

S. Tesis
E. 0544
N. _____

UNIVERSIDAD DE GRANADA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN



RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN ALUMNOS CON
NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
GRANADA
Nº Documento 643329
Nº Copia 643332

V. B.

OSCAR SÁENZ BARRIO

Tesis presentada para aspirar al grado
de doctor por el Ldo. D. Antonio
Miñán Espigares, dirigida por el Dr.
D. Oscar Sáenz Barrio.

Granada, Noviembre de 1996

Antonio Miñán Espigares.

*A Tania
y Alberto*

Agradecimientos

A mis padres, por compartir mis proyectos y posibilitar en gran parte la realización de este trabajo. A Oscar, por su exigencia y su infinita paciencia conmigo. A los estudiantes universitarios que participaron y aprendieron en el proceso, por su creatividad y disposición. A Antonio Ceprián, que compartió alguna de las tareas más duras e ingratas. A Andrés González por su amabilidad y oportuna orientación estadística. A los Centros Francisca Hurtado de Láchar, San José, Gómez Moreno, Padre Manjón, Fuentenueva, Genil, San Juan de Dios, de Granada. Al colegio Gran Capitán de Illora y al Centro Ocupacional de Huescar. Sin ellos no hubiera sido posible esta Tesis; sobre todo, gracias a Francisca Hurtado y a Pedro Cruz. Al grupo de investigación EDINVEST, por su colaboración y apoyo. A las recomendaciones de Manolo Lorenzo y Paco Salvador. A mi compañero Eudaldo, por su generosidad y a mis amigos Manolo y Pilar, por su espera y constante apoyo e impulso. A mi hermano Rafa que también colaboró. A mi mujer Tania, por apoyarme, incluso en su recuperación y a mi hijo Alberto, de cuatro años, que también fue paciente y comprendía mis ausencias.

A todo lo que he aprendido en esta Tesis y en este tiempo.



CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

CAPITULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

INTRODUCCIÓN

“Los investigadores creen que el diseño y la enseñanza de estrategias de aprendizaje juegan un papel crítico en la constatación de ese casi imposible sueño de educar a todo el mundo” (BELTRÁN, 1993, pág. 49).

Existen dos razones primordiales para abordar este trabajo de investigación: a) una más particular: la preocupación por aportar algún tipo de solución a un problema social importante y b) otra más general: la necesidad de profundizar en los procesos mentales que intervienen en el aprendizaje, tanto los que pone en juego el alumno como los que activa el propio profesor, en las dos situaciones siguientes:



Uno de los mayores problemas que afectan hoy al sistema educativo es el alto índice de fracaso escolar y la baja capacidad de respuesta que presenta el propio sistema. Durante el curso 1990-91, por ejemplo, 20 de cada 100 alumnos de octavo de EGB abandonaron o no consiguieron el título de Graduado Escolar (BRAVO, P., 1993). Naturalmente, éste es un problema amplio, que precisa ser abordado de forma fraccionada, de modo que facilite su análisis aunque se obtengan soluciones parciales. Como dice NOVAK, J.D. (1977, pág. 32) “Tomando ejemplo de la ciencia es mejor resolver primero los problemas fáciles y dejar los difíciles para más tarde”.

El tema del que nos vamos a ocupar en esta tesis tiene que ver con la enseñanza de las Matemáticas. Para nadie es un secreto que las Matemáticas constituyen un escollo muy serio en la enseñanza. No sólo es

un sentimiento subjetivo por parte de los estudiantes y sus familias, sino que hay datos objetivos que hablan por sí mismos.

Tabla N° 1

Curso	Lenguaje	Matemáticas	C. Sociales
6°	29%	36%	27%
7°	27%	35%	22%
8°	21%	26%	18%

Tabla N° 1 : Fracaso Escolar en España por áreas curriculares en 2ª Etapa de EGB, según MOLINA, S. y GARCÍA, E. (1984) durante el curso 1981-82.

Tabla N° 2

Curso	Lengua	Matemáticas	CC.Sociales y N
ICiclo E.Primaria	11.9%	29.9%	
6° EGB	22.9%	52.2%	26.8%

Tabla N° 2: Fracaso Escolar en España por áreas curriculares, según el Instituto Nacional de Calidad y Evaluación durante el año 1995.

Al comparar las dos tablas anteriores vemos cómo a lo largo de los años no hay solución al fracaso escolar, sobre todo, si nos fijamos en los datos referidos a Matemáticas de 6° de EGB, nos damos cuenta que ha habido un aumento espectacular en el porcentaje de fracaso: del 36% en 1982 hemos pasado al 52,2% en 1995. Los datos hablan por sí solos.

La situación puede definirse de “sensación de fracaso y desconcierto”, términos textuales recogidos del prólogo a la edición española del Informe Cockroft:

“El alto número de suspensos en matemáticas y la conciencia de que los alumnos no aprenden en la medida esperada, está extendiendo entre los profesores, los alumnos y los padres la idea de ‘que algo va mal’, manifestada unas veces como sensación de fracaso, otras como desconcierto, a menudo como frustración”. (PEREZ, J., 1985, p. XII)

Esto constituye un doble problema psicológico, con respecto a lo personal y a lo familiar. Y debiera constituir también otro doble problema en el plano institucional y en el docente.

“El miedo al denominado fracaso escolar tiene en vilo a más de 7 millones de estudiantes de enseñanzas básicas y medias y a sus respectivas familias durante los 11 años que duran los estudios obligatorios” (BRAVO, P., 1993)

En lo familiar se genera un drama, una decepción que repercute, de manera directa, en aspectos psicológicos claves, como en el autoconcepto que determina en gran medida las actitudes hacia la escuela, y motivan el desarrollo de las capacidades concernientes a los aprendizajes específicos, por ejemplo el de la Matemática.

Ante este fracaso no se suele considerar la gran responsabilidad de la Escuela y el Maestro ante el logro de tales aprendizajes. Por ésto pensamos en un fracaso institucional del sistema, que evalúa y clasifica sin tener en cuenta una serie de variables propias del alumno, como su estilo de aprendizaje, o propias del contexto inmediato en el que se está dando la enseñanza: recursos, organización del aula, métodos, etc., que deben estar adecuados a los intereses, a los ritmos y capacidades del niño.

Evidentemente, todo ésto es demasiado amplio para abordarlo en su conjunto. De ahí que hayamos deslindado un problema más específico como es la resolución de problemas, el cual, además de proporcionar al investigador una mayor concreción del campo, constituye un ámbito de conocimientos, destrezas y actitudes que pueden enseñarse y aprenderse,

proporcionando autoconcepto positivo al alumno que toma conciencia de los procesos mentales de que dispone, cómo los utiliza y cómo obtiene éxitos a medida que los automatiza.

Aún así, somos conscientes de la complejidad que supone abordar esta cuestión, más todavía cuando se trata de sujetos discapacitados.

Además de estas reflexiones, se podría decir que la Matemática es un instrumento necesario para el conocimiento de otras áreas, además de potenciar la imaginación, iniciativa y flexibilidad de la mente, al tener que operar con elementos no necesariamente reales. Actitudes y valores como autonomía personal, independencia de pensamiento, actitud crítica, gusto por la certeza, capacidad de cooperación, etc., también pueden ser fomentados con la educación matemática, destacando que gran parte de su valor está en la capacidad que genera de representar, explicar y predecir hechos y situaciones.(VIERA y NIETO, 1988).

De entre todas las características que podemos apreciar en este área, resaltamos, a) el hecho de que constituyen un modelo de trabajo sistemático, donde se formulan problemas, se piensa en estrategias de solución, se valoran y revisan los resultados y se reflexiona continua y sistemáticamente sobre el propio proceso de trabajo y b) que constituyen un lenguaje para el conocimiento, elemento esencial de comunicación.

Si a esto unimos que el aprendizaje matemático se presta a usar procesos mentales de manera más ordenada y sistemática, y que analizarlos, podrá proporcionarnos conocimiento más exacto sobre el aprendizaje humano, nuestras dos motivaciones iniciales se ven ampliamente satisfechas.

“No existe disciplina mejor para aprender lo que “comprender” significa; el pensamiento matemático es lógico y riguroso” (SCHOENFELD, 1985 b, pág. 33).

Dentro de la Matemática, la Resolución de Problemas, constituye un aspecto que nos permite profundizar aún más en el conocimiento de los procesos cognitivos que intervienen en el aprendizaje. Además, "Una razón para enseñar matemáticas es su importancia y utilidad en otros muchos campos". (Informe Cocroft, 1985, pág. 2)

La resolución de problemas debe responder a las dos finalidades atribuidas al área matemática: pragmática y formativa. Pragmática porque constituye una herramienta útil para interpretar, conocer y actuar en el medio donde se desenvuelve el alumno, para que pueda hacer frente a las necesidades que se plantearán en su vida adulta, Formativa, porque se potencian y enriquecen estructuras intelectuales, aplicables a distintas situaciones; generando capacidades científicas básicas: observación, interpretación, análisis-síntesis, valoración, comprobación, etc.

Esta reflexión nos lleva al eterno enfrentamiento entre el enfoque disciplinarista frente al enfoque formativo, existente en la enseñanza en general y en la Matemática en particular. Sería más completo aludir al enfoque disciplinarista -o modelo academicista- frente al modelo crítico. El primero hace fuerte hincapié en los conocimientos a adquirir, que se diseñan a partir de la estructura interna de las disciplinas, bien mediante un enfoque "perennialista" - los contenidos se consideran datos permanentes -, bien mediante un enfoque "esencialista" - más ligado a la condición de importancia y de actualidad. En el segundo se postulan contenidos culturales extraídos de la propia situación, del entorno próximo sobre el que se realiza un trabajo formal general y simultáneamente un análisis crítico. (ZABALZA, 1987, pág. 122).

Ambas finalidades deben estar equilibradas; hacer hincapié en una o en otra le haría perder su verdadero sentido. De ahí que en ocasiones los alumnos tengan que enfrentarse a problemas excesivamente abstractos, que no se relacionan con la práctica cotidiana o profesional, o convertir la Matemática en un repertorio de fórmulas para resolver situaciones

descontextualizadas.

La Matemática sería, por tanto, una ciencia de procedimientos más que de contenidos. Interesaría más el “saber hacer, resolver, plantear” que el saber reproducir. Éste no tiene sentido si no se propicia la reflexión individual y colectiva sobre los propios procedimientos. Esta reflexión metacognitiva es una de las aportaciones más importantes que este tipo de aprendizaje puede reportar a nuestros alumnos de cara a su propio desarrollo y a su futura vida como personas adultas.

Los seres humanos, mediante el pensamiento, interiorizamos la realidad, pero no como un mero ejercicio lúdico o de evasión, sino para volver sobre ella mediante la comprensión, la ordenación, el dominio. Tenemos necesidad de volver sobre la realidad que hemos captado, comprendido y asimilado y actuar sobre ella, mediante la aplicación de lo que adquirimos y ordenamos anteriormente. Este proceso de ida y vuelta es el que se practica y reafirma mediante la matemática, que es una forma de pensamiento. Es una manera de utilizar nuestro cerebro, al que le indicamos modos de clasificar nuestro mundo, lo que hay en él y de establecer relaciones entre los objetos.

Pero esta reflexión, que es cierta, conviene matizarla, sobre todo porque, en nuestro trabajo, pensamos sobre la Matemática para niños con necesidades educativas especiales. Estas matizaciones podemos estructurarlas en tres aspectos:

1º) El niño conquista la realidad por medio del juego, ya que es una necesidad perentoria para él. La plasmación del juego en los adultos está en la facultad creadora para enfrentarse a la vida. Además, lo normal es que los niños con necesidades educativas especiales no tengan, necesidad de hacer uso de algoritmos y otras relaciones o abstracciones matemáticas complejas.

2º) Somos algo más que computadoras. Para desarrollar nuestra inteligencia

creadora tenemos que inventar nuevas informaciones y crear nuestras propias metas y motivaciones (MARINA, 1994, págs. 16-17).

En la Matemática, tenemos que manejar e inventar conceptos concretos y abstractos, con una finalidad creada por nosotros mismos, inclusive más allá de nuestro propio lenguaje. Así podríamos hablar de:

- ¿ Qué información conozco?
- ¿ Qué información invento a partir de lo conocido?
- ¿ Para qué la uso?

3º) Interiorizar la realidad matemática, por parte de un niño discapacitado, en el aula, conlleva la ejercitación de procesos cognitivos y metacognitivos que están en la base del desarrollo de la inteligencia. Explicitar los elementos del pensamiento, de una manera irreal, creativa, constituye el fundamento, que configura un puente para nuevas realidades. De esta manera el alumno podrá dar los primeros pasos para la generalización, última fase para alcanzar un auténtico aprendizaje.

Finalmente debemos detenernos en la consideración de que una de las causas principales de las dificultades de aprendizaje, en la generalidad de los alumnos, y de forma mucho más acusada en los que presentan necesidades educativas especiales, es que no saben usar estrategias y nadie se preocupa por enseñarlas. (MOLINA, 1994, b, pág. 323). Imaginemos un alumno con dificultades de aprendizaje en una clase de Matemáticas y preguntémosnos si tiene alguna oportunidad de aprender estrategias para resolver problemas, o de aprender algo:

“La clase ‘media’ es pasiva. La mitad de los 43 minutos que dura una clase se usa para trabajo escrito, siguiendo un libro de texto. Los problemas se extraen del libro. El profesor enseña de la misma forma que le enseñaron a él. No aparece casi ningún concepto, método o idea que sugieren los programas de Matemáticas modernos. La secuencia de actividades es la misma: primero, responden sobre lo que han hecho de las

tareas del día, los problemas más difíciles los resuelve el profesor o un estudiante en la pizarra. Se da una breve explicación de los problemas para el siguiente día. El resto de la clase se dedica a hacer obedientemente el trabajo de casa, el profesor se mueve por la clase y hace algunas preguntas. La cosa más noticable de la clase de Matemáticas se repite en esta rutina. El trabajo del profesor es asignar lecciones a los estudiantes. Empezar y terminar lecciones de acuerdo con el mismo esquema, explicar las normas y trámites de cada lección, enjuiciar la acción de los estudiantes y mantener el orden y el control en todo momento". (Investigación realizada por la NATIONAL ADVISORY COMMITTEE IN MATHEMATICAL EDUCATION, 1975)

CAPITULO I.1. MARCO DE LA INVESTIGACIÓN

Un tema de investigación educativa, debe abordar una situación educativa problemática, con el fin de ofrecer alternativas de solución, como ya hemos apuntado. El problema ha de estar bien definido y conectado con las investigaciones ya realizadas. De esta forma podremos revisar conceptos o teorías y actualizarlos o elaborar algunos nuevos (TOULMIN, 1977).

El problema de nuestra investigación está sujeto a las conexiones expresadas en el siguiente gráfico:

Gráfico N° 1

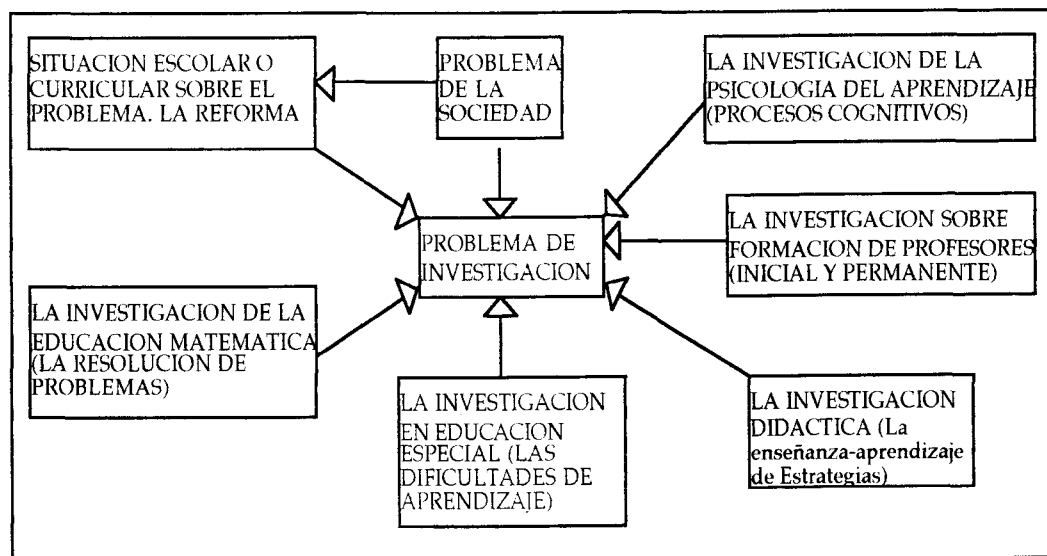


Gráfico N° 1 :Ambitos que definen el problema de investigación

En este gráfico podemos observar cómo el problema de investigación está definido a partir de 5 ámbitos que forman parte de distintas Ciencias de la Educación: La Educación Matemática, La Psicología, La Didáctica y la Educación Especial. Esto nos plantea dificultades a la hora de definir el problema y nos hace pensar en la necesidad de soluciones holísticas a problemas de investigación educativa, como ocurre en otros campos del saber y de la atención a seres humanos.

“... es necesario estudiar al hombre desde un enfoque antropológico unitario y holístico...” (BALLUS, C. En Prólogo a LURIA, A.R., 1974, pág. 6)

Problema escolar y social

El Currículum real de las Escuelas presta poca atención a la enseñanza de estrategias de aprendizaje. En muchos casos los profesores, ocupados en cumplir el programa de su asignatura, no se detienen a instruir a sus alumnos en estrategias, que les permitan aprender por sí mismos los distintos contenidos que les exige la Escuela y afrontar con éxito las dificultades que les presentará la vida cotidiana posterior:

“Las estrategias (de aprendizaje) sirven para mejorar la calidad del rendimiento de los alumnos”. BELTRAN, J. (1993, pág. 15)

El problema escolar, que puede convertirse en problema social, puede definirse de la siguiente forma: Los profesores no enseñan estrategias o, si lo hacen, no las explicitan, es decir, no invitan a los alumnos a tomar conciencia de ellas, y por tanto, no las adaptan al estilo cognitivo y características, en general, de cada alumno. Este hecho puede ser una de las causas del fracaso escolar en general y del aprendizaje matemático en particular.

Este problema es constatado por VIERA y NIETO (1988), en las siguientes palabras:

“El salto gigantesco que media entre la percepción intuitiva y la demostración, suele ser exigido a los alumnos sin dotarles de estrategias intermedias para ese difícil camino. Eslabones intermedios como argumentar, comprobar, buscar contraejemplos, verificar gráficamente, inducir a partir de ejemplos, ayudan y agilizan procesos más complejos”.

Problema de educación Matemática

Hasta el momento el problema queda definido de una manera muy amplia, se hace imprescindible concretar qué aspecto curricular investigar. Me centraré en la destreza de Resolución de Problemas en el campo de la Matemática. Por una parte, este aspecto curricular ha sido ampliamente estudiado a nivel nacional e internacional, a lo largo de la década de los 80. Por otra, ofrece la oportunidad de averiguar los procesos mentales diversos que se ponen en funcionamiento o que los educadores estimulan a usar por parte de los alumnos.

Por lo tanto, el problema más concreto es el siguiente: **Los profesores de Matemáticas no enseñan a resolver problemas, o si lo hacen no entrenan en un método de Resolución de Problemas concreto, adaptándolo a las peculiaridades de cada alumno.**

Problema de Educación Especial. El eterno problema de la Individualización

Es preciso subrayar que es imprescindible adaptar la enseñanza, en este caso de Resolución de Problemas a cada alumno, pues no olvidemos que en las aulas de nuestras escuelas existen alumnos de diferentes estilos cognitivos, motivaciones, aptitudes, etc. , algunos de los cuales responden a lo que hoy se llama alumnos de Integración y alumnos con dificultades de aprendizaje.

La reforma propugnada por la LOGSE introduce un nuevo instrumento -"las adaptaciones curriculares"- que insta a los profesores a que modifiquen el Currículum, tanto como sea necesario, para solucionar el problema de ajustar la enseñanza a las peculiaridades de cierto tipo de alumnos. La teoría sobre adaptaciones curriculares pone el énfasis en métodos de enseñanza alternativos, en planes de trabajo estructurados, sin elementos distractores, que faciliten el aprendizaje a alumnos con necesidades educativas especiales.

