad socioeconómica*, I.N.E.A. Delegación Tlaxcala, S.E.P., Universidad Autónoma de Tlaxcala.

QUINTANA, Guadalupe, GIL, Cristina, TOLOSA, Guadalupe (1988) *LAS BIBLIOTECAS PUBLICAS EN MEXICO 1910-1940*, Dirección General de Bibliotecas, S.E.P., México, .

RABASA, Emilio (1972) *La evolución histórica de México*. México, Ed. Porrúa.

RAMOS, Raymundo, (1981) *El ensayo político Latinoamericano en la formación Nacional*, Instituto de Capacitación Política, México.

Revista Latinoamericana de Estudios educativos, (1990) vol. XX, No.3, C.E.E, México.

RODRIGUEZ, Pedro Gerardo, (1990) "Razón y alfabetización" pp.97-107, en *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, vol. XX, No.3, C.E.E, México.

RUIZ, Ramón Eduardo, (1972) *México 1920-1958 el reto de la pobreza y del analfabetismo*, Fondo de Cultura Economica, México.

S.E.P., (1989) *PROGRAMA PARA LA MODERNIZACION EDUCATIVA 1989-1994*, México.

S.P.P., (1986) *Estadísticas Históricas de México*, t.1, I.N.E.G.I.

S.P.P., (s.f.) *México a través de sus censos*, México.

SCHMELKES, Silvia, (1982) "La investigación sobre educación de adultos en América Latina", en *Ensayos sobre la educación de los adultos en América Latina*, Centro de Estudios Educativos, pp. 463-481, México.

Secretaría de Educación, Secretaría de la Presidencia, (1976) *México a través de los informes presidenciales*, tomo II. la educación pública, México.

SEP, Boletín, 1923-1924

SOLANA, Fernando, et al. (Compiladores), (1981) "La obra educativa en el sexenio 1940-1946" en *Historia de la Educación Pública en México*, F.C.E.-S.E.P., México.

TORRES Quintero, Gregorio, (1901) "Culpable abandono de las escuelas rurales" en *La enseñanza primaria*, vol. 1, no. 8, pp. 128

TORRES, Carlos A. (Coordinador), (1982) *Ensayos sobre la educación de los adultos en América Latina*, Centro de Estudios Educativos, México.

TORRES, Rosa María, (1990) "America Latina frente al año internacional de la Alfabetización: lecciones de la experiencia Ecuatoriana" pp. 111-118, en *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, vol. XX, No.3, C.E.E, México.

VASCONCELOS, José (1957) *El Desastre: Obras Completas* vol.1 Libreros Mexicanos Unidos, México.

VASCONCELOS, José, (1958) *Indología, Obras Completas*, vol. 11., Libreros Mexicanos Unidos, México.

VERGNAUD, Gerard, (1982) "Representations mathématiques: de mavais rapports signifiés/signifiants. peut-on les ameliorer? en *Noves perspectives sobre la representación escrita en el nen*, publicacions de l'Institut Municipal d'Educació de l'ajuntament de Barcelona, Barcelona.

VIÑAS, David, (1982) *Contrapunto político en America Latina(siglo XX)*, I.C.A.P., México.

WILKIE, James, (1978) *La revolución mexicana: gasto federal y cambio social*, F.C.E., México.

ANEXO 1

Población según Instrucción Elemental

1 8 9 5

SABEN LEER Y ESCRIBIR	1,817,414
SABEN SOLO LEER	328,007
NO SABEN LEER NI ESCRIBIR	8,094,520
NO SABEN LEER NI ESCRIBIR POR SER MENORES DE EDAD	235,100
SE IGNORA	40,517
T O T A L	12,631,558

FUENTE: México a través de sus censos, S.P.P.

El primer censo de población levantado oficialmente data de 1895, a partir de 1910 se efectuan cada 10 años con excepción del correspondiente a 1920, que por las condiciones de lucha revolucionaria que atravesaba el país, no se pudo llevar a cabo sino hasta el año siguiente.