Problema Didáctico

Un problema de Educación Especial es en gran medida un problema didáctico, de encontrar el ajuste correcto de los elementos curriculares para cada grupo y para cada niño. Este ajuste en el diseño curricular hay que llevarlo a la práctica día a día y ésto no es sencillo.

Para comprender la complejidad del aprendizaje en el aula puede ser útil observar el Modelo heurístico de enseñanza-aprendizaje, elaborado por ENTWISTLE (1988, pág. 109). En este modelo se subrayan los aspectos más importantes que influyen en los procesos de enseñanza-aprendizaje, como los estilos de aprendizaje, la motivación, los hábitos de trabajo, la aptitud intelectual, etc. por parte de los alumnos y de ellos en relación a su familia. La base de conocimientos, la aptitud para la enseñanza, el nivel, el ritmo, la organización del programa, de las tareas de aprendizaje, etc. por parte del profesor y de la Escuela. No obstante he procedido a integrar este modelo heurístico con otro modelo cognitivo (el de GUILFORD, 1986) para que oriente el desarrollo de este trabajo. Este modelo recibe el nombre de Modelo Cognitivo-Heurístico, en el que se integran, además de los dos modelos anteriores, otras ideas que lo completan, como las de GAIRIN (1993), JOYCE y otros (1980). El gráfico puede verse en el Anexo nº 1 y la explicación completa del Modelo en el capítulo II, de revisión bibliográfica.

Pienso que la clave de la enseñanza-aprendizaje se encuentra en la interacción de procesos cognitivos de Profesor y alumnos y como ya hemos expresado antes, en la enseñanza-aprendizaje de Estrategias. Estas estrategias pueden adoptar la forma de habilidades, técnicas o "trucos" aislados, que pueden enseñarse y aprenderse, para resolución de problemas matemáticos o cualquier otro tipo de conocimiento curricular, procedimental o conceptual.

Pero también pueden ser enseñadas insertas en un plan de instrucción, proceso formalizado de enseñanza o "método de enseñanza",

como hemos preferido denominarlo en este trabajo. Ahora bien, cabría preguntarse si es pertinente o no la utilización de procesos formalizados, para la resolución de problemas o para otro tipo de contenidos. Nosotros somos partidarios de un metodismo flexible, de hecho los expertos lo denominan Modelos, (véase JOYCE y WEIL, 1985, AEBLI, 1988, etc.). En general no es correcto exigir la memorización perfecta de un método de enseñanza con todas sus estrategias, si bien nuestra experiencia nos dice que cuando un sujeto, con o sin necesidad educativa especial, no conoce un determinado procedimiento para resolver problemas o situaciones problemáticas, hay que enseñárselo, por lo que constituye un necesario punto de partida la utilización de un método de enseñanza, provocando en los alumnos su asimilación o interiorización libre; no es preciso seguir todas las fases, ni tampoco en el mismo orden, etc. Es de esperar, por tanto, que la interacción didáctica de un grupo de alumnos siga unas secuencias de discusión de fases distinta a la de otro grupo. De la misma manera, un sujeto adaptará el Modelo de una forma distinta a otro.

Además, un método formalizado puede implicar o incitar a la búsqueda de estrategias alternativas creativas, originales, pero esto será posible, si existe un modelo previo.

Por consiguiente, una formalización parcial o abierta solucionaría el problema de pensar que para ciertos alumnos sería aconsejable y para otros no, ya que todas las alternativas serían posibles: que unos "sigan el guión" fielmente, que otros lo sigan libremente, con modificaciones creativas, que ellos mismos añadan, o que otros no lo sigan en absoluto, prefiriendo utilizar sus propias estrategias, deductiva o inductivamente.

Problema de Psicología

Como queda de manifiesto, son objeto de estudio principal, los procesos cognitivos que utilizamos para aprender. En este sentido la

Psicología Cognitiva nos proporciona tanto la aclaración del término como las distintas aproximaciones realizadas para la comprensión de su funcionamiento, así como las estrategias de enseñanza que provocan el desarrollo de estrategias de aprendizaje que favorecen los procesos cognitivos de los aprendices. La Bibliografía sobre este tema es amplia, baste consultar la completa revisión que recientemente ha realizado BELTRÁN (1993), ya citado.

Problema de Formación de Profesores

En cuanto a la Formación Inicial son numerosos los estudios existentes que apuntan a la necesidad de establecer una enseñanza reflexiva sobre la práctica a los futuros profesores, con el fin de que su período de preparación inicial constituya una anticipación de su futura labor docente y les permita tomar conciencia y evolucionar en sus propias teorías, creencias, dilemas, etc. De esta forma podrán generar su propia filosofía coherente con la responsabilidad de modificar currícula y por lo tanto, ofrecer solución al problema del fracaso escolar en Matemáticas, y por extensión, al problema de la enseñanza inclusiva. A esta cuestión se refieren autores como ZEICHNER, VILLAR o PÉREZ GÓMEZ en 1988. Así por ejemplo, este último autor establece los rasgos de toda práctica reflexiva, entre las que destacamos: a) la práctica debe ser el eje y el punto de partida del currículum de la formación del profesor, b) la práctica, como proceso de diseño e intervención es una actividad creativa y c) la figura del supervisor cobra una especial importancia.

En el ámbito de la Formación Permanente también existe la tendencia de insertar el perfeccionamiento continuado de los profesores en el seno del mismo Centro escolar en el que ejercen la función docente (ESCUDERO, 1993)

En resumen

En consecuencia, el marco de nuestra investigación queda definido por los siguientes componentes: el Profesor, el Alumno, la Enseñanza de Resolución de Problemas Matemáticos y la Atención a Alumnos con Dificultades de Aprendizaje. Estos componentes son, como es lógico, coherentes con los ámbitos a partir de los cuales surge el problema de investigación, que están expuestos en el cap. I.3. al definir nuestro problema.

Gráficamente:

Gráfico N° 2

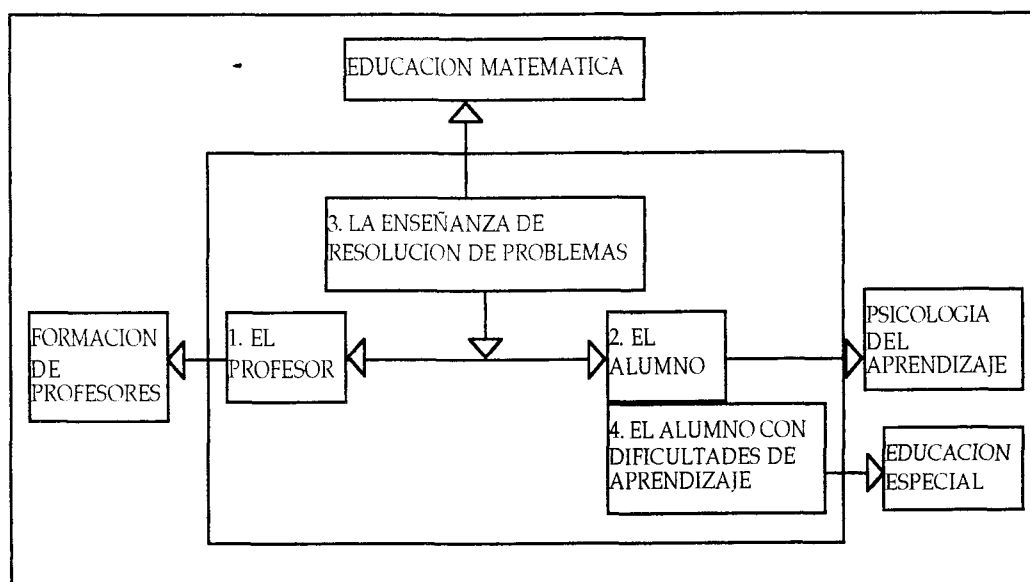


Gráfico N° 2 : Componentes que enmarcan la investigación y su relación con los ámbitos en los que surge el problema.

En la medida en que se de intervención a la Educación Matemática, a la Psicología del Aprendizaje, a la Educación Especial y a la Formación de Profesores, éstos podrán a su vez proporcionar respuestas a la situación escolar o curricular y en última instancia al problema social. De manera gráfica:

Gráfico N° 3

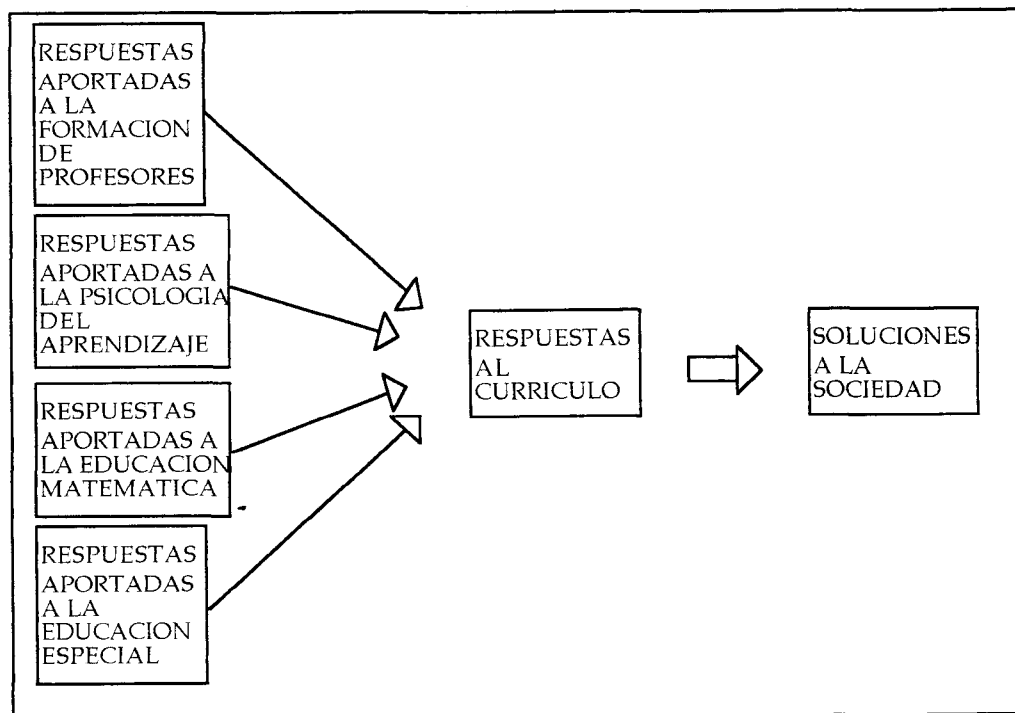


Gráfico N° 3:Relación entre las respuestas aportadas a distintos campos con tendencia a solucionar los problemas curriculares.

Veamos qué pretendemos analizar de cada uno de los componentes mencionados.

1. EL PROFESOR

En este ámbito pretendo analizar fundamentalmente su formación, tanto inicial como permanente, su intervención en clases de Resolución de Problemas matemáticos y los procesos cognitivos que subyacen a la toma de decisiones docentes en este campo.

En el primer caso, constituye un foco de preocupación, encontrar y desarrollar la mejor forma de entrenar a futuros profesores en la enseñanza

de Resolución de Problemas Matemáticos. Este entrenamiento deberá basarse en sesiones de simulación, de debate, de reparto de tareas, de visionado y análisis de sesiones reales, etc.

La preparación de los profesores expertos de esta investigación consistirá en informarles de las pautas de acción que deberán seguir; su experiencia, los conocimientos y rutinas que ya poseen, contribuirán a que comprenda bien lo que debe hacer en clase.

También puede ser útil contrastar ambas formas de enseñar: la de los profesores noveles y la de los expertos. Es de suponer que los criterios de interacción que usan unos y otros varíe sustancialmente. El uso que hacen del tiempo para enseñar un aspecto u otro de la Resolución de Problemas también será distinto; por ejemplo, los expertos saben si interesa dedicar más tiempo a un gráfico o a una operación, además de tener mayor y mejor conocimiento de sus alumnos y cosas por el estilo. Es de esperar que los profesores en formación tengan mayores problemas para tomar este tipo de decisiones.

También interesa indagar sobre los procesos cognitivos de los profesores en su interacción con los alumnos.

2. EL ALUMNO

Dos son los factores que conviene analizar en este trabajo referentes al alumno: los procesos cognitivos y la intervención en clase. No es fácil averiguar estos procesos cognitivos; la única forma es a través de sus verbalizaciones en clase. Captar y dividir el proceso didáctico en unidades de contenido analizables será una labor base en este trabajo.

3. LA ENSEÑANZA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

El estudio de las investigaciones realizadas sobre este campo nos proporcionará indicadores que nos permitan diseñar un método de Resolución de Problemas estableciendo claramente principios didácticos, la organización más adecuada de la clase, el rol del profesor, la evaluación y demás elementos curriculares relacionados con la enseñanza de esta estrategia de enseñanza-aprendizaje.

4. LA ATENCIÓN DE LOS ALUMNOS CON DIFICULTADES DE APRENDIZAJE

Este ámbito se refiere a que las diferentes indagaciones a realizar apuntan a ajustar o adaptar los resultados de otras investigaciones y los de ésta a aquellos alumnos que presentan dificultades de aprendizaje en Resolución de Problemas Matemáticos. Desgraciadamente, como indicamos anteriormente el número de alumnos que fracasa en Matemáticas en general, es bastante elevado. Por lo que nos centramos en determinar medidas adecuadas para atenderlos.

CAPITULO I.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

Como queda planteado anteriormente, el origen de nuestra investigación es el desconcierto o frustración que experimentan los alumnos que fracasan en Matemáticas y sus familias, así como los escasos recursos procedimentales que tienen las escuelas y los maestros para evitar tal situación. No siendo posible abordar el problema en su totalidad, y menos cuando se trata de alumnos con necesidades educativas especiales, nos concentramos en la resolución de problemas, lo que nos permitirá profundizar en el conocimiento de los procesos cognitivos que se ponen en juego en clase de Matemáticas.

Teniendo como meta que los ámbitos a los que nos hemos referido puedan encontrar algún tipo de respuesta, nos hemos planteado como objetivos fundamentales de nuestra investigación los siguientes:

- 1.- Describir los procesos cognitivos de los alumnos cuando resuelven problemas.
- 2.- Describir los procesos cognitivos de los profesores cuando enseñan a resolver problemas.
- 3.- Inferir la mejor forma de describir procesos cognitivos.
- 4.- Averiguar si es eficaz un método de resolución de problemas para niños con necesidades educativas especiales, previamente diseñado.
- 5.- Comprobar en qué medida la metodología diseñada para alumnos con necesidades educativas especiales sirve para los alumnos convencionales.
- 6.- Conocer y diseñar la mejor forma de entrenar a profesores en la enseñanza de resolución de problemas.
- 7.- Conocer la diferencia entre la enseñanza de resolución de problemas de los profesores noveles y de los profesores expertos.
- 8.- Comparar los conocimientos que emerjan de nuestra investigación con los resultados señalados por distintos autores.

CAPITULO I.3. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN Y LA HIPÓTESIS DE TRABAJO

El problema central de investigación

Eficacia de un método de Resolución de Problemas Matemáticos para mejorar los procesos cognitivos de alumnos con dificultades de aprendizaje

Abordar este problema de investigación exige estudiar algunos casos (niños de diferentes características resolviendo problemas, tal y como ellos han aprendido), estudiar otros casos (niños de diferentes características resolviendo problemas siguiendo el método que les propongo), estudiar algunas situaciones de enseñanza-aprendizaje (aulas de integración que sigan un método **convencional** de resolución de problemas, y otras, también de integración, que sigan el método **sistemático** que propone este trabajo).

El profesor del grupo, que hemos denominado "sistemático", será convenientemente preparado en el uso del método de Resolución de

Problemas que queremos experimentar.

De manera gráfica, podemos expresarlo de la siguiente manera:

Gráfico N° 4

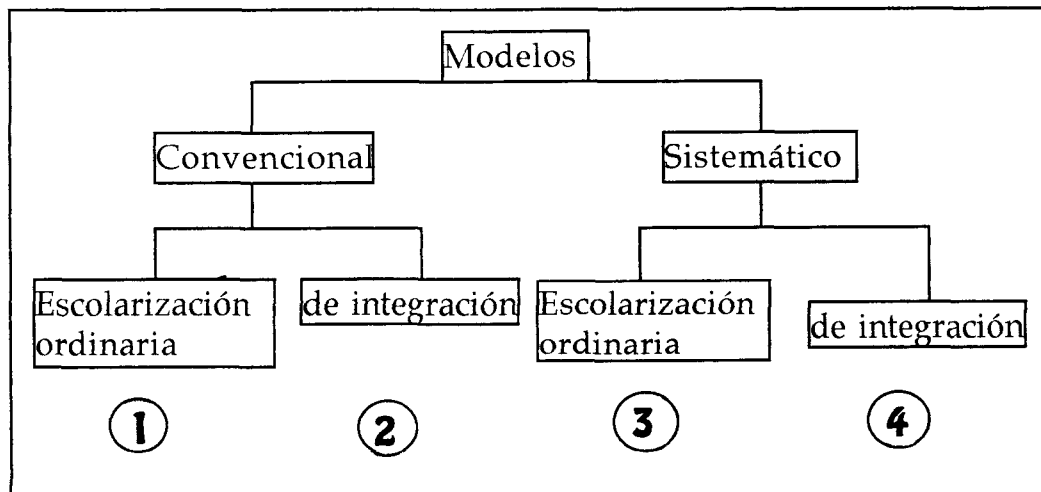


Gráfico N° 4: Modelos que guiarán las situaciones a estudiar.

También necesitaremos abordar algunos estudios de casos, ya que algunos de los aspectos que interesa valorar son: Procesos mentales o estrategias, utilización de secuencias modelizadas (para ello nos ayudarán los elaborados por varios autores), utilización de secuencias establecidas por profesores ordinarios, etc.

Las Hipótesis:

Hipótesis central:

El uso adecuado de un método formalizado de Resolución de Problemas Matemáticos, mejora los procesos cognitivos de alumnos con dificultades de aprendizaje.

Se ha empleado el término “procesos cognitivos” en lugar de “capacidad de resolver problemas” porque partimos de la teoría de que lo importante es instruir en la utilización, de manera flexible, de los procesos cognitivos necesarios para resolver problemas. En la medida en que el uso de estos procesos cognitivos mejore, mejorará consecuentemente la capacidad de resolver problemas.

Conjeturas a comprobar:

- El uso adecuado del método diseñado para alumnos con dificultades de aprendizaje, mejora los procesos cognitivos de los alumnos convencionales.
- Los procesos cognitivos de los alumnos que se ponen en juego cuando aprenden a resolver problemas responden a un modelo, que puede ser descrito.
- Los procesos cognitivos de los profesores que se activan cuando enseñan a resolver problemas responden a un modelo, que puede ser descrito.
- Los profesores en formación, después de un entrenamiento específico, saben enseñar a resolver problemas .
- Los profesores expertos enseñan a resolver problemas mejor que los profesores noveles.
- La omisión de pasos importantes al resolver problemas, ocasiona una mala resolución.
- Los tipos de errores que cometen los alumnos con dificultades de aprendizaje al resolver problemas pueden ser clasificados.
- La mala interpretación de algunos mensajes del profesor, cuando enseña a resolver problemas, perjudica seriamente la enseñanza-aprendizaje de la

resolución de problemas.

- Los profesores expertos fomentan en los alumnos las características de los buenos resolutores de problemas.

- Los criterios de interacción con los alumnos que usan los profesores expertos varía sustancialmente de los criterios que usan los profesores noveles.

- El tiempo dedicado a uno u otro aspecto del método será distinto entre profesores expertos y noveles.



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LA BIBLIOGRAFÍA

Gráfico N° 5

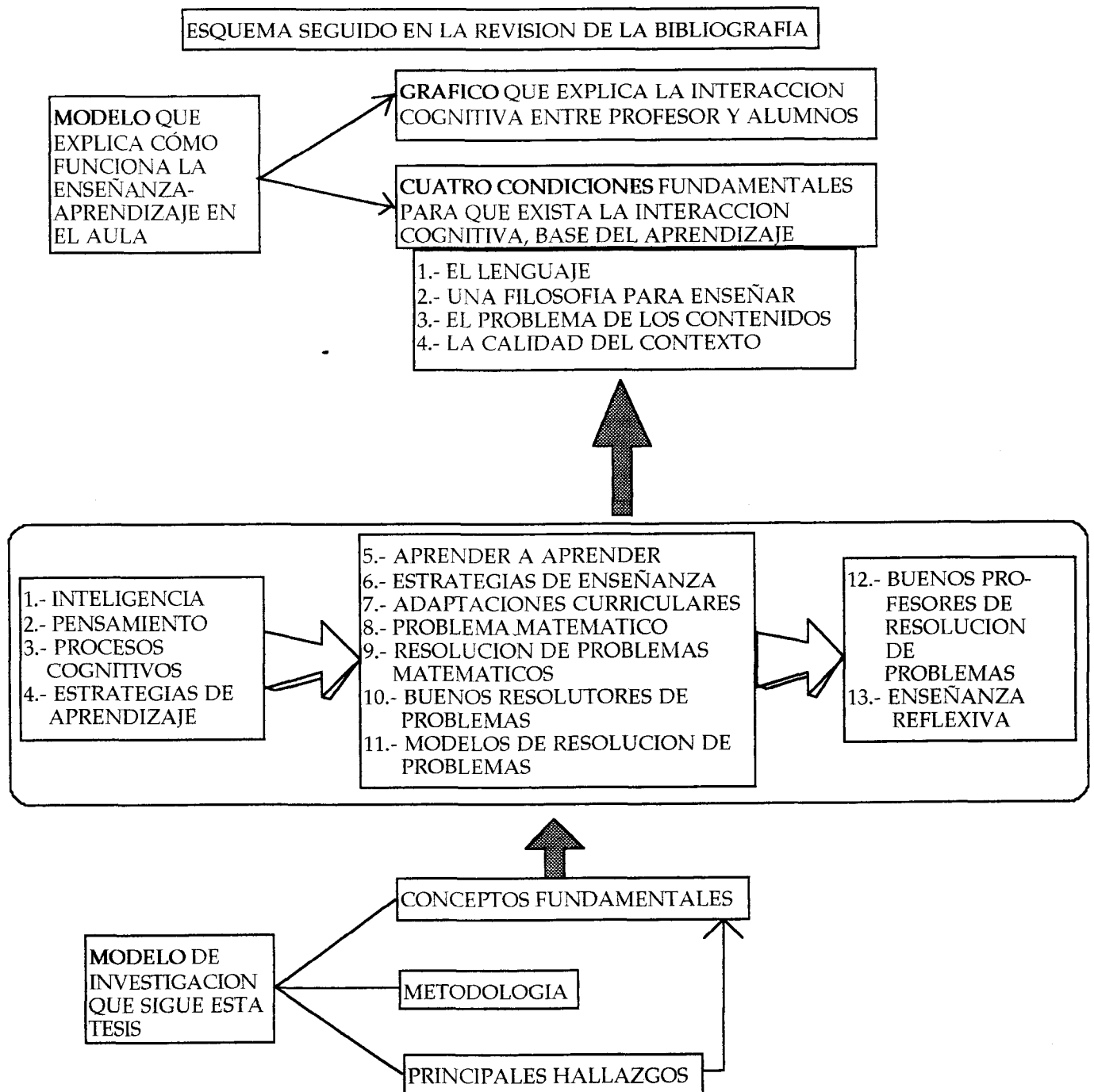


Gráfico N° 5: Esquema que hemos seguido para realizar la revisión bibliográfica

CAPÍTULO II. REVISIÓN DE LA BIBLIOGRAFÍA

Esta tesis pretende abordar un problema educativo de manera holística, pero abordarlo desde distintas perspectivas, siempre es tarea complicada. Ya hemos visto como nuestro problema de investigación queda definido desde la Didáctica, la Educación Especial, la Educación Matemática, la Formación de Profesores y la Psicología. Es común que cada uno de estos campos del saber intente comprender y ofrecer conclusiones, de problemas multivariantes y complejos, desde su propia óptica: en base a sus propios modelos de investigación e historia conceptual. Si bien, y afortunadamente, los problemas y respuestas de la Educación Especial, en la actualidad, están siendo problemas de Didáctica, en gran medida.

Para resolver esta barrera epistemológica hemos situado como eje o hilo conductor de las informaciones provenientes de las distintas disciplinas el tópico: "las situaciones de enseñanza-aprendizaje" o "las interacciones entre profesores y alumnos", puesto que en esta interacción y en la producida entre alumnos, es donde hay que encontrar explicaciones y proponer mejoras didácticas. Para describir este tópico hemos construido un modelo integrador de otros que nos permitiera comprender cómo suceden los procesos de enseñanza-aprendizaje en el aula. Una vez fijado y explicado el punto de partida de nuestra revisión bibliográfica, hemos encontrado argumentos importantes sobre las situaciones de enseñanza-aprendizaje que no se recogían, explícitamente en dicho modelo explicativo. Estos argumentos han sido agrupados en cuatro, que hemos denominado: 1. El lenguaje, 2. Una filosofía para enseñar, 3. El problema de los contenidos y 4. La calidad del contexto. Consideramos estos cuatro elementos como indicadores que complementan el modelo y por tanto, completan la cohesión entre las distintas perspectivas. La concreción, teórica y práctica de cada uno de ellos da lugar a distintos estilos de enseñanza. El nuestro quedará de manifiesto al definir cada uno de ellos.

Finalmente hemos creído necesario concretar aún más la

fundamentación de esta tesis respondiendo a dos preguntas: ¿qué modelo de investigación sigue este trabajo? y ¿cuáles son los conceptos fundamentales o supuestos teóricos de los que partimos? Para responder a la primera cuestión nos referimos, entre otros, a aspectos como: finalidad de la investigación, técnicas o modelo de enseñanza con el que se relaciona. Para responder a la segunda cuestión establecemos como conceptos centrales de esta investigación los siguientes: 1.-Inteligencia, 2.-Pensamiento, 3.-Procesos cognitivos, 4.-Estrategias de aprendizaje, 5.-Aprender a aprender, 6.-Estrategias de enseñanza, 7.-Adaptaciones curriculares, 8.-Problema Matemático, 9.-Resolución de Problemas Matemáticos, 10.-Buenos resolutores de problemas, 11.-Modelos de resolución de problemas, 12.-Buenos Profesores de resolución de problemas y 13.- Enseñanza reflexiva. Los conceptos del 1 al 4 provienen de la Psicología, del 5 al 7 de la Didáctica y Educación Especial, del 8 al 11, de la Educación Matemática y el 12 y 13 del campo de la Formación de Profesores. Creemos que éste debe ser el orden adecuado, ya que siempre hemos de partir de la pregunta ¿cómo aprendemos? ¿cómo se desarrolla nuestra inteligencia? para concretar a partir de ahí propuestas didácticas concretas. Esas propuestas didácticas, en nuestro caso, se refieren a la tarea de resolver problemas en clase de Matemáticas, por lo que es preciso explicitar ciertos parámetros de referencia como el concepto de Problema o los modelos para la enseñanza de resolución de problemas. En último lugar, podremos establecer formas de enseñanza a futuros profesores, habiendo realizado el anterior recorrido, que toma como punto de mira la enseñanza-aprendizaje en clase.

A continuación desarrollamos cada uno de estos puntos, comenzando por el que hemos denominado eje o hilo conductor de informaciones provenientes de distintos campos.

1.- Las situaciones de enseñanza-aprendizaje (Un modelo)

Nuestra labor, al describir este eje central ha consistido en elaborar un modelo, a partir de otros ya existentes, que nos ayuden a

comprender cómo sucede realmente la enseñanza-aprendizaje en el aula, ya que los modelos que intentaban explicar esos procesos eran incompletos, es decir, ponían el énfasis en determinadas variables olvidando otras que son importantes. Así el paradigma mediacional centrado en el profesor pone el énfasis en variables docentes, concernientes al profesorado únicamente; el paradigma mediacional centrado en el alumno, hacía inclinar la balanza sólo en aspectos mentales en el aprendizaje del alumno. Y lo mismo ocurre con los demás paradigmas. Los intentos de integración de paradigmas, como por ejemplo el de WINNE y MARX (1977) también han sido insuficientes. Por ello, aquí teníamos la necesidad de elaborar uno que fuera síntesis de otros. A este modelo le hemos denominado cognitivo-heurístico, porque intenta explicar la enseñanza-aprendizaje en términos de conexiones entre los procesos mentales del profesor y del alumno y porque, intenta, a la vez, no olvidar las variables fundamentales que intervienen en dichos procesos.

MODELO COGNITIVO-HEURÍSTICO

*"La tradición cognitiva lleva muchos años queriendo descubrir posibles conexiones entre los procesos de aprendizaje y los procesos de instrucción".
(BELTRÁN, 1993, pág. 51)*

Esta es la idea que nos impulsa a elaborar este modelo, descubrir a través de él, algunas conexiones fundamentales en la interacción de profesores y alumnos. Cuestión que consideramos crucial en la investigación educativa, junto a autores como SWANSON (1993) que, refiriéndose al campo de las dificultades de aprendizaje, justifica la necesidad de mayor investigación que proporcione un marco para considerar cómo ambos procesos y estructuras interactúan durante las intervenciones instruccionales.

El modelo se ha construido a partir de las ideas centrales que orientan esta investigación: 1. Analizar la enseñanza-aprendizaje exige

analizar lo que hacen, lo que dicen y lo que piensan profesor y alumnos. 2. Debemos prestar especial atención a lo que piensan ambos durante la interacción en clase. 3. Indagando en sus pensamientos interactuantes podemos hallar los desajustes más importantes, entre los pensamientos usados por el profesor para tomar sus decisiones docentes y los de los alumnos para aprender, buscando coherencias entre, por ejemplo, las tareas de aprendizaje propuestas por el profesor y el estilo de aprendizaje característico de un alumno determinado. 4. Los pensamientos de unos y de otros se encuentran en los tres grupos de categorías o funciones de la mente humana: sistema de entradas y salidas, Memoria a corto plazo o de trabajo y Memoria a largo plazo.

He encontrado respuesta a estas ideas, para la elaboración de este modelo en tres autores: GUILFORD (1986), BELTRAN(1993) y ENTWISTLE (1988). Los dos primeros nos han permitido organizar fundamentalmente los procesos cognitivos que se usan para aprender y más concretamente para resolver problemas. ENTWISTLE, por su parte, nos ha permitido, con su modelo heurístico (que busca las fuentes del aprendizaje en el aula), organizar fundamentalmente las distintas informaciones que tenemos y que utilizamos en el aprendizaje en la Memoria a largo plazo. En su modelo nos llama la atención hacia los factores que influyen más directamente en el aprendizaje en el aula, indicándonos que por mucho que el maestro pueda influir en el aprendizaje de sus discípulos, aquél jamás determina dicho aprendizaje. Los investigadores, continúa el autor, no debemos empeñarnos en dar recetas generales. Las decisiones acerca de la enseñanza y el aprendizaje deben estar en manos de quienes pueden interpretar las condiciones específicas de un aula individual. Además, una sola manera de presentar la información o un sólo método de enseñanza no es adecuado para todos los alumnos. Hay que considerar simultáneamente una gama de diferencias individuales y de entornos ambientales para tratar de comprender la eficacia de distintos procedimientos en el aula.

De Guilford, utilizamos su "modelo operacional para la

resolución de problemas en general, fundado en conceptos provistos por el modelo de la estructura del intelecto". Este modelo nos ha permitido, fundamentalmente, organizar en la MLP los cuatro tipos de informaciones que poseemos: conductual, semántica, simbólica y visual-figurativa. Las cuales se han podido conectar con las informaciones, procedentes del modelo de ENTWISTLE.

También nos ha permitido establecer un circuito de los procesos que utilizamos al resolver problemas: obtención de estímulos, selección, cognición, producción, evaluación, elaboración, etc. hasta emitir salidas. En la entrada se distinguen las procedentes del ambiente y las procedentes de la emoción, motivación, disposición, etc. Se añaden en el modelo cognitivo-heurístico las procedentes del profesor si enfocamos al alumno, o del alumno si enfocamos al profesor. Todo esto puede verse con claridad en el Anexo nº 1.

Se trata, por tanto, de un modelo integrador, que pretende comprender la enseñanza-aprendizaje en el aula, con un enfoque cognitivo y lo más completo posible.

Ya hemos definido el núcleo central, que puede englobar las distintas perspectivas científicas. Ahora teníamos que encontrar los elementos o indicadores que cohesionen la Didáctica, la Educación Especial, la Educación Matemática, la Formación de Profesores y la Psicología.

2.- Elementos que complementan el modelo

En la revisión bibliográfica hemos encontrado argumentos importantes sobre las situaciones de enseñanza-aprendizaje que no se explicitan en el modelo anterior. Estos argumentos han sido agrupados en cuatro: 1. El lenguaje, 2. Una filosofía para enseñar, 3. El problema de los contenidos y 4. La calidad del contexto. A continuación explicamos cada uno

de estos elementos o **INDICADORES QUE COHESIONAN LAS DISTINTAS PERSPECTIVAS.**

2.1.- El Lenguaje (pensemos sobre todo en el emisor y en el receptor)

El lenguaje, verbal y no verbal, es la base de la comunicación. Las situaciones de enseñanza-aprendizaje, se fundamentan en la comunicación didáctica. La educación matemática ha puesto de manifiesto (PIMM, 1990), que, en gran medida, la responsabilidad del fracaso escolar en matemáticas, se atribuye a la utilización de dos lenguajes en clase, el del profesor, que es el de las Matemáticas, abstracto, simbólico, etc. y el del alumno, que no llega a comprender ese idioma extranjero. La Educación Especial, también encuentra que el lenguaje es, en muchas ocasiones, una barrera para poder conseguir en niños con determinados hándicap que progresen en su proceso de integración escolar y social (el lenguaje escrito en el caso de deficiencias visuales, el lenguaje oral, para deficiencias auditivas, el lenguaje oral y escrito para niños con Síndrome de Down, el lenguaje elaborado para deprivación socio-cultural y ciertas dificultades de aprendizaje o cualquier forma de comunicación en el caso de personas con Autismo).

El papel del lenguaje en el proceso de resolución de problemas ha recibido una considerable atención durante muchos años. Así por ejemplo, se ha encontrado alta correlación entre la comprensión de material escrito y la resolución de problemas, entre la habilidad de leer y el éxito matemático, entre la lectura y la resolución de problemas (MARTÍN, 1964; AIKEN, 1972). Otros estudios han relacionado variables distintas, encontrando correlación entre nivel de vocabulario, lectura comprensiva, sintaxis y deletreo, por una parte, y el razonamiento aritmético, por otra (AIKEN, 1972). Entre sintaxis y vocabulario fáciles y resolución de problemas. El conocimiento del vocabulario, sobre todo del matemático, se ha revelado como un factor importante en la habilidad de resolución de problemas (LINVILLE, 1970).

Los estudiantes de más bajo nivel se apoyan más en las pistas verbales o aclaración de términos para resolver problemas (EARLY, 1967). Por todo ello es importante dedicar un gran esfuerzo al lenguaje en la enseñanza de resolución de problemas, con niños con dificultades. Este esfuerzo puede realizarse incluyendo como primera fase la definición de términos del problema, matemáticos y no matemáticos (así lo hacemos en nuestro método), precisando cuidadosamente lo que decimos a los estudiantes durante el proceso, procurando siempre tener un papel de Mediadores, entre el problema y sus procesos cognitivos. Las características de un texto legible (CASSANY, D., 1996) podrían ser aplicadas también a un contexto educativo de resolución de problemas para que sea comprensible, sobre todo a los alumnos con necesidades especiales: palabras cortas y básicas, frases cortas, lenguaje concreto, estructuras que favorezcan la anticipación y presencia de repeticiones.

2.2.- Una filosofía para enseñar (pensemos sobre todo en lo que canaliza el mensaje)

Los profesores necesitan síntesis conceptuales para poder enseñar, para poder tomar decisiones antes, durante y después de la enseñanza. La filosofía para enseñar que aquí proponemos se divide en dos partes: Una que llamamos "criterios de interacción" y otra que denominamos "fases para resolver problemas o enseñar conceptos, procedimientos y actitudes". Desde la Didáctica los criterios de interacción tienen su origen en el interés que determinados investigadores han manifestado por analizar y sistematizar las interacciones docentes. En nuestro caso, el interés radica sólo en aquellos criterios de interacción que puedan utilizar los profesores para que se pongan en funcionamiento determinados procesos cognitivos y metacognitivos. En Educación matemática no constituye un foco de preocupación directa o importante, por lo que tal vez podamos contabilizarlo como uno de los factores que producen fracaso en esta asignatura. En educación especial sí se conoce el enorme cuidado que

algunos educadores ponen sobre lo que tienen y no tienen que decir a la hora de seguir un determinado plan de instrucción especial y los evaluadores a la hora de pasar una determinada batería de tests. Los profesores, en su formación, deberán, por consiguiente reflexionar sobre los criterios de interacción en el aula.

La segunda parte de lo que hemos denominado "Una Filosofía para Enseñar" está constituida por unas fases referenciales que, a modo de principios didácticos, el profesor tiene en mente y a veces traduce en forma de métodos de enseñanza, como es nuestro caso, o de estrategias de enseñanza. Estas fases son: 1ª.- Motivación: acercamiento a la tarea proporcionando sugerencias gratificantes (motivación extrínseca), dialogando para que se expliciten los intereses (motivación intrínseca) o proporcionando apoyos cuando sea necesario. 2ª.- Planificación compartida de lo que se va a hacer. 3ª.- Ejecución y 4ª Repaso. Estas fases, desde la educación matemática provienen del campo de la resolución de problemas, de la mano de POLYA en su origen, proliferando después otros modelos. La Psicología y la Didáctica se han encargado de generalizar este proceso para la enseñanza de otros contenidos, además de la resolución de problemas. Por supuesto que los profesores en formación han de entrenarse en la utilización de dichas fases. Pero donde más interés está teniendo recientemente, es en el campo de la Educación Especial. La neurología (LURIA, ...), La Psicología (PIAGET, VIGOTSKY, ...) y la Pedagogía (FEUERSTEIN, DAS, STERNBERG, ...) están basando sus propuestas en los tres sistemas funcionales complejos con los que funciona nuestro cerebro: entrada, procesamiento y salida. Nos sugieren que hemos de mediar en los tres momentos para producir modificabilidad cognitiva y por tanto mejorar la enseñanza-aprendizaje. Estas teorías se encuentran en la base de sistemas de enseñanza que se basan en fases parecidas a las anteriores y que están produciendo mejoras en sujetos con necesidades educativas especiales y en las expectativas de sus padres y profesores, especialmente.

2.3.- El problema de los contenidos (pensemos sobre todo en el mensaje)

El punto de referencia para nuestro trabajo son los niños con necesidades educativas especiales. Y éstos exigen una seria revisión entre la definición del máximo grado de autonomía que pueden alcanzar, y por tanto el desarrollo de sus capacidades y el currículo que se le ofrece. Ambos polos deben ser coherentes, el currículo y la autonomía para la vida. Esta reflexión que compete de manera directa a la Educación Especial y a la Didáctica y por tanto al currículo de la Matemática, también se fundamenta en la Psicología cognitiva (PIAGET y su teoría de los estadios evolutivos). Finalmente los profesores en formación deben profundizar y participar en la reflexión problemática de qué enseñar.

WEDELL (1989) encuentra en este tema uno de los criterios obvios a seguir a la hora de modificar el currículum, planteándose dos preguntas: ¿cuáles son los elementos esenciales del contenido? ¿qué ha de aprender el niño para avanzar en ese currículum? y para responder recurre a la distinción que realiza BRENNAN (1988), entre dos tipos de aprendizaje que denomina, funcional y contextual. El aprendizaje contextual es el que se produce en el entorno concreto en el que se desenvuelve la actividad del alumno y que se caracteriza porque se requiere simplemente la concienciación respecto a conocimientos, habilidades, comprensión y contenidos actitudinales, sin necesidad de su adquisición detallada y exhaustiva. El aprendizaje funcional, tiene lugar en un contexto dado pero va más allá de él, promoviendo la minuciosidad y no la simple conciencia en la adquisición de conocimientos, habilidades, comprensión y contenidos actitudinales. Esta es una distinción útil que nos orienta sobre la toma de decisiones para realizar adaptaciones curriculares individuales. Otros autores que están de acuerdo con esta idea son GONZÁLEZ MANJÓN (1993) y GARCÍA VIDAL (1993).