ANEXO 2

ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
(1895-1890)
POBLACION DE 10 AÑOS Y MAS ANALFABETA. (POR SEXO)

AÑO	POBLACION TOTAL	HOMBRES	MUJERES	(%) ANALFABETAS	HOMBRES ANALFABETAS	MUJERES ANALFABETAS
1895 (1) :	10,301,030	5,089,465	5,211,565	82.1	3,999,251	4,458,487
1900 :	9,822,220	4,819,686	5,002,534	77.7	3,542,483	4,093,976
1910 :	10,809,090	5,286,213	5,522,877	72.3	3,605,295	4,211,769
1921 :	10,528,622	5,074,276	5,454,346	66.1	3,195,842	3,778,013
1930 :	11,748,936	5,681,300	6,067,636	61.5	3,220,686	4,003,215
1940 :	13,960,140	6,806,218	7,153,922	64.0	3,405,129	4,138,823
1950 (2) :	20,708,657	10,142,621	10,566,036	44.2	4,019,171	4,923,228
1960 :	23,829,338	11,773,023	12,056,315	44.5	3,478,179	4,502,506
1970 :	32,334,732	15,979,368	16,355,364	23.7	3,277,834	4,399,239
1980 (3) :	37,927,410	18,500,443	19,426,967	17.0	2,545,171	3,906,569

FUENTE: Estadísticas históricas de México, Tomo I, I.N.E.G.I., 1986, pp. (90-91).

(1) Pobación de 6 años y más que comprende a los presentes y a los ausentes.

(2) Comprende a la población de 6 años y más.

(3) comprende a la población de 15 años y más.

Nota: Las cifras fueron obtenidas de los diferentes censos realizados a lo largo del territorio nacional y se presentan en numeros absolutos y porcentajes.

ANEXO 3

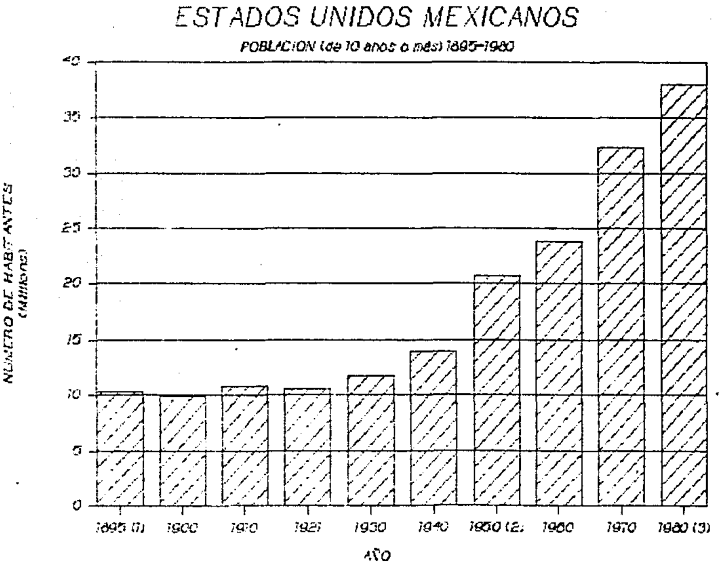
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
POBLACION DE 5 AÑOS Y MAS QUE HABLA LENGUA INDIGENA.
(POR SEXO) 1895-1980

AÑO	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	(%) H	(%) M
1895 (1)	2,055,544	1,005,267	1,050,277	48.9	51.1
1910	1,960,306	956,205	1,004,101	48.8	51.2
1921	1,820,844	896,574	924,270	49.2	50.8
1930	1,185,073	529,063	656,010	44.6	55.4
1940	1,237,038	556,119	680,919	45.0	55.0
1950	795,069	374,125	420,944	47.1	52.9
1960	1,104,855	504,260	600,595	45.6	54.4
1970	3,111,415	1,566,511	1,544,904	50.3	49.7
1980	5,181,038	-	-	-	-