2.4.- La calidad del contexto

Un análisis riguroso de las teorías sobre inteligencia nos lleva a concluir que las investigaciones e intervenciones educativas deben centrarse en mejorar la calidad del contexto (familiar y escolar), aunque esta afirmación sea tachada de optimista por parte de algunos autores, como MOLINA, (1994). El funcionamiento de todos los procesos cognitivos puede ser mejorado gracias a la mediación y calidad del contexto escolar. Procesos como motivación, atención, memoria, etc. pueden ser activados si los provocamos mediante un contexto rico en oportunidades comunicativas, en especial, las producidas entre alumnos. Un ejemplo de los efectos educativos que produce un contexto escolar adecuado ha sido puesto de manifiesto por CUOMO (1994) quién mediante estudio de casos ha confirmado cómo unos alumnos formaban a otros, simplemente organizando talleres distintos, trabajando en pequeño grupo, de tal forma que un grupo debía comunicar a otro el procedimiento y fases del proceso, transmitir la responsabilidad de cuidar los objetos que producían, idear los modos de transmitir dicha información, organizaban documentos, murales, dibujos, etc. y todo ello mediante las aportaciones de lo que cada uno sabe hacer. El grupo que recibía el relevo del taller debía continuar el trabajo. Así se intercambiaban los talleres unos a otros. Aún se enriquecía más puesto que trabajaban en dichos talleres tres grupos distintos del mismo curso. De esta forma la información y los consejos se intercambiaban en clase y en los pasillos, con lo que supone de enriquecimiento del currículum oculto y de inhibición y adquisición de estrategias por parte del niño con síndrome de Down que estaba integrado en uno de los grupos. Los hallazgos de este autor son amplios y están referidos a casos difíciles como autismo, síndrome de Down con graves problemas de comportamiento, etc. El título del libro donde se recogen estos itinerarios pedagógicos con un contexto de calidad es suficientemente representativo: La integración escolar: ¿dificultades de aprendizaje o dificultades de enseñanza?

3.- Modelo de investigación que sigue esta tesis

De los tres modelos de investigación educativa: -técnico, interpretativo y crítico- nuestra investigación sigue el modelo interpretativo, tanto por su finalidad como por su metodología. Sin embargo la opción de KLAFKI (1989) nos permite ser más precisos. Esta opción consiste en que el investigador puede situarse en algún punto de un continuum que va desde el modelo técnico o tradicional al modelo crítico o de investigación-acción. Según esta perspectiva podemos pensar que nos encontramos en un punto, que se encuentra entre el técnico y el interpretativo, un poco más cerca de éste. Y esto es así porque nuestro propósito es contribuir a la solución de un problema interpretando los significados de situaciones de enseñanza-aprendizaje, además la metodología que empleamos es el estudio de casos y la metodología observacional, pero en el análisis de datos nos ayudamos del análisis estadístico, contemplando también la existencia de grupos de control y experimental.

4. Conceptos fundamentales o supuestos teóricos de esta tesis

Una vez que hemos revisado los problemas de investigación, conceptos, metodología y hallazgos principales que se relacionan con esta tesis podemos concretar cuales son los conceptos, que consideramos supuestos teóricos de partida para esta investigación. Estos son:

- Desde el punto de vista de la Psicología: Inteligencia, Pensamiento, Procesos cognitivos y estrategias de aprendizaje.
- Desde el punto de vista de la Didáctica: Aprender a aprender y estrategias de enseñanza.
- Desde el punto de vista de la Educación Especial: Adaptaciones Curriculares.
- Desde el punto de vista de la Educación Matemática: Problema Matemático, resolución de problemas Matemáticos, buenos resolutores de problemas y

modelos de resolución de problemas.

-Desde el punto de vista de la Formación de profesores: Buenos profesores de resolución de problemas y Enseñanza reflexiva.

Este debe ser el orden correcto, ya que establecer una adecuada enseñanza reflexiva a profesores en formación y en ejercicio, tanto en su forma como en su contenido, requiere haber efectuado un recorrido como el expresado, que parte de las orientaciones psicológicas para introducirnos en la compleja actividad del aula. Veamos a continuación cada uno de estos conceptos.

4.1.- Inteligencia

No es intención de esta tesis explicar en profundidad todas y cada una de las teorías sobre la inteligencia, pero es preciso, establecer qué concepto de inteligencia, fundamentará y guiará esta tesis:

1.- La inteligencia es la **habilidad para usar flexible y apropiadamente la información y las destrezas**. Para resolver problemas, para desarrollar nuestros proyectos que tenemos como personas, para adaptarnos a situaciones nuevas.

2.- Adoptamos en esta tesis una teoría **dinámica**, de desarrollo del potencial. Esta fundamentación está ofreciendo hoy soluciones didácticas en situaciones de integración.

3.- Podemos aclarar nuestra fundamentación mediante un gráfico que relacione las principales teorías dinámicas en las que nos apoyamos:

Gráfico N° 6

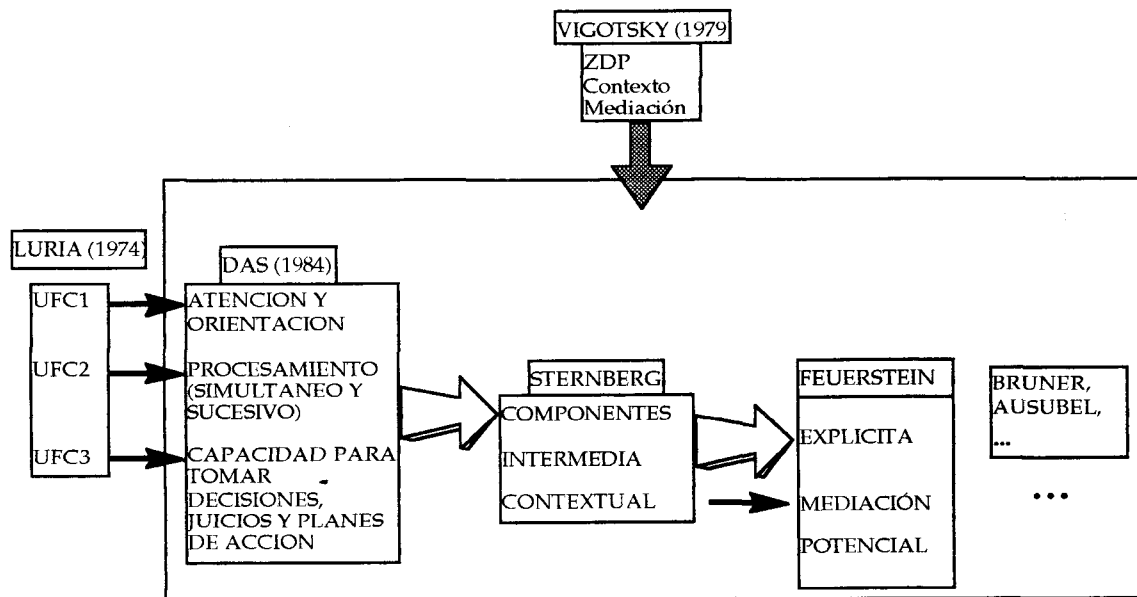


Gráfico N° 6: Relación entre algunas teorías importantes de la inteligencia

4.- Un prototipo de funcionamiento intelectual eficiente refleja: a) una selección de un repertorio de rutinas cognitivas (funcionamiento ejecutivo), b) El uso de un plan de acción (estrategia) para resolver un problema, c) La existencia de información previa (conocimiento base), d) conocimiento de sus propios recursos cognitivos (metacognición), e) ser capaz de transferir y afinar eficazmente (abstracción de estrategias) sus procesos de aprendizaje, f) la existencia de destrezas de bajo orden, que pueden ser utilizadas sin demandar otros recursos cognitivos (por ejemplo: atención selectiva para estímulos auditivos, lectura de pseudopalabras fonológicamente, etc.)

5.- Partiendo de esta concepción, una persona con dificultades de aprendizaje se define como un niño o adulto con una aptitud general media en algunos dominios, pero que inesperadamente tiene dificultad de ejecución de ciertos procesos cognitivos o/y operaciones, que se refleja en tareas que exigen demandas de procesos específicos de bajo orden y/o de alto orden (por ejemplo: tareas de resolución de problemas que confían en

componentes de funcionamiento de recursos cognitivos ejecutivos y metacognitivos) y/o procesos aislados que son sensibles a los dominios académicos tales como Lectura, Escritura y Matemáticas. (SWANSON, 1993).

Algunos investigadores argumentan que los estudiantes con dificultades de aprendizaje tienen problemas en tareas que requieren deliberación y procesamiento esforzado (CECI, 1986). Otros apuntan que pueden sufrir un conocimiento base limitado y deficiencias metacognitivas (WONG, 1991). También existen otros datos que demuestran que suelen bloquearse en tareas de autorregulación o metacognitivas: al planificar, al comprobar, al revisar y al evaluar durante la resolución de problemas (SWANSON, 1993). En definitiva, presentan dificultades en la adquisición, selección y aplicación de estrategias apropiadas a una tarea (TORGESEN, 1980).

4.2.-Pensamiento

Para explicar qué es pensamiento creemos necesario hacer tres distinciones:

- 1ª Una cosa es pensamiento y otra pensar.
- 2ª Una cosa es pensamiento y otra conocimiento.
- 3ª Una cosa es pensar y otra actuar.

Si bien, pudieramos hacer la siguiente relación: Pensando, obtengo pensamientos, que van conformando mi conocimiento, el cual me permitirá una acción reflexiva coherente con las significaciones colectivas de nuestra cultura.

En primer lugar suele admitirse actualmente la interpretación fenomenológica que distingue pensar como una actividad, un proceso, y pensamiento, como un resultado, una abstracción, una idea.

En segundo lugar, el conocimiento, consiste en traer a la conciencia la realidad del ser y acontecer del ser humano como un campo abarcable y ordenable de objetos, relaciones y contenidos de significado. Esta distinción entre pensamiento y conocimiento ya la realizó Kant estableciendo dos elementos en el conocimiento : 1.- Concepto por el que un objeto es pensado y 2. Intuición por el que un objeto es dado. El pensamiento, argumenta Kant, deja de ser una realidad subjetiva, es el principio que permite el conocimiento pero sólo eso.

Finalmente, hemos de explicar, que una cosa es pensar y otra actuar, aunque la primera proporcionará una actuación inteligente; comprendiendo mejor la realidad, con una mejor orientación en el espacio vital, etc.

Pensar, no es organizar sucesos en la cabeza, aunque estos sean necesarios, argumenta RICO, L. (1990). **Pensar es un tráfico de símbolos significativos, palabras, gestos, ademanes, dibujos, sonidos, artificios y objetos, en general, cualquier cosa que sirva para imponer significación colectiva a la experiencia.**

Una parte de la actividad pensante de los grupos humanos que han determinado las diferentes culturas ha consistido en cuantificar, relacionar, encontrar patrones, hacer figuras, más o menos abstractas, representar y expresar regularidades. Estas capacidades humanas, según el autor, constituyen la médula del conocimiento matemático, y su desarrollo sistemático y formalizado ha dado lugar a las matemáticas que hoy día conocemos.

MASON y otros (1988) definen el pensamiento matemático como "un proceso dinámico que, al permitir aumentar la complejidad de las ideas que podemos manejar, extiende nuestra capacidad de comprensión". Para pensar matemáticamente necesitamos particularizar, generalizar, hacer conjeturas y estar convencidos de que podemos hacer todo ésto. El

pensamiento matemático actúa en tres fases: abordaje, ataque y revisión, asociados a estados emocionales como: primeros contactos, entrando en materia, fermentando, avanzando, intuyendo, mostrándose escéptico y contemplando. Curiosamente estos autores subrayan la importancia del abordaje (fundamento del ataque) que coincide con la fase de planificación, resaltada por autores como DAS (1983) y la revisión, porque es la menos reconocida y la que más puede enseñar, esta fase coincide con la Metacognición, señalada por la corriente cognitiva como de alto valor para el aprendizaje y la generalización.

Finalmente estos autores expresan la necesidad de una atmósfera de interrogantes, desafíos y reflexión con abundante tiempo y espacio como apoyo al razonamiento matemático. Lo que provoca el razonamiento matemático es el desafío, la sorpresa, la contradicción o descubrir un vacío de comprensión.

4.3.-Procesos cognitivos

Son sucesos internos que ocurren mientras los estudiantes aprenden, es decir, actividades que deben realizar para aprender e implican una manipulación de la información entrante. Procesos mentales, cognitivos o funciones cognitivas son términos sinónimos. Estos sucesos se pueden activar por iniciativa del profesor o del alumno, pero, en cualquier caso, deben ser realizados por el alumno. Hemos de tener en cuenta dos características fundamentales del funcionamiento de los procesos cognitivos:

- a) CUANTITATIVA: Cuanto más intensamente procese el sujeto la información, más aprenderá (MAYER, 1988). Este modelo se centra en el número de unidades de información que se adquieren.
- b) CUALITATIVA: El resultado del aprendizaje está determinado por la naturaleza o el modo de procesamiento. Por ejemplo, repetir verbalmente cada palabra en una tarea conduce a una mejor ejecución en una prueba de

reconocimiento verbal. Organizar el material informativo (utilizar un mapa conceptual, por ejemplo) conduce a una mejor ejecución en una tarea que requiere hacer inferencias (BELTRAN, 1993). Este modelo se centra en qué unidades de información se alcanzan, cómo se relacionan unas con otras y cómo se relacionan con el conocimiento existente en el sujeto.

“ El aprendizaje depende de lo que el estudiante haga, es decir, de los procesos que ponga en marcha al aprender y, por tanto, de las estrategias que desarrollan esos procesos” (PEREZ, 1990).

Los autores no están de acuerdo ni en el número ni en el nombre de los procesos cognitivos. Hemos encontrado clasificaciones de GAGNÉ (1974), de COOK y MAYER (1983), de KIRBY (1984), de THOMAS y ROHWER (1985) y de SHUELL (1988). En nuestro país esta revisión ha sido realizada por BELTRAN (1993), el cual encuentra que éstas clasificaciones son convergentes y elabora un cuadro comparativo:

Tabla N° 3

GAGNÉ	COOK-MAYER	ROHWER	SHUELL	BELTRAN
EXPECTATIVAS			EXPECTATIVAS	SENSIBILIZACIÓN
ATENCIÓN	SELECCIÓN	SELECCIÓN	ATENCIÓN	ATENCIÓN
CODIFICACIÓN	ADQUISICIÓN	COMPRENSIÓN	CODIFICACIÓN	ADQUISICIÓN
ALMACENAJE	CONSTRUCCIÓN	MEMORIA	COMPARACIÓN	PERSONALIZACIÓN
RECUPERACIÓN	INTEGRACIÓN	RECUPERACIÓN	REPETICIÓN	RECUPERACIÓN
TRANSFER		INTEGRACIÓN		TRANSFER
RESPUESTA		AUTOCONTROL		
REFUERZO			EVALUACIÓN	EVALUACIÓN

Tabla N° 3: Procesos cognitivos según distintos autores.

Seguidamente elabora una clasificación coincidente con el núcleo esencial de las clasificaciones y la desarrolla mediante un cuadro sintético y otro analítico. Ambos cuadros sinópticos los exponemos a continuación, ya que nos responden a una pregunta importante que nos planteamos en esta tesis : ¿Cuántos y cuáles son los procesos cognitivos?:

Gráfico N° 7

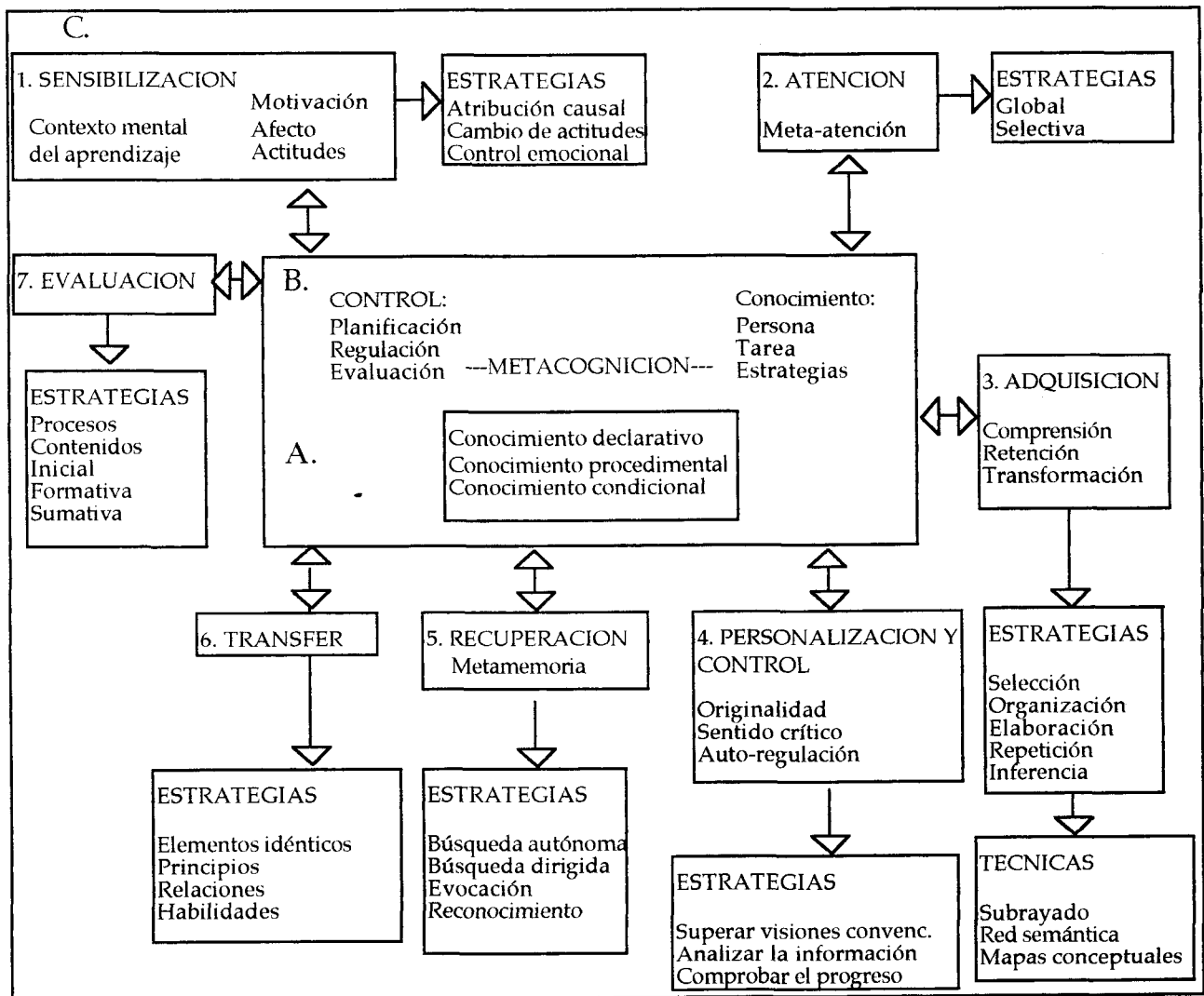


Gráfico N° 7: Cuadro sintético de BELTRAN, donde se expresa la dinámica del aprendizaje: A. Conocimientos; B. Metacognición; C. Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje de conocimientos.

Gracias a este trabajo podemos concretar que los procesos cognitivos son trece: 1. Motivación, 2. Actitudes, 3. Afecto, 4. Atención, 5. Comprensión, 6. Retención, 7. Transformación, 8. Pensamiento productivo, 9. Pensamiento crítico, 10. Autorregulación, 11. Recuperación, 12. Transfer, y 13. Evaluación.

En el aprendizaje de la habilidad o destreza de Resolución de Problemas deben intervenir todos los procesos que el ser humano tiene para aprender cualquier cosa. Sin embargo, en el diseño de Métodos de Resolución de Problemas o Metaestrategias se seleccionan aquellos procesos y sus correspondientes estrategias y técnicas, que más directamente importan en la resolución de un problema. Sobre todo para su simplificación y claridad.

Sin embargo hay que tener en cuenta que:

1º.- Cuando se ejecutan algunos procesos se ponen en marcha otros simultáneamente, de manera implícita. Por ejemplo, elaborar una respuesta puede producir satisfacción-emoción positiva.

2º.- El profesor, además de enseñar a resolver problemas con un método (con unos procesos que enseña) tiene presentes los demás, con objeto de introducirlos en la interacción con el alumno. Por ejemplo, si el profesor dice ¿por qué haces eso?, puede ser que el alumno para responderle tenga que poner en marcha el proceso de transformación. Es decir, que un alumno puede hacer clasificaciones o comparaciones, y éstas no estaban previstas en el método de Resolución de Problemas.

3º.- Aunque podemos pensar que determinadas estrategias se corresponden con determinados procesos, -por ejemplo una estrategia de Brainstroming favorece un proceso cognitivo de pensamiento crítico-, también podemos pensar que esa misma estrategia puede favorecer otros procesos cognitivos como la atención o la motivación. Por ello es mejor considerar el cuadro

anterior de correspondencia procesos-estrategias sólo a modo de orientación.

4.4.- Estrategias de aprendizaje

Son secuencias de actividades u operaciones mentales que facilitan la adquisición, almacenamiento y recuperación del conocimiento para alcanzar una meta. Esta definición es compartida por BELTRÁN (1993), DANSERAU (1985), DERRY y MURPHY (1986), WEINSTEIN y MAYER (1986) entre otros.

Los términos **estrategias de aprendizaje y estrategias cognitivas** pueden considerarse como sinónimos, desde un punto de vista funcional y operativo (MOLINA, 1994, b, pág. 324), por lo que así lo adoptaremos. También consideramos los términos técnicas o tácticas como sinónimos de estrategias, a pesar de que algunos autores, como BELTRÁN (1993), SNOWMAN (1986), etc. los diferencian, situándolos en un nivel inferior. Las estrategias pueden ser examinadas, informadas y modificadas y tienen un carácter intencional; implica un plan de acción. Las estrategias están al servicio de los procesos cognitivos, de los que difieren, por su carácter operativo, funcional y abierto frente al carácter encubierto de los procesos.

"Saber lo que hay que hacer para aprender, saberlo hacer y controlarlo mientras se hace, es lo que pretenden las estrategias". BELTRÁN, 1993, págs. 50 y 51).

Este autor nos apunta también que las estrategias básicas de aprendizaje se adquieren probablemente en los primeros años escolares y parece fuera de toda duda la existencia de una etapa crítica para la enseñanza de las estrategias, la que va de los 11 a los 14 años que es cuando aparece el pensamiento formal propio del adulto.

VIERA y NIETO, prefieren llamarlas estrategias generales y las definen como **procedimientos que guían a la hora de elegir qué destreza o**

qué conocimientos usar en la resolución de un problema o en el curso de una investigación. Citando como ejemplos de estrategias generales la habilidad para estimar, para aproximar, tantear, simplificar tareas difíciles (comenzando por un caso particular, si es posible y subdividiendo la tarea en subtareas más fáciles.), buscar modelos, razonar (comprender e interpretar, es decir: traducir de forma asequible para los esquemas mentales propios, el objeto que se investiga: "trasladar de un lenguaje a otro", "hacer una representación gráfica", "poner un ejemplo", "establecer un nuevo ordenamiento", "extrapolar", ...), hacer y comprobar hipótesis (aparece siempre que un alumno dice: "pienso que es verdad que ...", "si hago ésto entonces ¿qué pasa?", "los resultados de este experimento podrían ser ...") Construir, comprobar y modificar hipótesis son parte de los procesos de pensamiento de todo el mundo, dentro del mundo científico y en la vida diaria), probar, refutar, ... (los métodos de ensayo y error son a menudo necesarios cuando se intenta resolver un problema o una investigación).

Para los propósitos de este trabajo, nos interesa aclarar los tipos de estrategias que existen. Tras revisar los trabajos de WEINSTEIN (1982), KIRBY (1984), SNOWMAN (1986) y otros, hemos encontrado más acertada la clasificación de KIRBY (1984), pues, por lógica, podemos pensar que existen estrategias grandes (métodos) y estrategias pequeñas ("trucos"). Así lo pensaron RESNICK y BECK (1976) citados por NISBET y SHUCKSMITH (1987). Estos distinguieron entre: -estrategias generales: actividades amplias relacionadas con el razonamiento y el pensamiento y -estrategias mediacionales: habilidades específicas o recursos que utilizamos al realizar una tarea.

En conclusión, los dos tipos de estrategias de aprendizaje que existen son: - estrategias generales o macroestrategias, formadas por un conjunto de estrategias, y - estrategias mediacionales o estrategias propiamente dichas.

Sin embargo, en la literatura también se menciona la

“metaestrategia” como un nivel mayor de agrupación de estrategias. De manera gráfica y aplicado a nuestro trabajo, podemos aclarar los tipos de estrategias que existen:

Gráfico N° 8

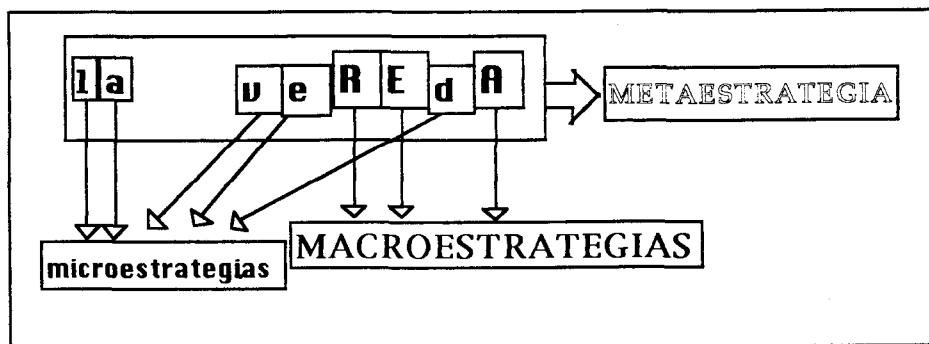


Gráfico N° 8: Clasificación de las estrategias de la Metaestrategia usada en este trabajo.

El método LA VEREDA que diseñé para el desarrollo de esta investigación es un modelo de enseñanza-aprendizaje de resolución de problemas (o plan de instrucción), que contiene, entre otras, sugerencias de distribución del espacio, del uso de determinados materiales, y de cómo usar el método LA VEREDA.

Metaestrategia también puede llamarse estrategia general, conjunto de estrategias o gran estrategia. Cada paso: leer, autopreguntarse, visualizar, etc., puede considerarse una estrategia. Si bien unas son microestrategias e incluso técnicas y otras, macroestrategias; que invitan a realizar procesos metacognitivos.

En consecuencia, cuando un alumno utiliza una estrategia determinada, por ejemplo una de las 8 que componen nuestro método, está poniendo en funcionamiento unos determinados procesos cognitivos. Esta

activación de procesos cognitivos, como ya vimos antes, cumple algunas condiciones: a) que simultáneamente se ponen en marcha otros, b) que, a veces, se ejecutan procesos, distintos a los que esperaba el profesor, y c) que una misma estrategia puede favorecer la activación de procesos distintos.

Este tipo de condiciones están mejor expresadas en el trabajo de SWANSON (1993) bajo el título de **Principios para la enseñanza de estrategias**. Estos principios son: 1.- Las estrategias sirven para diferentes propósitos. 2.- La enseñanza de estrategias debe operar en la ley de la parsimonia; se debe acompañar de enseñanza directa de otros aspectos. 3.- Buenas estrategias para estudiantes sin dificultades de aprendizaje no son necesariamente buenas estrategias para estudiantes con dificultades de aprendizaje. 4.- El uso de estrategias eficaces no elimina necesariamente diferencias de procesamiento. 5.- Ejecuciones parecidas de estudiantes no significa que usen estrategias parecidas. 6.- Las estrategias deben ser consideradas en relación a la capacidad del estudiante. 7.- El uso de estrategias parecidas no puede eliminar diferencias de ejecución. 8.- Estrategias enseñadas no llegan a ser transformadas necesariamente en estrategias expertas.

Lo que sí parece claro, y hemos encontrado evidencia científica, es que hay beneficios cognitivos en el aprendiz cuando los profesores se centran en enseñar estrategias a alumnos con dificultades de aprendizaje. BROWN y PALINCSAR, 1988; PRESSLEY, 1991, y otros en distintos estudios sobre el área de lectura, concluyen que cuando los alumnos comprenden cómo seleccionar, desarrollar y controlar estrategias apropiadas, regulan la calidad de su ejecución lectora. HASSELHORN y KORTEL (1986) y SWANSON (1990 b) argumentan que altos niveles de metacognición pueden compensar bajos niveles de aptitud académica en resolución de problemas. PARIS y OKA (1989) encuentran, entre otros, los siguientes beneficios para los estudiantes con dificultades de aprendizaje que reciben instrucción en estrategias cognitivas: a) las estrategias promueven destrezas que les permite usar eficazmente los recursos mentales que tienen. b)

Permite el diálogo sobre estrategias entre profesor y alumnos. c) Favorece el reconocimiento de la necesidad de ver estrategias que le son útiles. d) Hace que se desarrollen metas significativas. e) Promueve la generalización, etc.

Sin embargo BORKOWSKY y otros (1989) añaden que el entrenamiento intenso en estrategias es útil, pero no es suficiente. Los niños con dificultades de aprendizaje necesitan enseñanza directa para analizar las demandas de la tarea, controlar la eficacia del uso de la demanda de estrategias, etc. en línea con el segundo principio sistematizado por SWANSON. La generalización de estrategias exige procesos del más alto orden: seleccionar y monitorizar estrategias, integrar nueva información y que los alumnos con dificultades de aprendizaje se crean que poseen estrategias, que saben usarlas y que le son útiles.

En concreto, FLEISCHNER (1984), estudiando la enseñanza de resolución de problemas matemáticos verbales con estudiantes discapacitados, expone cuatro condiciones importantes para que ésta sea eficaz: 1.- Instrucción directa del profesor, 2.- criterios de ejecución establecidos, 3.- Práctica distribuida y 4.- Entrenamiento para el transfer.

La relación existente entre estrategias y procesos cognitivos nos lleva a pensar que averiguando las estrategias de aprendizaje que utiliza bien, mal o que no utiliza un alumno determinado, podemos saber qué procesos cognitivos utiliza, cuales se ejecutan deficientemente y cuales no se utilizan, y a partir de esta información poder utilizar las estrategias de enseñanza con las cuales facilitemos el aprendizaje de nuevas estrategias de aprendizaje y así sucesivamente. Gráficamente:



Gráfico N° 9

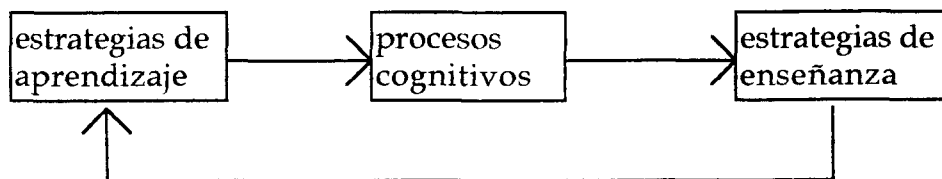


Gráfico N° 9: Relación entre estrategias de aprendizaje, procesos cognitivos y estrategias de enseñanza.

MOLINA, S (1994,b pág. 326) añade que las estrategias representan a las funciones cognitivas y a través de esas funciones cognitivas o procesos cognitivos podemos inferir los procesos cognitivos del pensamiento inteligente.

El hecho de pensar que es posible que una persona tienda a utilizar un tipo de estrategias y no otras, puede ayudarnos a la hora de ajustar nuestra enseñanza. El conjunto de estrategias que tiende a usar una persona conforma en gran medida lo que se denomina estilos de aprendizaje o **estilos cognitivos**. CORRAL (1982) ha investigado la influencia del estilo cognitivo "Dependencia-Independencia de Campo" en la resolución de dos problemas de física. Recordemos que este concepto (DIC), procede de la Psicología (WITKIN, MOORE, GOODENOUGHT y COX, 1977) y hace referencia al grado en que una persona se enfrenta a las tareas de una forma global y con una fuerte dependencia del contexto (DC) o de forma analítica, logrando zafarse de la influencia enmascarada que tiende a imponer el contexto (IC). Las principales conclusiones del trabajo de CORRAL apuntan hacia la mejor disposición de los independientes de campo (IC) para resolver problemas, debido a que tienen mayor facilidad para abandonar ideas que se muestran erróneas y mayor capacidad para disociar y aislar unos elementos de otros. Por el contrario los dependientes de campo tienen tendencia a asimilar y a confundir unos elementos con otros, cuando tienen que cambiar alguna de sus ideas les supone un

conflicto emocional mayor, porque parecen tener más dificultad para reorganizar su pensamiento cuando los hechos encontrados no son los previstos por ellos. Las características de los sujetos IC, puestas de manifiesto en el trabajo citado, en resumen son: - Autonomía frente a información exterior, - capacidad para estructurar y desestructurar el campo perceptivo, - facilidad para aislar un elemento de su contexto, - Mayor capacidad para abandonar procedimientos ya establecidos y que no son los más apropiados, etc. Los DC, por su parte persisten en la utilización de las mismas estrategias, - mayor sensibilidad hacia los fenómenos de influencia social, etc.

4.5.-Aprender a aprender

Es la adquisición de habilidades para obtener información, dominar los principios generales básicos o reglas que pueden ser aplicadas a la solución de un amplio conjunto de problemas, asimilar los principios formales o métodos de la investigación, desarrollar la autonomía sobre el aprendizaje, desarrollar hábitos, actitudes, método. (NISBET y SHUCKSMITH, 1980, pág. 30). En 1986, añaden que aprender a aprender es esa especie de saber estratégico que se adquiere con la experiencia de los muchos aprendizajes que realizamos a lo largo de nuestra vida y que nos permite afrontar cualquier nuevo aprendizaje con garantías de éxito. A veces, esta forma inteligente, estratégica de abordar el aprendizaje de cualquier materia va acompañada de una disposición a aprender automotivada y, por consiguiente, gratificante por sí misma. Subrayamos en esta definición la idea de que el estudiante que aprende a aprender traza un plan eficaz de aprendizaje, eligiendo las estrategias oportunas, confirmándolas o cambiándolas y evaluando los resultados de las actividades realizadas ajustadas al plan original o rectificadas en las sucesivas correcciones. En definitiva, desarrollar autonomía o autocontrol de las actividades del aprendizaje. CURCIO (1988), se refiere a este término genérico bajo la denominación de "critical-thinking skills" (destrezas de pensamiento crítico). De manera sencilla y clara dice el Ministerio de

Educación y Ciencia (1992): Aprender a aprender es:

“Adquirir una serie de habilidades y estrategias que posibiliten futuros aprendizajes de una manera autónoma”.

Podemos pensar, siguiendo a MOLINA (1994,b), que para enseñar estrategias cognitivas o de aprendizaje, existen dos alternativas didácticas: enseñarlas mediante programas específicos al margen o mediante programas integrados en el Currículum ordinario. Evidentemente, nuestra tesis puede considerarse un programa específico al margen del Currículum, a pesar de haber utilizado tiempo curricular, problemas matemáticos que se usan comunmente en clase, etc.

Los programas específicos han predominado, bajo el supuesto de que los niños normales no lo necesitan, y se llevan a cabo en aulas ordinarias en tiempo de recuperación o de apoyo o en aulas especiales. Suelen utilizarse las siguientes fases: Evaluación inicial (pretest), Implementación (Mediación), Evaluación final (postest), llevando a cabo simultáneamente una observación cualitativa sistemática y minuciosa de las estrategias cognitivas. Se ha pasado de concebir una evaluación inicial de tipo cuantitativo a una de tipo cualitativo, que permita implementar Programas de entrenamiento específicos, adecuados a la zona de desarrollo potencial del sujeto y a las características individuales referidas a la manera de procesar la información.

En la bibliografía en castellano, no abundan este tipo de instrumentos diagnósticos, aunque se citan tres: FERNANDEZ y otros (1987), PRIETO (1988) y MOLINA y otros (1992).

Se han realizado distintas revisiones de los programas para enseñar a pensar, Como la de ALONSO (1991), MONEREO (1990) y NICKERSON, PERKINS y SIMITH (1987). Estos últimos autores las clasifican en cinco grupos:

A) **Programas para el desarrollo de las operaciones cognitivas:** Estos programas suponen que en la medida en que se desarrollen procesos cognitivos como comparación, clasificación, inferencia, etc. se desarrollarán también otras funciones y estrategias cognitivas más específicas.

B) **Programas heurísticos:** El objetivo es enseñar Métodos, técnicas y estrategias para resolver problemas, comprendiendo las condiciones específicas bajo las cuales cada estrategia es apropiada.

C) **Programas orientados al desarrollo del pensamiento operatorio:** El propósito es entrenar y dar experiencias que les ayuden a adentrarse en los estadios evolutivos de PIAGET. Se presta mucha atención al aprendizaje por descubrimiento, a la exploración.

D) **Programas orientados hacia la manipulación de símbolos lingüísticos:** El supuesto básico es que un uso correcto de los símbolos lingüísticos ayuda a pensar.

E) **Programas de orientación metacognitiva:** Centran su atención sobre el pensamiento considerado como una materia. Se estimula a los alumnos a pensar sobre su propio pensamiento y modos de razonar. Se trata de enseñar técnicas para que los alumnos manejen conscientemente sus propios recursos intelectuales.

A la vista de esta revisión podríamos encontrar relacionado nuestro método LA VEREDA usado en esta investigación, con el segundo y el quinto tipo de programa. Tal es así que podríamos denominarlo "heurístico-metacognitivo". Efectivamente tratamos de enseñar un método para resolver problemas y dentro de él hay un apartado para invitar a los alumnos a repasar en distintas ocasiones el proceso seguido para la resolución de un problema, observando las posibles alternativas o caminos a emprender para intentar la solución.

Para implementar los programas anteriores existen diferentes modelos, entre los que destacan: Un modelo para el dominio de habilidades psicolingüísticas, que engloba dentro de la estructura formal la clarificación de objetivos, el modelado, práctica guiada, independiente y transferencia. Y en cuanto a la secuenciación de actividades aparece la ejercitación (lógico-gramatical y auditivo-vocal), la segmentación (silábica y fonológica) y la conciencia metalingüística.

Otro modelo ha sido desarrollado para el desarrollo de la comprensión lectora, que en realidad es una síntesis de los modelos propuestos por COOPER (1990) y por BAUMANN (1990). Igual que en el anterior distinguimos una fase de enseñanza, otra de práctica autónoma y otra de aplicación, finalizando con la correspondiente secuenciación de actividades (MOLINA, 94 b, págs. 11 y 12).

Y finalmente podemos citar un modelo para el aprendizaje de estrategias básicas de aprendizaje, el cual se compone de fases que guardan una estrecha similitud con nuestro Método de enseñanza-aprendizaje de Resolución de Problemas. Así encontramos en su estructura formal, para los tres primeros subprogramas: La motivación, los organizadores previos, el modelado, la práctica guiada, la práctica independiente y la transferencia. Y en cuanto a la estructura formal del subprograma de razonamiento heurístico, aparece la Identificación del problema, la Definición operativa del problema, la exploración de distintas alternativas, la Actuación conforme a un plan preestablecido y por último la Evaluación y transferencia. Vemos cómo se corresponde con el Método IDEAL de Resolución de Problemas (Identificación, Definición, Elaboración, Actuación y Logros) de BRANSFORD y STEIN (1979).