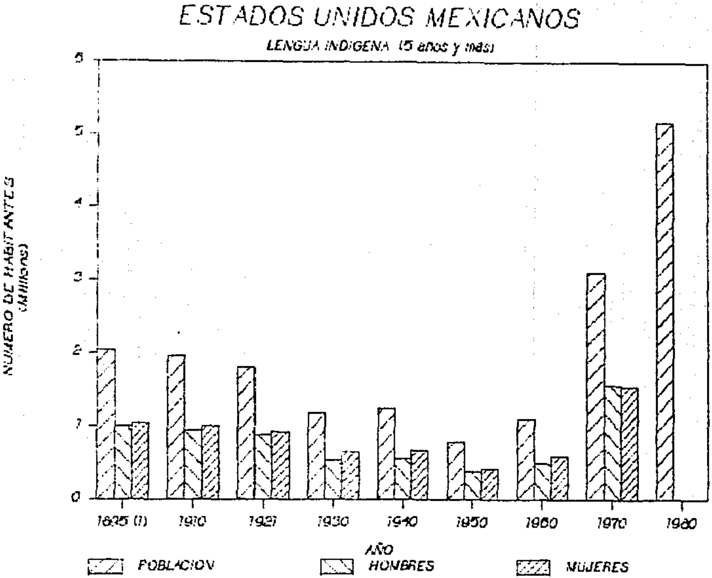
FUENTE: Estadísticas históricas de México, Tomo I, I.N.E.G.I., 1986.
(Tomado de los censos generales de población).

(1) Incluye a la población presente, de paso y ausente.

Gráfica 1.


ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
POBLACION (de 10 años o más) 1895-1980
NUMERO DE HABITANTES
(Millones)
40
35
30
25
20
15
10
5
0
1895 (1)
1900
1910
1921
1930
1940
1950 (2)
1960
1970
1980 (3)
AÑO

Gráfica 2.


ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
LENGUA INDIGENA (5 años y más)
NUMERO DE HABITANTES
(Millones)
6
5
4
3
2
1
0
1895 (1)
1910
1921
1930
1940
1950
1960
1970
1980
AÑO
POBLACION
HOMBRES
MUJERES

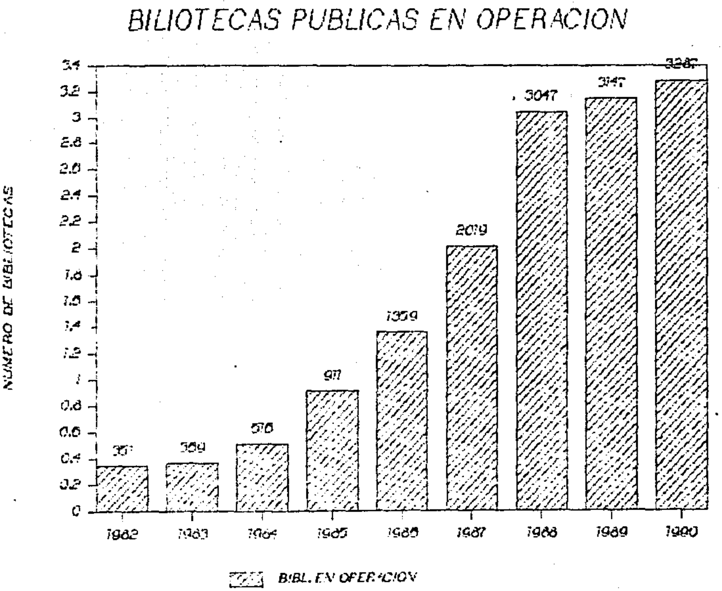
ANEXO 4

BIBLIOTECAS PUBLICAS y VOLUMENES EN OPERACION, POR AÑO.

AÑO	BIBLIOTECAS EN OPRERACION	VOLUMENES EN OPRERACION (millones)
1982	351	
1983	369	1
1984	516	2
1985	911	3
1986	1359	6
1987	2019	9
1988	3047	11
1989	3147	12
1990	3287	13

FUENTE: La Red de Bibliotecas Públicas (1991).

Gráfica 3.



BILIOTECAS PUBLICAS EN OPERACION
NUMERO DE BIBLIOTECAS
3.4
3.2
3
2.8
2.6
2.4
2.2
2
1.8
1.6
1.4
1.2
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
2019
3047
3147
1359
911
516
369
BIBL. EN OPERACION