Finalmente, es conveniente constatar la existencia y la conveniencia de Programas integrados en el currículum ordinario. Se trataría de introducir en las materias del currículum ordinario actividades para aprender a aprender. Hemos de pensar que los alumnos que siguen

programas específicos no transfieren lo aprendido al currículum ordinario. El autoconcepto desciende cuando regresan al currículum ordinario, etc.

En el caso de alumnos con necesidades educativas especiales es especialmente importante la enseñanza de estrategias y programas del tipo mencionado. De esta forma, MOLINA (1994,b), recoge de manera explícita un principio a tener en cuenta a la hora de hacer adaptaciones curriculares consistente en hacer más hincapié en el dominio de habilidades y estrategias cognitivas, idea que comparten VIERA y NIETO, de manera implícita a lo largo de todo su trabajo.

4.6.-Estrategias de enseñanza

Son estrategias de aprendizaje que se enseñan. Esta es la mejor y más sencilla definición. Los educadores conocen y utilizan una secuencia de actividades traducidas simultánea o sucesivamente en operaciones mentales que ayudan a adquirir, almacenar y recuperar el conocimiento necesario para alcanzar una meta o solucionar algún problema. Estas operaciones mentales, explicitadas en forma de secuencia de actividades o conductas han de mostrarse al alumno, en el sentido etimológico de la palabra enseñar. Y han de enseñarse en forma de hipótesis a probar. Nos preguntamos si con una determinada estrategia el alumno aprende y generaliza un conocimiento, si asimila y ajusta esa estrategia a su peculiar estilo de aprendizaje o si fortalece determinados procesos cognitivos.

En ocasiones no será preciso enseñar nuevas estrategias sino hacer que el alumno tome conciencia de las que ya usa, o si las que usa son incompletas, ayudarle a completarlas una vez que se manifiestan y sea posible ponerlas por escrito, o verbalizarlas y repetirlas con claridad, haciendo también que las estrategias aprendidas o corregidas las aplique a otras actividades, de esta forma crearemos las condiciones de generalización y transferencia de lo adquirido necesarias en el aprendizaje mediado que

defendemos.

Tomar conciencia de los pasos que uso al aprender o controlar las estrategias que uso para poner en funcionamiento los procesos cognitivos es lo que se llama Metacognición, que considerada de manera más global, podemos definir como el conocimiento de uno mismo concerniente a los propios procesos y productos cognitivos o a todo lo relacionado con ellos, por ejemplo, las propiedades de la información o datos relevantes. El avance, por tanto, en el fortalecimiento de la Metacognición, contribuirá a mejorar el autoconcepto del alumno y como consecuencia mejorará su aprendizaje y su calidad de vida.

4.7.-Adaptaciones curriculares

Es un proceso paulatino de ajuste de la atención educativa a los ritmos, intereses, motivación, estilos de aprendizaje, etc. de los alumnos. Se corresponde con el principio de la individualización proclamado a principios de siglo. Si bien en nuestros días está impregnado de las recomendaciones de la psicología cognitiva. Esto quiere decir que el centro de atención de las adaptaciones curriculares son las estrategias a enseñar y a aprender en correspondencia con los estilos cognitivos, como ya hemos expresado anteriormente. Este debe ser el centro de atención mayor y que impregne la tarea mediadora y facilitadora del educador, aunque, como es lógico existen otras decisiones curriculares, didácticas u organizativas que es preciso valorar. Así, el potencial de ayuda que puede tener en una situación determinada, la modificación de algún aspecto relacionado con la organización de la clase, la forma de interaccionar profesores y alumnos, el lenguaje o los códigos a utilizar o en último lugar, la priorización, eliminación o inclusión de objetivos y contenidos, puede ser alto.

Este instrumento de diseño y desarrollo curricular corre el peligro de constituir un papel a rellenar. Es preferible pensar en el profesor que

toma decisiones curriculares constantemente y que experimenta con Métodos, estrategias, materiales, etc., plasmando por escrito la evolución de esas experimentaciones docentes.

El concepto de adaptaciones curriculares se genera unido al de Necesidades Educativas Especiales. Desde hace unos pocos años se intenta catalogar, como expresa MOLINA(1994, a), a todos los alumnos con dificultades de aprendizaje como "alumnos con necesidades educativas especiales". La denominación parte del informe WARNOCK (1978, pág. 47) en Inglaterra: Hay una necesidad educativa especial cuando una deficiencia (física, sensorial, intelectual, emocional, social o cualquier combinación de éstas) afecta al currículo ordinario, al currículo especial o modificado, o a unas condiciones de aprendizaje especialmente adaptadas para que el alumno sea educado adecuada y eficazmente. La necesidad puede presentarse en cualquier punto en un continuo que va desde la leve hasta la aguda; puede ser permanente o una fase temporal en el desarrollo del alumno.

De la misma forma dice el "National Curriculum" inglés: Un alumno se considerará de necesidades educativas especiales si tiene una dificultad significativamente mayor para aprender que la mayoría de los niños de su edad o tiene una incapacidad que le impide u obstaculiza hacer uso de medios educativos como los generalmente ofrecidos en las escuelas, dentro del área de la autoridad local correspondiente a los niños de su edad.

Finalmente podemos mencionar el Diseño Curricular Base elaborado por el MEC (1989, pág 48):

"... En la nomenclatura antigua se consideraba que la causa de las dificultades de aprendizaje estaban sólo dentro del niño, mientras que desde esta nueva perspectiva, el problema radica en la escuela, en encontrar la respuesta adecuada a las necesidades que aquéllos puedan presentar..."

El concepto tiene la ventaja de reconocer explícitamente que los apoyos pedagógicos que dichos niños necesitan no tienen más remedio que ser absolutamente relativos y provisionales. EL Método LA VEREDA, centro de atención de esta tesis, constituye un Método a utilizar de la forma mencionada: como una hipótesis a comprobar, puede ser útil a unos y no a otros. Puede ser incluido en una programación formal o como parte de un proceso de investigación-acción que pretenda solucionar problemas de aprendizaje matemático en niños con dificultades. Estos son los dos modelos que existen de adaptaciones del currículum. El primero (GARRIDO y SANTANA, 1994) realiza pequeñas adaptaciones en los bloques temáticos que lo precisen. Así tras indicar los conceptos, procedimientos y actitudes correspondientes se programan las estrategias de aprendizaje que servirán de ayuda a un grupo de niños de manera general, a un niño con deficiencia mental, a un niño con deficiencia motórica, visual, etc. Así por ejemplo, se prepara una ficha con estrategias de apoyo a un niño trisómico para facilitarle el cálculo:

$$\begin{array}{r} 12 = 6+6 \\ + 6 = 6 \\ \hline 18 \end{array}$$

El otro modelo (CUOMO, 1994) parte del problema concreto que presenta un niño y que afecta a la clase. A partir de la definición exacta del problema de aprendizaje se van tomando decisiones que conviertan un problema de conducta, por ejemplo, en una situación de aprendizaje del cálculo o de la resolución de problemas. Este modelo pretende ofrecer al niño proyectos de trabajo cognitivo, metacognitivo y social.

Ambos modelos ofrecen alternativas reales a los docentes, para realizar las adaptaciones curriculares necesarias en su verdadero sentido: El de resolver problemas de aprendizaje concretos.

4.8.-Problema Matemático

Los componentes del Grupo Cero de Valencia han elaborado la más completa definición de Problema Matemático:

" Es una situación que implica un **objetivo** o propósito que hay que conseguir, hay **obstáculos** para alcanzar ese propósito, y requiere **deliberación**, ya que quien lo afronta no conoce ningún algoritmo para resolverlo. La situación es habitualmente **cuantitativa** o requiere **técnicas matemáticas** para su resolución, y debe ser **aceptado** como problema por alguien antes de que pueda ser llamado problema". (GRUPO CERO, 1987).

Deliberación significa "examinar y discutir una cosa antes de tomar una decisión", y es precisamente ésto lo que generalmente no se enseña en la Escuela, y en lo que suelen tener especial dificultad los niños con discapacidades, en particular. Son muchos los casos en que nos encontramos como respuesta a la pregunta ¿qué piensas que se puede hacer para resolver el problema?: se suma o se resta, ... y, en ocasiones, a ver si se acierta, que todavía es peor.

Sin embargo, existen ciertas reglas operatorias o algoritmos que es necesario conocer por parte del resolutor, o se han de ir adquiriendo a medida que se van resolviendo problemas. Precisamente, en ésto radica, en gran parte, el aprendizaje y la generalización al resolver problemas, siempre que tengamos en cuenta que la resolución de problemas:

"lleva consigo el uso de la heurística, pero no de una manera predecible, porque si la heurística pudiera ser prescrita de antemano, entonces ella misma se convertirá en algoritmo y el problema se transformaría en un ejercicio". (NCTM. "The Agenda in Action").

A juicio de VIERA y NIETO problema es "una tarea o situación, que implica un objetivo o propósito que conseguir y para la que, de entrada,

no existe una solución o un camino evidente". Otros autores han definido problema de manera coherente a la definición del Grupo Cero, entre los que cabe destacar a POLYA (1945), SCHOENFELD (1979), FIELKEN (1981), y SCHOEN y OEHMKE (1980).

De esta manera, los componentes del Grupo de EGB de la APMA (Asociación de Profesores de Matemáticas de Andalucía), llevamos a cabo en Granada, un trabajo de investigación, cuyo objetivo fundamental era que

"la Resolución de Problemas se constituya en el núcleo central del aprendizaje de la matemática, en vez de ser un simple objetivo de aplicación de los conceptos y de las estructuras y algoritmos operacionales".
(Grupo EGB de la APMA, 1988),

En este trabajo definíamos problema aritmético como aquel en que:

1. se conocen datos numéricos y relaciones entre ellos, que aparecen en un contexto significativo.
2. Hay uno o varios datos o relaciones desconocidos cuya conexión con los iniciales está establecida en el contexto general. Hay una petición explícita de determinar la información desconocida.
3. Se puede establecer una secuencia de operaciones aritméticas que permitan relacionar el dato desconocido en función de los conocidos.
4. A partir de las relaciones establecidas se infiere el dato desconocido mediante una combinación de operaciones y relaciones aritméticas, en los que el dato desconocido nunca se manipula como si fuese una cantidad más de las que intervienen en el problema. Este proceso puede no ser lineal y necesitar de ensayos y correcciones".

Para la elaboración de esta definición tuvimos en cuenta el planteamiento de LESTER (1983), a partir del cual concluimos que:

"un problema es una tarea para la cual el individuo quiere o necesita encontrar una solución, no hay un procedimiento fácilmente accesible que garantice o determine completamente la solución y se deben realizar intentos para encontrar la solución".

Como se puede comprobar se trata de una definición coherente con la que nos ofrece el Grupo Cero.

La cuestión se complica cuando observamos la forma en que el Grupo Cero afina para distinguir entre buenos y malos problemas matemáticos. Y uno se cuestiona si muchos de los problemas con los que trabajamos no serán en realidad, ejercicios de aplicación de conceptos o algoritmos. ¿en qué consiste un **Buen Problema Matemático**? De una manera crítica exponen VIERA Y NIETO que es más fácil delimitar su significado indicando lo que no es un problema. Creen que la mayor parte de los ejercicios que aparecen en los libros de texto no pueden categorizarse como tales, ya que de alguna manera son enunciados ficticiamente cerrados y para los que el profesor ya ha expuesto en clase un modelo de solución. Así se manifiestan también RUDNICK, J. A. y KRULIK, S. (1982). Se da por supuesto que lo que para una persona puede ser un problema, para otra es un ejercicio rutinario. Aquello que se pueda resolver mediante un algoritmo que se ha enseñado no lo consideramos un problema. Citan como características de un problema la incertidumbre inicial, el desafío que representa su resolución y la necesidad de que sea aceptado como problema por el que lo aborda. De cualquier manera, pienso que es positivo todo este cuestionamiento en los profesores de Matemáticas para mejorar los problemas con los que trabajar.

Un buen problema matemático es, por tanto, el que:

- Representa un **desafío** a las capacidades deseables en un matemático.
- No deja bloqueado de entrada a quién lo ha de resolver, es decir, la persona que lo acepta reconoce que el problema **está a la altura** de sus posibilidades.
- **Tiene interés por sí mismo**, independientemente de que esté relacionado con otras disciplinas o con la vida cotidiana o de que tenga utilidad práctica.
- Estimula en quién lo resuelve el deseo de **proponerlo** a su vez **a otras** personas.
- No es un problema de 'trampa'".(Grupo Cero).

Para los propósitos de esta tesis también necesitamos clarificar cuáles son los tipos de problemas que existen. Naturalmente existirán tantas clasificaciones como criterios adoptemos. Así, podíamos clasificarlos por el tipo de operaciones que se requieren para resolverlos, el lugar que ocupa la pregunta, la estructura sintáctica, el tipo de verbo, la forma de presentación, el tipo de magnitud a que se refiere, el tipo de situación, etc. FERRERO y otros (1988) citan: Problemas con los datos completos, con los datos incompletos, con datos que no son necesarios para su resolución, con varias soluciones, con preguntas, sin preguntas, problemas en que los alumnos tienen que plantear el enunciado, problemas gráficos, de escaparates, de cuadros o gráficos incompletos, de rebajas, de facturas, listas de precios, hojas de contabilidad, etc. Modelos sugerentes de problemas, de estadística y de desarrollo lógico no convencional.

Actualmente, existe una tendencia a resolver situaciones problemáticas, más que problemas concretos. Por ejemplo: "el escaparate", "presupuestos", "salida al campo", "salida a una tienda" (FERRERO y otros, 1988), "La tableta de chocolate", "El supermercado", "Botellas de refresco", "El Periódico", "Mido mi cuerpo y objetos de la clase", "Hago el plano de la clase y del patio del colegio", "construimos el plano de una casa" (RICO y otros, 1990).

A nosotros nos interesan especialmente tres tipos de problemas: según el número de operaciones que se necesitan para resolverlos, según el tipo de operación y según la estructura semántica. Este último se refiere a la clasificación hecha por CARPENTER y MOSER (1983): Cambio, Combinación, Comparación e Igualación. Clasificación utilizada por FRONTERA (1992) y comunmente aceptado por los investigadores. Los problemas de cambio implican una acción. Los de combinación suponen la relación existente entre conjuntos particulares. Los de comparación suponen la comparación de dos conjuntos disjuntos diferentes. Y los de igualación son un híbrido de los problemas de cambio y comparación.

Ejemplos:

UNIÓN: María tiene 5 bolas. Jaime le da 8 bolas más ¿cuántas bolas ha reunido entonces María?

COMBINACIÓN: María tiene 5 bolas rojas y 8 azules. ¿Cuántas bolas tiene María?

COMPARACIÓN: María tiene 13 bolas y Jaime tiene 5 bolas. ¿Cuántas bolas tiene María más que Jaime?

IGUALACIÓN: María tiene 13 bolas. Jaime tiene 5 bolas. ¿Cuántas bolas debe ganar Jaime para tener tantas como María?

Los autores se refieren a suma y resta, sin embargo, en esta investigación, por extensión, los hemos aplicado a todo tipo de operación: +, -, \times y /.

4.9.-Resolución de Problemas Matemáticos

“La resolución de problemas es un proceso, no un procedimiento paso-a-paso o una respuesta que hay que encontrar; es, fundamentalmente, un viaje, no un destino”. (GRUPO CERO, 1987).

En un primer momento podría sorprendernos la primera afirmación, ya que es posible pensar que proceso y procedimiento son sinónimos, y como ocurre con otras palabras de nuestro idioma así es, ambas palabras se emplean de manera sinónima en ciertos contextos. Pero aquí hay que diferenciarlos efectivamente. La semejanza se encuentra en que proceso y procedimiento se refieren al método, sistema o conjunto de fases adoptadas para llegar a un fin. Sin embargo, el matiz importante a destacar, que los distingue está en que procedimiento es la acción de proceder, la operación o serie de operaciones con que se pretende obtener un

resultado. Se deduce que hay algo predeterminado (una técnica) que yo sigo al pie de la letra, fielmente. Proceso, por su parte, es el **desarrollo**, la evolución de las fases sucesivas. Hace referencia a algo dinámico, vivo, con una gran riqueza de aprendizajes no previstos "progreso, acción de ir adelante", es más impreciso. Como dice el grupo valenciano, Resolver Problemas es un proceso de ataque del problema, que implica aceptar el desafío, formular las preguntas, clarificar el objetivo, definir y ejecutar el plan de acción y evaluar la solución; la heurística no puede ser prescrita de antemano, pues se convertiría en algoritmo.

De manera textual dice el MEC (1992):

"Los **procedimientos** son contenidos de aprendizaje referidos a un conjunto de acciones ordenadas y orientadas a la consecución de una meta. Son **contenidos procedimentales** las destrezas, las técnicas, los métodos, las estrategias. Son procedimientos : calcular, clasificar, deducir, ordenar, observar, etc."

RUDNICK, J.A. y KRULIK, S. (1982) definen la resolución de problemas como el medio por el cual un individuo utiliza los conocimientos, prácticas y comprensión previamente adquiridos para satisfacer las demandas de una situación desconocida. O dicho de otro modo es un proceso, una búsqueda sistemática a través de los datos que se proporcionan y una síntesis de los resultados dentro de una solución exquisitamente desarrollada. De hecho la solución no es la respuesta final, sino todo el proceso desde la confrontación original hasta la conclusión final. Las ideas clave son, para los autores: que el individuo se enfrenta a una situación desconocida y que no se ve una solución o vía para llegar a ella.

Podemos distinguir tres variables importantes en la Resolución de Problemas si seguimos a KANTOWSKI (1980): 1. Comprensión del problema, 2. Planificación y 3. Destrezas de cálculo advirtiéndole que las

destrezas en procesos de cálculo son necesarias pero no suficientes. Es decir previo a la resolución de problemas es necesario que el estudiante conozca el concepto de operación, el desarrollo razonado de su algoritmo y estrategias para el cálculo mental y aproximado. Pero la investigación demuestra que se necesita algo más, de ahí la importancia de enseñar estrategias de razonamiento, de deliberación y de metacognición como la que presentamos en nuestra tesis.

La década de los 80 ha sido prolija en informes de investigación sobre Resolución de Problemas. Este interés continúa en la actualidad. Anteriormente, durante la década de los 70, se dedicó más atención a la resolución de problemas que a cualquier otro tema del programa de Matemáticas. Lo que es cierto es que, según todos los indicios, este hecho se mantendrá durante bastante tiempo. En este sentido se manifiestan muchos autores, entre ellos LESTER, F.K., Jr. (1982), que además sugiere temas, clasificables en tres categorías, a estudiar durante los veinte próximos años. Estos son: **Temas relacionados con la teoría:** ¿Es necesario elaborar teorías propias de la resolución de problemas matemáticos o es suficiente con las teorías psicológicas?, ¿Se necesita un núcleo de tareas de investigación, por ejemplo, una colección de instrumentos de investigación, para que todos los investigadores lo utilicen?, ¿Pueden aprender a ser buenos resolutores de problemas los que no poseen las características de los buenos resolutores?. **Temas relacionados con la enseñanza:** ¿Se debe enseñar prácticas-herramienta, estrategias heurísticas, modelar una buena conducta de resolución y tener estudiantes que imiten esta conducta o cierta combinación de lo anterior?, ¿Qué significa mejorar en la resolución de Problemas: mejorar las habilidades de los alumnos para utilizar estrategias, incrementar el número de soluciones correctas, ...?, ¿La extensión de los tratamientos de enseñanza en la investigación actual debería ser mayor para realizar la explicación completa de ideas y procesos, para permitir que los estudiantes tengan mayor oportunidad de practicar los procesos que se les explican? **Temas relacionados con la metodología de investigación:** ¿Qué importancia presenta el uso de unos determinados métodos si la

investigación está consistentemente fundamentada en una teoría?

En general, el énfasis actual está puesto en aspectos cualitativos. Se trata de analizar cómo los resolutores se enfrentan a los problemas, reconociendo la importancia de investigar las interacciones en clase, los procesos que utilizan, las variables asociadas a los problemas y los factores medioambientales.

Kantowski recomienda a los investigadores apoyarse en una teoría, pues ésta sirve como medio de expresión de un fenómeno complejo como es la resolución de problemas, además de contribuir a darle sentido a las observaciones, a poder hacer predicciones sobre relaciones todavía no observadas, en definitiva a hacer preguntas, formular hipótesis y determinar las variables clave y las relaciones a investigar.