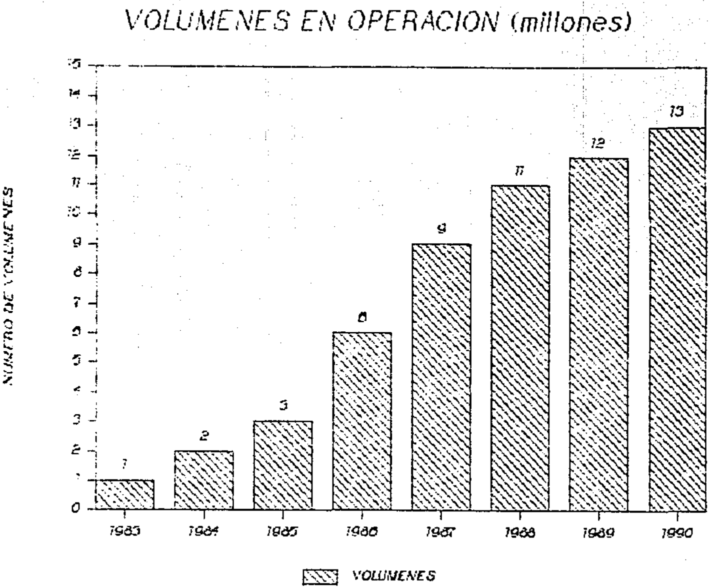
ANEXO 4

BIBLIOTECAS PUBLICAS y VOLUMENES EN OPERACION, POR AÑO.

AÑO	BIBLIOTECAS EN OPRERACION	VOLUMENES EN OPRERACION (millones)
1982	351	
1983	369	1
1984	516	2
1985	911	3
1986	1359	6
1987	2019	9
1988	3047	11
1989	3147	12
1990	3287	13

FUENTE: La Red de Bibliotecas Públicas (1991).

Grafica 4.


VOLUMENES EN OPERACION (millones)
NUMERO DE VOLUMENES
1
2
3
6
9
11
12
13
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
VOLUMENES

ANEXO 5

Porcentajes de analfabetismo según sexo en 3 países de América Latina

	Año	Argentina %	México %	Honduras %
Total	1960	7.7	33.0	53.8
	1970	7.1	23.8	41.6
Hombres	1960	7.0	29.4	51.5
	1970	6.3	20.4	39.9
Mujeres	1960	8.5	36.5	56.0
	1970	7.8	27.0	43.2

FUENTE: UNESCO, Dimensión cuantitativa del analfabetismo en América Latina, Santiago de Chile, 1982; X Censo General de Población de 1980; México. Tomado de Pescador (1988; 157).

ANEXO 6

Porcentajes del analfabetismo según sexo y edad en México

(1960-1980)

				Grupos de edad					
Año	Total	Hombres	Mujeres	10-14	15-29	20-24	25-35	36-64	65 y más
1960	33.0	20.4	36.5	28.0	25.4	27.1	31.2	43.2	54.4
1970	23.8	20.4	27.0	15.3	15.1	18.2	22.6	32.7	50.3
1980	15.0	12.0	17.6	4.4	5.1	6.8	10.5	19.8	33.0

FUENTE: Elaborado con datos del X Censo General de Población. México 1982, citado en Jose Angel Pescador Osuna (1984). Tomado de Pescador (1988; 160).

ANEXO 7

Distribucion de estados conforme al índice de Analfabetismo
(porcentajes)

Estados con índice de Analfabetismo menor que el promedio (15.5)%	Tasa de Analfabetos	Estados con índice de analfabetismo mayor que el promedio	Tasa de Analfabetos
Distrito Federal	5.5	Campeche	15.8
Baja California N.	6.1	Yucatán	16.3
Baja California S.	6.3	Sinaloa	16.7
Durango	6.7	Tabasco	17.7
Chihuahua	7.1	Zacatecas	18.5
Coahuila	7.3	Veracruz	19.4
Nuevo León	7.7	San Luis Potosi	19.7
Sonora	8.7	Hidalgo	20.6
Aguascalientes	9.8	Guanajuato	20.6
Jalisco	9.9	Queretaro	24.5
Colima	11.6	Puebla	26.1
México	12.7	Oaxaca	26.7
Nayarit	14.3	Michoacán	26.9
Tlaxcala	14.9	Chiapas	28.9
Morelos	15.2	Guerrero	29.2
		Tamaulipas	8.7
		Quintana Roo	19.4

FUENTE: X Censo General de Población, México, 1982. Tomado de Jose Angel Pescador Osuna: "Analfabetismo y desarrollo", en Educación para Adultos y Realidad Socioeconomica, INEA, Delegacion Tlaxcala, Secretaria de Educacion Pública del Estado, Universidad Autónoma de Tlaxcala 1984, pp. 147-177. Citado en Pescador (1988; 159-160).