De la revisión bibliográfica realizada recogemos las conclusiones más sobresalientes, algunas de las cuales adoptan la forma de recomendaciones prácticas para la enseñanza de la Resolución de problemas. En especial seguimos las revisiones realizadas por BARNETT y otros (1979), y por ROMBERG y CARPENTER (1985):

- 1.- Los estudiantes resuelven mejor los problemas enunciados de manera imaginativa que convencional
- 2.- Los estudiantes resuelven mejor problemas de situaciones o contextos interesantes para ellos: Deportes, automóviles, mascotas, atletismo, juegos, viajes, manualidades, amigos, dinero, etc.
- 3.- Los problemas de situaciones familiares (próximas) son mejores para alumnos medios y bajos.
- 4.- Los estudiantes tienen dificultades con problemas que incluyen datos extraños. (Por ejemplo "si se añaden 15 muñecas a un número desconocido...")
- 5.- Los estudiantes resuelven mejor problemas presentados con dibujos y diagramas, sólo o acompañando a un texto. Se sugiere que en vez de un

dibujo único haya una secuencia de dibujos.

6.- La presentación de un problema repercute en la estimulación de diferentes procesos cognitivos (por ejemplo: un dibujo u objeto físico proporciona información que un estudiante poco imaginativo no detectaría en un texto escrito)

7.- Las estrategias inventadas por los niños para resolver problemas de suma y resta son frecuentemente más eficaces y más fundamentadas conceptualmente que los procedimientos mecánicos incluidos en muchos programas de matemáticas. Si bien no está claro cómo hacer una enseñanza basada en este principio.

A la vista de estos hallazgos podemos pensar que lo mejor es que los alumnos inventen sus propios problemas (sobre esto sí hay claras diferencias significativas, a favor de los alumnos que los inventan). Consideraciones como las aquí recogidas no son necesarias con alumnos destacados.

La importancia que tiene la resolución de problemas en la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas ha sido puesta de manifiesto por BRANCA (1980). Este autor señala tres funciones: como objetivo, como proceso y como destreza básica.

1.- **Como objetivo:** La Resolución de Problemas es un objetivo general en la enseñanza de las Matemáticas; éstas se justifican por su aplicación y utilidad en la vida real.

2.- **Como proceso:** La Resolución de Problemas es un proceso de pensamiento; al resolver problemas aplicamos conocimientos previos a situaciones nuevas o poco conocidas. Es la actividad que se desarrolla al intentar reorganizar datos y conocimientos previos en una nueva estructura, mediante un proceso secuencial. Importan los "procedimientos" y métodos empleados tanto o más que el resultado final.

3.- **Como destreza:** La Resolución de Problemas es una destreza básica cuando se consideran los contenidos específicos, los tipos de problemas y sus métodos de solución, así podemos organizar el trabajo escolar de

aprendizaje de destrezas.

4.10.- Buenos resolutores de problemas

Los buenos resolutores de problemas, siguiendo las enseñanzas del Grupo Cero, pueden ser identificados por los procesos o actitudes mentales que despliegan y éstos pueden ser rastreados a través de cuatro características fundamentales: 1. **Deseo de:** - acercarse al problema, - aceptar un desafío, - correr un riesgo, - hallar una respuesta, - comprender una pregunta, - descubrir un nuevo conocimiento, - crear una nueva solución. 2. **Entusiasmo:** - para seguir adelante con la resolución, - determinación para investigar una vez traspasado el primer obstáculo, - perseverancia para continuar, - flexibilidad para intentar varios métodos, - flexibilidad para buscar más preguntas una vez resuelto el problema original, - animarse con experiencias de éxito (placer de conquistar un problema). 3. **Equipamiento:** * **Matemático:** - Comprender conceptos, relaciones y procesos matemáticos fundamentales. * **Heurístico:** - Capacidad de conjeturar, - Resolver problemas más sencillos o ligados con el que uno tiene, - Construir dibujos, gráficas, tablas, - Reconocer y generalizar patrones, - Hacer predicciones y someterlas a prueba, - ofrecer explicaciones, - aplicar los resultados a situaciones nuevas. 4. **Talento:** - Similar a tener talento artístico o musical. (Los estudiantes pueden hacerse buenos resolutores de problemas).

SILVER (1979) ha estudiado las diferencias entre buenos y malos resolutores de problemas, encontrando que los buenos recordaban las características estructurales de los problemas, los malos recordaban sólo detalles. ROBINSON (1973) por su parte, indicó que los buenos resolutores tendían a usar una estrategia formal, mientras que los malos resolutores preferían el método de ensayo y error, necesitando más tiempo para encontrar las soluciones, también presentaban un mayor grado de ansiedad e impulsividad. HUDSON (1981) añade que los alumnos discapacitados, al resolver problemas matemáticos, presentan un debilitamiento, frente a los

no discapacitados, a la hora de seleccionar información relevante, de determinar lo correcto y los procesos más eficaces de estimar y de establecer juicios. La lectura puede no jugar un papel importante en la resolución de problemas, son más importantes las destrezas de cálculo, razonamiento y utilización de estrategias. En ese sentido se manifiestan LEE y HUDSON (1981), KNIFONG y HOLTON (1976) y LEVY y SCHENCK (1981).

Para ser un buen resolutor de problemas, hay que resolver problemas y de muchos tipos (RUDNICK y KRULIK, 1982).

4.11.-Modelos de resolución de problemas

Actualmente existen diferentes modelos para resolver problemas que en lo sustancial coinciden. Todos ellos parten del que se considera origen: el ya clásico libro de Polya, "How to solve it" escrito en 1945. El modelo expuesto por Polya consiste en 4 fases: 1.- Comprender, 2.- Trazarse un plan, 3.- Llevarlo a cabo, y 4.- Volver atrás. POLYA identifica una serie de estrategias para las fases 1,2 y 4. Por tratarse de un trabajo germen de numerosas investigaciones realizadas durante varias décadas, interesa recoger al menos de manera resumida algunas de ellas. Para la primera fase: a) contar el problema con tus propias palabras, b) cuáles son las incógnitas, c) qué datos te da el problema, d) qué información falta o se te pide. Para la segunda fase: a) buscar un patrón, b) examinar problemas parecidos y determinar si puedes utilizar la misma técnica, c) examinar un caso más fácil o especial del problema para profundizar más en la solución del mismo, d) haz una tabla, diagrama o modelo, e) haz una ecuación, f) usa ensayo y error, g) trabaja hacia atrás, h) identificar una submeta. Para la cuarta fase: a) revisar los resultados, b) interpretar la solución, c) determinar si hay otra solución, d) determinar si hay otro método, e) determinar otros problemas relacionados o más generales para los cuales estas técnicas son eficaces. Un análisis pormenorizado de estas estrategias puede encontrarse en BILLSTEIN y otros (1984).

Tomando como punto de referencia este trabajo han proliferado los modelos para resolver problemas, así podemos citar a BRANSFORD Y STEIN (1989) con el llamativo método IDEAL: Identificación del problema, Definición del problema, Elaboración de estrategias, Actuación y Comprobación de los Logros. VIERA y NIETO (1988) concretan su método en las siguientes fases: 1.- Estudio cualitativo, operativización del problema y formulación de hipótesis, 2.- Elaborar estrategias de solución, 3.- resolverlo, 4. Analizar resultados y 5.- Debatirlos. FERRERO, L. y otros (1988) distinguen 9 fases: 1.- Comprensión de los términos del enunciado, 2. Expresión de la situación problemática de forma clara, 3. Reproducción gráfica, 4. Extracción de datos y preguntas, 5. Análisis de datos, seleccionando los necesarios, obteniendo los que faltan, 6. Explicación verbal del desarrollo del problema indicando qué acciones hay que realizar y en qué orden deben realizarse, 7. Traducción de la situación a un lenguaje matemático adecuado: mediante diagramas de cálculo, gráficos, operaciones, ... 8. Realización de las operaciones: primero, mediante cálculo exacto, expresando las magnitudes parciales, así como la solución final, 9. Comprobación del resultado realizando las sustituciones convenientes y analizando el resultado obtenido. SCHOENFELD (1985) divide el proceso en: 1.- Estudiar casos concretos para buscar un modelo, 2.- Intentar generalizar con el modelo, realizando hipótesis, 3.- Reexaminar las condiciones del problema y los resultados que queríamos, autopreguntándonos y 4.- Solución. Aunque en un trabajo anterior (SCHOENFELD, 1979) elaboró un perfil esquemático de la estrategia de resolución de problemas más analítico consistente en 5 fases: 1. Análisis de un problema dado, cuyo objetivo es comprender el texto y simplificar y reformular el problema. 2. Diseño, destacando la descomposición jerárquica: de lo global a lo específico. 3. Exploración, donde se resuelven dificultades, recordando problemas equivalentes. Esta fase retroalimenta a las dos anteriores. 4. Implementación: ejecución paso a paso y verificación local obteniendo una solución provisional y 5. Verificación, realizando diversas pruebas hasta obtener la solución definitiva. Este esquema está acompañado por un listado de los heurísticos más importantes para las fases de Análisis, diseño, exploración y verificación.

Algunos de ellos son: - en la fase de análisis: el dibujo de un diagrama si el posible, intentar simplificar el problema utilizando la simetría. - En la fase de diseño: ser capaz de explicar, en cualquier momento del proceso, lo que se está haciendo y por qué. - En la fase de exploración: cambiar de perspectiva, introducir elementos auxiliares. - En la fase de verificación: ¿se utilizan todos los datos? ¿se puede obtener de otro modo? ¿genera algo que ya se sabe? Las consideraciones de SCHOENFELD, mayormente, provienen de la investigación con estudiantes universitarios que resuelven problemas difíciles e incluye las estrategias originales de Polya, por lo que puede servirnos de Modelo Ideal de alto nivel. Así encontramos que se ajustan a este Modelo, las consideraciones de RUDNICK y KRULIK (1982), SCHOEN, H.L. y OEHMKE, Th. (1980).

De todos los modelos, el que más nos ha interesado, por ser el único con proyección a discapacitados, es el de MONTAGUE (1985). Este Modelo consiste en 8 fases: 1.- Leer el problema en voz alta, 2.- Parafrasear, 3.- Visualizar, 4.- Estado del Problema, 5.- Hacer hipótesis, 6. Estimar, 7.- Calcular y 8.- Autocomprobar. Además se ha demostrado correlación positiva de cada una de estas fases con la resolución de problemas eficaz, en especial, muchas investigaciones se han dirigido a demostrar la importancia de la paráfrasis, de la visualización y de la autocomprobación. Por ejemplo, un reciente estudio realizado en nuestro país por FRONTERA, M. (1992) demuestra que para la mayor parte de los niños de preescolar y de 1º de EGB la mayor dificultad se encuentra en la representación mental idónea de la situación planteada en el problema. Siendo para los de 2º de EGB, la selección de la operación adecuada. Encontramos dos implicaciones de interés, a partir de este trabajo: 1.- Que es importante incluir la estrategia VISUALIZACIÓN o dibujo del problema en un procedimiento de resolución de problemas. Esto ayudará a que los alumnos consigan una representación mental idónea del problema. Así lo hacemos en esta tesis. 2.- Que son muy importantes todas las fases previas de comprensión, realización de hipótesis, etc., de un proceso de resolución de problemas porque de esa manera se facilita la labor de seleccionar la operación

adecuada. Así lo hacemos en nuestra tesis. FRONTERA, encontró, junto a los dos tipos de errores principales mencionados, otros, entre los que destacamos: a) contestar con una de las cifras que aparecen en el problema, b) dar una respuesta cualitativa: muchos, pocos, bastantes, c) expresar desconocimiento, d) responder por aproximación, e) responder al azar, f) fracaso en la operación aritmética formal, etc. Sin embargo, no estamos de acuerdo en considerar como error el d) si se incluye como un paso intermedio para llegar a la solución. En nuestra tesis, el 6º paso es ESTIMAR. MONTAGUE concluye que es esencial que a los discapacitados les proporcionemos destrezas funcionales para el éxito en la integración. Un modelo como el anterior puede ser un instrumento de aprendizaje eficaz para alumnos que demuestran una pobre ejecución en Resolución de problemas matemáticos verbales. La suma de un modelo de Resolución de problemas matemáticos verbales y un repertorio de estrategias, tanto para el lenguaje leído como el escrito deben permitir al adolescente discapacitado participar con más éxito en el currículum y mejorar su proceso de integración. La autora también encuentra evidencias sobre la generalización que estos estudiantes realizan de las estrategias aprendidas. Es cierto que los discapacitados tienen dificultad para la generalización, por ello es necesario 1.- adiestrar para que generalicen mediante técnicas como la modelización, el apuntado, el autocontrol y la secuenciación del currículum. (MCLESKEY, RIETH Y POLSGROVE, 1980) o como la indicación de la estrategia a usar directamente. 2.- enseñar para que indiquen ellos mismos qué estrategia usar y 3.- reforzar a los estudiantes cuando la estrategia es apropiadamente aplicada (DESHLER y otros, 1981).

Existen evidencias, aunque es necesario que haya más, en opinión de MONTAGUE, de que aunque la generalización es difícil para los discapacitados, sí son capaces de realizarla. Así de un estudio conducido por DESHLER, SHUMACKER, ALLEY y WARNER (1980) se deduce que los estudiantes discapacitados enseñados en una estrategia de lectura con habilidad para materiales de un nivel pueden generalizar el uso de la estrategia hacia materiales de lectura de otro nivel. SMITH y ALLEY (1981)

encontraron que estudiantes discapacitados de sexto grado generalizaron el uso de una estrategia aprendida en problemas de distinta clase. MONTAGUE (1984) determinó que 4 de cada 6 adolescentes discapacitados demostraron generalización de una estrategia de resolución de problemas matemáticos verbales para problemas matemáticos de tres pasos, después de practicar con problemas de dos pasos. Estos cuatro estudiantes también demostraron mantenimiento de la estrategia después de un lapsus en la instrucción de dos semanas.

Es preciso pues, que aumente nuestro conocimiento sobre generalización de estrategias. Si enseñamos estrategias, enseñamos a generalizarlas, demostramos que se han aprendido y que se han generalizado, no debemos detener aquí nuestro trabajo, sino que hemos de contribuir a que padres y profesores reaccionen positivamente hacia la enseñanza de estrategias y conseguir que los discapacitados sean más independientes y lleguen a tener más experiencia sobre el éxito escolar.

La generalización es el último paso en el aprendizaje de estrategias. Primero hay que adquirirlas y aplicarlas, y como hemos visto anteriormente, los alumnos discapacitados suelen tener dificultades en estas dos fases. Por ello el Método o Plan de instrucción que preparamos para esta tesis se ocupa especialmente de proporcionar actividades adecuadas para que los alumnos aprendan, adquieran o asimilen la estrategia y aprendan a aplicarla a problemas de matemáticas. El diseño definitivo ha procurado que estas actividades sean desarrolladas por los alumnos en un contínuum que va desde actividades de motivación, memorización o modelado en gran grupo hasta actividades individuales de aplicación de la estrategia o de resolución de problemas propiamente, utilizando "la plantilla" (ver anexo N° 2).

El modelo de resolución de problemas de esta tesis es coherente, finalmente, con los programas de educación especial más actuales. Por ejemplo el programa de autocontrol de Kendall (1980) para la intervención

de niños hiperactivos contiene, entre otros, las siguientes fases: 1ª) Tareas de solución de problemas (Enseñar a pensar), 2ª) Autoinstrucciones (Definir el problema, aproximarse a él, dirigir la atención, elegir la respuesta, autorrefuerzo y autocorrección, 3ª) Modelado (el Terapeuta actúa como modelo), etc. Este hecho nos lleva a deducir que además de los beneficios en tareas propias de Matemáticas, nuestro modelo, bien usado, tiene otros beneficios, que si bien, en el presente trabajo, puedan aparecer como secundarios no son menos importantes, como la mejora del autocontrol, de la impulsividad, de la atención, de las habilidades sociales, etc.

4.12.- Buenos Profesores de resolución de problemas

De manera sintética y siguiendo el trabajo del Grupo Cero, ya mencionado, el buen profesor de resolución de problemas es el que tiene las mismas características que un buen resolutor de problemas y sabe comunicarlas a los alumnos. Es decir, tiene deseo, entusiasmo, equipamiento y talento y además sabe comunicarlas. ¿Qué quiere decir que sabe comunicarlas? Significa que 1.- desarrolla esas características delante de los alumnos, 2.- se pone entre la espada y la pared y 3.- cuida el lenguaje.

Desarrollar las características que posee como buen resolutor de problemas significa que realmente debe sentir deseo de descubrir un nuevo conocimiento, a través de la resolución de un problema, mostrar a los estudiantes que siente satisfacción por crear una nueva solución, que le gusta enfrentar el aprieto en que le pone el problema, que se entusiasma intentando un nuevo método de resolución, que no se da por vencido, superando ante sus alumnos los pequeños bloqueos que se producen ante nuevos obstáculos, que explica con claridad y con ejemplos sencillos los conceptos matemáticos que él recuerda y que le son necesarios para resolver un problema, porque de lo que se trata es de que los estudiantes comprendan bien esos conceptos, los recuerden junto con él, y se detengan en comprender el mecanismo por el que se decide buscar en la memoria, o

en el libro, algún concepto o fórmula, que le ayude a resolver este tipo de problema.

Ponerse entre la espada y la pared significa que el profesor ha de ser capaz de resolver un problema que él no había resuelto previamente, que no se tenía preparado, aceptando por ejemplo un problema inventado por la clase o por algún estudiante, que acepte preguntas “difíciles” de los alumnos, que razone siempre en voz alta, sobre todo sus dudas, sus marchas atrás. En una ocasión un profesor que resolvía un problema en la pizarra ante sus alumnos, de pronto se quedó en silencio, mirando todo lo que había escrito en la pizarra, una y otra vez, ésto ocurrió durante bastante tiempo, durante el cual, evidentemente los alumnos se divertían a sus espaldas, pasados unos veinte minutos aproximadamente y después de articular algunas palabras que no entendió nadie y sonrojarse en no pocas ocasiones, se marchó de la clase y fue a su despacho a consultar sus libros y sus notas, ya no volvió. Lástima que no invitase a su despacho a los alumnos. RUDNICK y KRULIK (1982) dicen que los profesores deben compartir sus propias prácticas de resolución y experiencias con sus estudiantes. Los profesores, añaden, no deben enseñar del modo siguiente: ¡Y así se resuelve este problema!, “Deje que sus estudiantes le vean sentir la misma frustración que ellos cuando se enfrentan a los problemas”. (RUDNICK y KRULIK, 1982)”.

Cuidar el lenguaje significa que debe interrogar más que explicar, es bueno tener ensayados algunos criterios de interacción, como por qué has hecho eso, cómo lo hiciste, cómo lo harías, para qué, etc., también significa ser minucioso, cuidadoso en especial cuando se refiere a signos, símbolos matemáticos, así en lugar de decir ambiguamente “ahora sumamos éste 35 con las 57 pesetas que me quedaban”, será mejor decir “ahora voy a sumar, y vosotros me seguís mentalmente, 35, que son las pesetas que Juan recibió de su padre, con 57, que son las pesetas que le quedaban a Juan después de hacer las compras”. El problema es sencillo, pero la pereza de lenguaje lo convierte en difícil, pensemos además en los alumnos que tienen especial

dificultad. La importancia de cuidar el lenguaje en clase de resolución de problemas matemáticos puede comprenderse mejor al observar la siguiente investigación:

Mary Grace Kantowsky llevó a cabo un experimento didáctico, en el que tras adiestrar, de manera especial, a un grupo de alumnos, en la resolución de problemas, realizó una comprobación muy detallada (mediante entrevistas, etc.) para determinar cómo la enseñanza había afectado su rendimiento a la hora de resolver problemas. La enseñanza se basaba en el concepto de Polya sobre resolución de problemas, poniendo mucho énfasis en el cuarto paso "mirar atrás". El grupo de conclusiones más importantes de esta investigación estaba constituido por el sobresalto que produjo el hecho de que a pesar de dedicar casi el 40% del tiempo de la clase a revisar las soluciones dadas, recapitular acortando los razonamientos, generalizar, etc. los alumnos no se ocupaban en absoluto de "mirar atrás" cuando resolvían problemas. Las cintas de vídeo revelaron que el profesor cuando decía "Muy bien, volvamos a revisar la solución y veamos lo que podemos aprender de ella", lo que quería decir o lo que debiera haber dicho es "la revisión es parte importante del proceso de resolución de problemas: verificar la respuesta, comprobar el razonamiento, buscar otras derivaciones, situarlo en otros contextos, utilizar el método o el resultado en otros problemas. Todo ello nos ayuda a conseguir una mejor comprensión de la solución". Lo que el alumno entendió fue lo siguiente: "El profesor va a revisar la solución. Yo ya la he entendido, así que no hace falta que preste mucha atención a esto". En conclusión si no decimos algo claramente - no importa lo evidente que a nosotros nos parezca - existe siempre la posibilidad de que no se oiga.