Nota: El resultado del promedio de analfabetismo que obtuvimos mediante la hoja de calculo LOTUS, es de (15.62) con los mismos datos que reporta Pescador en su estudio.

ANEXO 8

Indice de desarrollo de los países, según los indicadores que se señalan.

País	Población urbana (%)	Producto interno bruto per capita (en US $ 1973) para 1975	analfabetismo (1975) (%)	Indice (a)
Argentina	83.2	1,425.5	92.6	318.3
Barbados	45.8	721.2	95.0 (1974)	212.4
Bolivia	31.6	240.7	59.6 (1974)	118.1
Brasil	62.7	768.5	81.2	228.6
Colombia	66.2	481.2	77.6 (1974)	191.0
Costa Rica	43.5	784.8	88.4 (1973)	210.0
Cuba	55.5	-	96.1	
Chile	81.6	824.8	89.6	263.6
Ecuador	42.6	430.6	35.0	150.6
El Salvador	40.2	433.0	78.6	143.0
Guatemala	81.2	621.4	47.3	140.6
Haiti	22.4	150.2	24.7 (1971)	62.1
Honduras	33.3	368.6	58.0	128.1
Jamaica	55.8	1,085.5	81.9 (1960)	246.2
México	61.7	776.6	76.3 (1960)	218.0
Nicaragua	52.8	643.1	52.6 (1974)	172.0
Panamá	51.1	1,029.7	84.0 (1973)	288.8
Paraguay	36.0	376.2	80.5 (1972)	154.1
Perú	64.7	594.0	78.9	203.0
Republica Dominicana	47.9	618.0	76.7 (1970)	186.4
Trinidad Tobago	58.3	1,182.9	85.0	272.5
Uruguay	80.8	959.4	89.8	266.5
Venezuela	74.7	1,486.2	77.1 (1971)	300.4

FUENTE: BID. Progreso económico y social en America Latina.
Informe 1976. En el se indican las fuentes especificas para cada país.
Para Cuba: UNESCO. Evolución reciente de la educacion en America Latina, 1974.
Tomado de Ochoa y Huidobro (1982; 460).

(a) Este índice se formó con la suma de los % de población urbana y alfabetismo más el producto interno bruto per cápita dividido entre 10.

Analfabetismo en México. 1980.

	Población Total (miles)	Población de 15 años y más (miles)	%	Analfabetos (miles)	Tasa de Analfabetos %
1. Aguascalientes	521.4	283.9	54.4	27.8	9.8
2. Baja California N.	1262.4	741.6	58.7	45.5	6.1
3. Baja California S.	227.8	125.7	55.2	7.9	6.3
4. Campeche	382.2	201.6	52.7	31.8	15.8
5. Coahuila	1607.0	884.5	55.0	64.9	7.3
6. Colima	350.4	189.5	54.1	22.0	11.6
7. Chiapas	2158.9	1189.1	55.1	344.0	28.9
8. Chihuahua	1930.7	1135.5	58.8 *	81.1	7.1
9. Distrito Federal	9639.8	5907.9	61.3	324.2	5.5
10. Durango	1192.7	609.8	51.1	41.1	6.7
11. Guanajuato	3135.4	1640.6	52.3	338.4	20.6
12. Guerrero	2236.1	1182.8	52.9	345.7	29.2
13. Hidalgo	1559.3	825.5	52.9	169.8	20.6
14. Jalisco	4419.2	2416.4	54.7	240.4	9.9
15. México	7767.9	4134.8	53.2	525.3	12.7
16. Michoacán	3136.8	1646.5	52.5	443.2	26.9
17. Morelos	960.2	541.8	56.4	82.4	15.2
18. Nayarit	749.6	398.9	53.2	57.0	14.3
19. Nuevo León	2526.2	1426.6	56.5	109.3	7.7
20. Oaxaca	2545.9	1418.0	55.7	378.7	26.7
21. Puebla	3378.0	1794.6	53.1	469.0	26.1
22. Querétaro	752.8	383.5	50.9	94.1	24.5
23. Quintana Roo	216.9	111.7	51.5 *	21.7	19.4
24. San Luis Potosí	1719.1	931.9	54.2	184.0	19.7
25. Sinaloa	1937.7	1033.5	53.3	172.8	16.7
26. Sonora	1540.8	881.3	57.2	76.5	8.7
27. Tabasco	1183.3	603.8	51.0	107.1	17.7
28. Tamaulipas	1977.6	117.6	5.9 *	97.3	82.7 *
29. Tlaxcala	564.6	300.0	53.1	44.7	14.9
30. Veracruz	5415.2	3026.7	55.9	587.6	19.4
31. Yucatán	1062.9	611.2	57.5	99.7	16.3
32. Zacatecas	1178.1	627.2	53.2	116.2	18.5
República Mexicana	69346.9	38324.3	54.5	5721.2	15.0
Formulas LOTUS	69236.9 *	37324.0 *	52.9 *	5751.2 *	17.9 *

FUENTE: X Censo General de Población, México 1982. Tomado de Pescador (1988; 158).

Nota: (*) Estos datos son singularmente diferentes de los reportados en Pescador (1980).
Los obtuvimos con la hoja de calculo LOTUS y encontramos que probablemente hubo un error en la captura, sobre todo en la concerciente a la población de 15 años o más para el estado de Tamaulipas, ya que este dato provoca que aumente considerablemente la tasa de analfabetismo para ese estado y por ende el promedio de analfabetismo.

ANEXO 10

Grupo de países:			
Tipo de educación	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Educación de adultos	10.8	9.1	6.5
Otros documentos	89.2	90.9	93.5
TOTAL	100%	100%	100%
	(389)	(298)	(93)

Fuente: Ochoa y Huidobro (1982)

ANEXO 11

RAE's sobre educación de adultos:			
	Nacionalidad de la unidad:		
Tipo de documento:	Nacional	Organismo internacional	Estados Unidos y Europa
Estudio empírico	40.4	20.0	27.3
Estudio no empírico	14.0	20.0	46.4
Informes	36.8	55.0	26.3
Informes de avance	8.9	5.0	---
TOTAL	100%	100%	100%
	(57)	(20)	(11)

Fuente: Ochoa y Huidobro (1982)

ANEXO 12

RAE's sobre educación de adultos:			
	Nacionalidad de la unidad:		
Enfoque:	Nacional	Organismo internacional	Estados Unidos y Europa
Interdisciplinario	83.3	95.2	54.5
Disciplinario	16.6	4.8	45.5
TOTAL	99.9%	100%	100%
	(60)	(21)	(11)

Fuente:Ochoa y Huidobro (1982)

ANEXO 13

RAE's sobre educación de adultos:			
	Unidades nacionales:		
Estudios:	Gubernamentales	Universitarios	Centros privados
Descriptivos	37.5	37.5	28.6
Interpretativo	37.5	56.3	35.7
Evaluativo	25.0	6.2	35.7
TOTAL	100%	100%	100%
	(8)	(16)	(14)

Fuente: Ochoa y Huidobro (1982)

ANEXO 14

RAE's sobre educación de adultos:

Materia:	Nacional	Organismo internacional	Estados Unidos y Europa
	Nacionalidad de la unidad:		
Enseñanza-aprendizaje	34.5	47.6	30.0
Alumnos + profesores	3.4	4.7	-
Institucionalidad	43.1	38.1	30.0
Educación y sociedad	18.9	9.5	40.0
TOTAL	99.9%	99.9%	100%
	(58)	(21)	(10)

Fuente: Ochoa y Huidobro (1982)

ANEXO 15

RAE's sobre educación de adultos:			
	Nacionalidad de la unidad:		
Tipo de documento:	Nacional	Organismo internacional	Estados Unidos y Europa
Estudio empírico	28.0	45.0	43.5
Estudio no empírico	4.0	35.0	21.7
Informes	60.0	20.0	21.7
Informes de avance	8.0	-	13.0
TOTAL	100%	100%	99.9%
	(25)	(20)	(23)

Fuente: Ochoa y Huidobro (1982)

ANEXO 16

RAE's sobre educación de adultos:			
	Organización de las Unidades nacionales:		
Estudios:	Gubernamental	Universitarios	Centros privados
Educación de adultos	10.3	6.2	12.4
Otros documentos	89.7	93.8	87.6
TOTAL	100%	100%	100%
	(282)	(324)	(193)

Fuente: Ochoa y Huidobro (1982)

ANEXO 17

LISTADO DE PROBLEMAS CON LAS CUATRO OPERACIONES BASICAS QUE SE PLANTEARON EN LAS ENTREVISTAS.

1. Si usted va al mercado y compra $200 de nopales y $300 de frijol, ¿cuánto tiene que pagar?

2. Un señor vendió $250 de dulces y $310 de pepitas, ¿cuánto vendió?

3. En una bodega había 6 costales de arroz, luego llevaron otros 7 costales ¿cuántos costales hay ahora?

4. Un niño cuenta el dinero que trae en las bolsas del pantalón. En una trae $34 y en otra trae $22 ¿cuánto dinero trae el niño en el pantalón?

5. Juana compró una estampilla de $45 y otra de $28 para enviar una carta. ¿Cuánto le costaron a Juana las estampillas de la carta que envió?

6. Problema relacionado con el trabajo del entrevistado.

7. Si usted lleva $600 y gasta $300 en un pasaje ¿cuánto dinero le queda?

8. Una niña tiene guardados $450, saca $230 ¿cuánto dinero le queda?

9. En una bodega había 75 paquetes de frijol, sacaron 62, ¿cuántos paquetes hay ahora?

10. Un paletero vendió una paleta de $65, le pagaron con $80 ¿cuánto tiene que dar de cambio?

11. Una señora lleva $92, le paga $55 al tendedero ¿cuánto dinero le queda?

12. Problema ajeno a las cuentas cotidianas y al trabajo del entrevistado.

13. Si se tienen 4 cajas con 5 pastillas cada una, ¿cuántas pastillas se tienen?

14. Si se compran 12 bolillos de $30 cada uno, ¿cuánto se pagará?

15. En un molino se vendieron 23 kilos de masa a $25 el kilo ¿cuánto cobraron por la masa?

16. En un puesto hay 17 manojos de perejil, cada manojo cuesta $18, se se venden los 17 manojos, ¿cuánto se obtiene por la venta del perejil?

17. Problema relacionado con el trabajo del entrevistado.

18. Se pagaron $900 por 3 kilos de arroz, ¿cuánto costó cada kilo?

19. Si se gastan $90 en 2 artículos, ¿cuánto se pagó por cada artículo?

20. Cuatro jabones cuestan $480, ¿cuánto cuesta cada jabón?

21. Se pagan $575 por 5 pasajes ¿cuánto cuesta cada pasaje?

22. Si se tiene $840 para coprar bolsas de plástico de $3 ¿cuántas bolsas se pueden comprar?

23. Si se tienen $300 y se compran manojos de $12 ¿cuántos manojos se pueden comprar?

24. Problema ajeno a las cuentas cotidianas y al trabajo del entrevistado.

Notas: El esquema de los problemas se ha simplificado al máximo pues lo que interesa observar son los algoritmos de cálculo, más que la capacidad de resolver problemas con distintos niveles de dificultad lógica.

Es importante señalar también que los objetos a que se refieren los problemas se cambiarán, de acuerdo con el sexo y las circunstancias del entrevistado (p.ej. en el problema 1 los nopales y los frijoles se sustituyeron por cerillos y cigarros), pero las cantidades y la estructura del problema se conservaron iguales en todos los casos.

ANEXO 18

Números que se presentaron a los sujetos en forma manuscrita para su identificación.

1	5	7	4
9	2	15	23
10	45	71	
128	150	200	
504	615	209	

525	830	90
30	50	100
400	600	900
750	310	832
350	1000	25

¿ En dónde aprendió los números, en dónde los ha visto, en dónde los utiliza ? ____________________

____

ANEXO 19

RELACION ENTRE EL CONOCIMIENTO DE LOS SIGNOS NUMERICOS

Y EL DESARROLLO DE ESTRATEGIAS DE CALCULO ARITMETICO.

Nivel Final	Silvino	conoce hasta 1000
	Jose	conoce hasta 10, el 100 y el 1000
Nivel Intermedio	Jorge	conoce hasta 1000
	Guadalupe	conoce hasta 1000
	Carmen	conoce hasta 100
	María	conoce hasta 10 y 100
	Vicenta	conoce hasta 1000
Nivel Inicial	Margarita	conoce hasta 100
	Delfina	conoce hasta 10 (con confusión en 6 y 9)
	Ramón	conoce hasta 10
	Hilario	conoce hasta 10
	Josefina	conoce sólo el 5