SCHOENFELD (1985) también comparte este principio educativo de "cuidar el lenguaje", refiriéndose entre otras cuestiones al slogan con el que se elaboran los manuales para el ejército norteamericano:

"1. Dígales lo que les va a decir. 2. Dígaselo. 3. Dígales lo que les ha dicho."

El autor nos responde también, con una metáfora, a la pregunta ¿cuántas veces debemos explicar, con cuánto énfasis, con cuánta claridad?:

“Deja caer en la mano del taxista las monedas de una en una; cuando comience a alegrarse su cara, deja de echar monedas”.

4.13.- Enseñanza reflexiva

Puesto que la enseñanza reflexiva permite enlazar teoría y práctica o más concretamente, conocimiento teórico y conocimiento práctico (MORAL, C. y FERNÁNDEZ, M., 1995), en la Formación inicial y permanente del profesorado éste es el tópico que, a nuestro juicio debe predominar. Podemos definirla como el diseño y desarrollo de programas de Formación basados en la **práctica**, en **simulaciones** de la práctica y en **análisis de textos y de casos**.

En la práctica

Siempre que sea posible, se debe hacer en la Universidad una formación basada en la práctica, en la línea expresada por PÉREZ GÓMEZ (1988). La metodología a utilizar en sesiones reflexivas basadas en la práctica es la observación sistemática, participante o no, que previamente hay que enseñar. Estas observaciones pueden recogerse en diarios de campo, para que los propios estudiantes universitarios analicen sus teorías implícitas, creencias, dilemas, a través de sus descripciones y valoraciones.

Esta modalidad de enseñanza reflexiva, en su forma más pura, adoptaría la forma de investigación-acción, que podría contener, relacionado con la Formación de profesores en ejercicio, las siguientes fases: 1.- Descripción: El profesor se autopregunta sobre su práctica docente y pregunta a los compañeros. Obtiene informes y autoinformes que categoriza

haciendo un “análisis de contenido”. 2. Información: El profesor identifica y explica las claves de su enseñanza agrupando las categorías y elaborando mapas cognitivos. 3. Confrontación, con los compañeros del Centro o Seminario. 4. Reconstrucción: Busca propuestas de mejora. (SMITH, 1989; MORAL y FERNÁNDEZ, 1995).

Sin embargo, creemos más útil una enseñanza reflexiva basada más en solución de problemas concretos que en la excesiva sistematización de los conocimientos y creencias de los profesores. Así podríamos bosquejar un programa compuesto por las siguientes fases: 1.- Definición del Problema por los profesores expertos. 2. Sugerencias compartidas en Seminario entre profesores expertos y noveles. 3. Definición del problema por otros agentes: padres, profesores de apoyo, etc. 4. Aprender a observar. 5. Observar. 6. Evaluación psicopedagógica. 7. Cursos y lecturas intercaladas. 8. Continuación de observaciones. 9. Toma de decisiones curriculares. 10. Valoración final.

En simulaciones

Las simulaciones de la práctica, tienen un alto valor anticipatorio de la práctica. En estas sesiones de simulación, en la que los alumnos tienen que preparar sus clases, desarrollarlas ante sus compañeros, grabarlas en vídeo y reflexionar posteriormente sobre dichas grabaciones, los alumnos discuten y adquieren una serie de estrategias y criterios de interacción, de forma que su intervención futura en la práctica sea más eficaz, Pensemos lo decisivo que supone a un niño con Necesidades Educativas Especiales, que su profesor de un feed-back que no perjudique su autoconcepto o su atención.

En estas sesiones de simulación también pueden incluirse la reflexión sobre vídeos tomados en situaciones reales.

En análisis de textos y de casos

Finalmente la Enseñanza Reflexiva también debe entenderse como el trabajo de análisis en pequeño y gran grupo con textos, teóricos o de estudio de casos existentes en la bibliografía. En este sentido podemos proponer a los alumnos análisis de textos individualmente, en base a unas preguntas que orienten dicho análisis, confección de glosarios temáticos, elaboración de temas monográficos o solución de problemas de manera grupal.

Utilizar una u otra modalidad depende, según GRIMMETT y otros (1990) de la materia de enseñanza, de la manera en que se inicia el proceso reflexivo y de la finalidad de la reflexión.

La naturaleza de esta tesis exigía y así lo hemos hecho, utilizar, en primer lugar, la reflexión sobre simulaciones, pues debíamos formar a profesores en formación, inexpertos y en segundo lugar, la reflexión sobre la práctica, pues necesitábamos recoger e interpretar datos sobre la enseñanza aprendizaje de resolución de problemas matemáticos.



CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

CAPÍTULO III. 1

PROCESO DE RECOGIDA DE DATOS

OPCIONES TOMADAS EN ESTA TESIS PARA CADA UNA DE LAS FASES DE LA METODOLOGIA OBSERVACIONAL

Tabla N° 4

FASES	OPCIONES
1ª. DELIMITACION DE OBJETIVOS: a) Conductas a observar b) Situaciones de observación c) N° de sesiones, duración, ... d) Sujetos a observar	- Categorías - Distintos centros (informes descriptivos) - Flexibilidad. Adaptado a cada situación. Criterio: Desarrollar el Método - Sujetos individuales y grupos de niños (clases)
2ª. TECNICAS DE REGISTRO: - Registros narrativos - Registros descriptivos - Listas de control - Escala de estimación	- Diarios - Grabaciones (en audio y en vídeo) - Listas de rasgos - Numérica
3ª. PROCESO CATEGORIZACIÓN	- Primero Perspectiva inductiva, después perspectiva deductiva. criterio de exhaustividad.
4ª. PLAN DE MUESTREO	- Grabación en vídeo. Transcripción. Categorización. Se ajusta a un criterio comportamental de muestreo: Muestreo de todas las ocurrencias de algunas conductas.
5ª. GRADO DE ACUERDO INTRA E INTER OBSERVADORES	- único observador o categorizador
6ª. ESTRATEGIAS BASICAS DE ANALISIS DE DATOS	- Análisis de frecuencias

Tabla N° 4: Fases y opciones de la Metodología observacional utilizada en esta Tesis

CAPITULO III.1. PROCESO DE RECOGIDA DE DATOS

INTRODUCCIÓN

La metodología seguida en esta investigación ha sido la observación sistemática, fundamentada en ANGUERA, M^a T. (1991). Así, siguiendo a esta autora debíamos delimitar los objetivos, las técnicas de registro, el proceso de categorización, el plan de muestreo, el grado intra y entre observadores y el análisis de datos e interpretación de resultados.

Esta fase de la investigación ha sido la más larga, la que más obstáculos ha encontrado y al mismo tiempo la más enriquecedora. Se ha realizado, en gran parte, dentro de un proceso colaborativo de reflexión con un grupo de profesores en formación.

El proceso global de recogida de datos, en nuestro caso, ha seguido las siguientes fases:

- 1.- Elaboración del "Cuadernillo"
- 2.- Entrenamiento de los profesores en formación
- 3.- Preparación de los profesores en ejercicio
- 4.- Recogida de datos
- 5.- Organización de los datos

La mayor parte de las tareas señaladas por ANGUERA, desde la delimitación de objetivos, que implica delimitar nítidamente las conductas a observar, los sujetos a observar, el número de sesiones previsible, etc., hasta el plan de muestreo, se realizaron en la fase 2 de Entrenamiento de los profesores en formación.

A continuación explico brevemente cada una de estas cinco fases, así quedará de manifiesto en qué momento y cómo se tomaron las distintas opciones señaladas anteriormente.

1.- Elaboración del "Cuadernillo"

Denominamos cuadernillo a un cuaderno que contiene la programación modelo que utilizamos en esta investigación, y que hemos elaborado, a partir de las recomendaciones de MONTAGUE, con objeto de conocer su funcionamiento y posibilidades de adaptación en las aulas. Este cuadernillo contiene las actividades a desarrollar en el aula para que los alumnos adquieran la estrategia o método LA VEREDA, como hemos preferido llamarla, y practiquen con ella aplicándola a la resolución de problemas. Junto a estas actividades se exponen también la distribución de la clase más correcta para su desarrollo, los recursos necesarios, en especial la plantilla que resume el método LA VEREDA, la ficha a utilizar en el ejercicio de unir con veredas y la descripción del "juego de las casas", el cual necesitaba material específico, que también se fabricó, como un dado con 8 caras, correspondientes a los 8 pasos del método, un franelograma que representara la plantilla que resume el método, etc.

Este cuadernillo está dividido en los siguientes apartados: la portada, con el título "**LA VEREDA. Un camino para resolver problemas**", la justificación científica del método, una guía para el profesor, sesiones de adquisición de la estrategia, sesiones de aplicación de la estrategia, recursos, valoración y bibliografía. La base del Método son los 8 pasos, que conforman las siglas "LA VEREDA". Su significado es el siguiente:

- 1° Leer el problema
- 2° Autopreguntarse
- 3° Visualizar
- 4° Estado del Problema
- 5° Realizar Hipótesis
- 6° Estimar
- 7° Decir los cálculos y hacerlos
- 8° Autocomprobar

Se tuvieron en cuenta dos criterios para su confección: 1) que se ajustaran a los términos mnemotécnicos "LA VEREDA", y así fuera más fácil su memorización, además una vereda es un camino y eso es justamente lo que pretendemos, mostrar a los niños el camino a seguir para resolver problemas; 2) que las palabras a utilizar fueran lo más sencillas posibles, es decir, conocidas por niños con dificultades de aprendizaje, en los que presuponemos un pobre vocabulario. Sin embargo este segundo criterio, se aplicó al máximo posible, pues no es fácil encontrar sinónimos muy conocidos que sustituyeran a términos difíciles, que empezaran con la misma letra. Por ejemplo ¿qué palabra existe que pueda sustituir a "Realizar hipótesis" y que empiece por R?. Debido a esta dificultad optamos por mantener dichos términos y recomendar a los profesores que los aclararan en las primeras sesiones de adquisición de la estrategia. Así conseguiríamos que aprendieran nuevas palabras. El profesor puede repetir una y otra vez, hasta su aprendizaje que visualizar es dibujar. El cuadernillo se recoge en el Anexo nº 2.

Es importante indicar que elaboramos este cuadernillo, con una doble finalidad: por una parte, porque queríamos averiguar los procesos cognitivos de los alumnos resolviendo problemas, utilizando un método adecuado para niños con dificultades de aprendizaje. No existía en nuestro país tal método y nosotros lo necesitábamos. Y por otra, porque queríamos ofrecer a los profesores en ejercicio un modelo para que lo apliquen y lo contrasten en sus aulas. De esta forma conseguíamos dotar a este trabajo de investigación de utilidad directa para la escuela, como quedó reflejado en las intenciones del capítulo primero.

2.- Entrenamiento de los profesores en formación

Una vez confeccionado el método, pasamos a la segunda fase, que pretendía principalmente proporcionar un profundo entrenamiento en el uso del método a estudiantes de Magisterio. El grupo de estudiantes

universitarios fue seleccionado entre los matriculados en la asignatura Educación Especial. El criterio de selección fue el interés que presentaba a los estudiantes este tipo de práctica de investigación. Podían elegir distintos tipos de prácticas, entre las que estaba incluida ésta. Después de explicar, verbalmente y por escrito cada una de ellas los alumnos elegían. De esta manera se formó un grupo de 37 estudiantes universitarios interesados por la resolución de problemas matemáticos a niños con necesidades educativas especiales. Para empezar a trabajar necesitábamos buscar un lugar y establecer un horario. Dos decisiones que a primera vista pudieran considerarse fáciles de resolver y poco importantes en el desarrollo de una investigación se convirtieron en los primeros obstáculos a vencer con la consiguiente pérdida de tiempo para todos y retraso en el desarrollo de la investigación. El lugar de trabajo finalmente conseguido no fue único, sino que a veces nos reuníamos en un salón de grados de la Facultad de Ciencias de la Educación, con una distribución de sillas rígida, fijas al suelo, etc. y otras veces las reuniones debían celebrarse en la sala de Medios audiovisuales, con una distribución de sillas y mesas más dinámica. Esta sala era más adecuada para nuestros propósitos, disponiendo de todos los materiales audiovisuales que necesitábamos, aunque la mayoría de las veces ocupados. Quedaba fijar un horario semanal de trabajo, la dificultad que se nos presentó es que debíamos reunirnos fuera del horario lectivo y no todos tenían las mismas horas libres porque pertenecían a especialidades distintas, por lo tanto, se organizaron dos grupos de trabajo, uno se reunía conmigo los Jueves y otro los Viernes. El grupo de los Jueves podía reunirse toda la mañana (de 9 a 13,30) y el de los Viernes sólo dos horas (de 12 a 14) teniendo algunos que abandonar la reunión a mitad y otros se incorporaban con la reunión ya empezada. El aprovechamiento de la sesión de los Viernes era más pobre ya que se repetía lo hecho el Jueves. El trabajo comenzó con la lectura y explicación de un documento, donde se recogían todas las tareas a realizar. Queríamos huir de un trabajo académico más y convertir esta práctica de investigación en algo ameno, distinto y que suponga aprendizaje para todos a lo largo de todo el proceso. Por ello el documento se redactó en términos muy claros y con mensajes intercalados que perseguían aumentar

la motivación y la participación activa de todos los estudiantes. Puesto que en el documento se recogen de forma clara todas las tareas y fases del trabajo lo exponemos a continuación literalmente.

DOCUMENTO INICIAL DE TRABAJO:

ENTRENAMIENTO DE LOS FUTUROS PROFESORES

El entrenamiento de los futuros profesores se va a realizar atendiendo a cuatro aspectos:

- a)-Entrenamiento para aprender a enseñar a resolver problemas matemáticos usando el método propuesto.**
- b)-Entrenamiento para aprender a observar situaciones de enseñanza-aprendizaje colectivas e individuales.**
- c)-Entrenamiento para aprender a grabar en audio y en vídeo.**
- d)-Elaboración de material.**

INVESTIGAR ES UNA AVENTURA. NOS TIENE QUE APASIONAR. TENEMOS QUE APRENDER EN CADA COSA QUE HAGAMOS. TENEMOS QUE DESCUBRIR COSAS QUE SEAN UTILES. NOS TENEMOS QUE DIVERTIR.

a)Entrenamiento en el método

Este entrenamiento se realizará del siguiente modo:

- i.-Explicación del método de resolución de problemas "LA VEREDA", por parte del profesor de Universidad. Los profesores en formación tendrán que leerlo y aclarar con su profesor todo lo que no entiendan.**

ii.-Inventar 5 o 6 problemas cada uno. Unirlos y pasar a limpio el listado de problemas de matemáticas.

iii.-Hacer sesiones de simulación, usando el método y grabarlas. Distintos alumnos ensayarán las sesiones primera y segunda de adquisición de la estrategia.

iv.-Visualizar las sesiones anteriores, deteniendo la imagen y comentando todos los aspectos que se consideren de interés, con el fin de obtener unos criterios comunes para poner en práctica el método, en situaciones reales. Estos criterios se comunicarán a los profesores en ejercicio, para que ellos también los tengan en cuenta.

b) Entrenamiento para aprender a observar (OBSERVACIONES EXPLORATORIAS)

Este entrenamiento se realizará del siguiente modo:

i.-Como lo que yo quiero es estudiar sesiones colectivas e individuales resolviendo problemas matemáticos, tendré que hacer una grabación colectiva y otra individual (siempre en audio y en vídeo), para poder visionar los vídeos y establecer criterios comunes, que nos permitan saber con exactitud, qué tenemos que observar en situaciones de enseñanza-aprendizaje. La grabación colectiva, consiste en grabar a un profesor enseñando a resolver problemas matemáticos, tal y como suele hacerlo normalmente. La sesión individual consiste en apartar a un niño o niña en un emplazamiento cómodo y en un momento escolar que no perturbe demasiado y decirle que resuelva unos cuantos problemas, siempre en voz alta e incitándole a que nos cuente lo que piensa en cada momento: que diga por qué hace tal cosa, que piense otra forma de hacer el problema, que piense y diga cómo hace todo lo que hace.

Como con una sesión colectiva y otra individual corremos riesgos: de que se borre, de que no se graben bien las voces, de que no tengamos suficiente información, etc., entonces grabamos dos sesiones colectivas y dos sesiones individuales, ¿cuáles?: Las que nos resulten más cercanas, asequibles y fáciles de hacer.

ii.-Cuando tengamos esas grabaciones, establecemos un objetivo, es decir, qué queremos observar, entonces las visualizamos, deteniendo la imagen tantas veces sea necesario, con el fin de ponernos de acuerdo en lo que vamos a observar y en lo que no vamos a observar. El objetivo es doble: 1º Observar y escribir los procesos cognitivos, pasos, caminos, lo que hacen y lo que piensan los estudiantes cuando resuelven problemas. 2º Observar y escribir los procesos cognitivos, pasos, caminos, lo que hacen los profesores cuando enseñan a resolver problemas. Cuando todos tengamos claro este doble objetivo, procedemos de la siguiente forma:

(ojo: Antes de ver una sesión de un caso, conocer los problemas que va a resolver y hacerlos bien nosotros)

Primer día:

A) Visualizamos la primera Sesión Colectiva una vez, en silencio, con pausas si es necesario, cuando alguien lo pida, escribiendo cada uno lo que ha observado en busca del doble objetivo señalado.

B) Puesta en común. Se comenta lo que cada uno ha escrito, ha observado y se discute, llegando siempre a un acuerdo de lo que debemos y no debemos observar. Se hacen categorías, se ordenan. Al final se recogen las observaciones de los profesores en formación.

Segundo día:

C) Visualizamos otra vez la misma sesión, en silencio, haciendo lo mismo que antes, anotando en folios en blanco, nuevamente lo que vemos.

D) Puesta en común, donde a la vez que discutimos y buscamos acuerdo, todos van comparando lo que vieron la primera vez y lo que vieron en la segunda, ya que aquí volvemos a repartir las primeras observaciones recogidas en la fase B.

E) Repetimos estos pasos, tantas veces sea preciso, con la misma sesión.

F) Hacer lo mismo con las demás grabaciones.

Al final tendremos un listado preciso de lo que todos tenemos que observar cuando estemos dentro de una clase o al lado de un niño o niña en estudio de casos.

c) Entrenamiento para aprender a usar la cámara de vídeo

En las grabaciones de simulación, simultáneamente se enseñará a manejar la cámara y de hecho, unas veces grabará uno y otras otro profesor en formación.

d) Elaboración de material

YA CONOCEMOS UN METODO DE RESOLUCION DE PROBLEMAS MATEMATICOS. YA SABEMOS USARLO. YA SABEMOS USAR LA CAMARA DE VIDEO. YA SABEMOS OBSERVAR. YA PODEMOS IRNOS A LOS COLEGIOS A GRABAR. PERO ¿QUE MATERIAL TENGO QUE PREPARAR?.

Entonces, releemos las columnas del cuadernillo que dice recursos y calculamos el número de ejemplares de cada recurso que tenemos que preparar. Y nos ponemos a construirlo. De la misma forma pensamos en las cámaras de vídeo necesarias, cassettes, cintas, etc. y los preparamos.

¿ESTAMOS EN CONDICIONES DE EXPLICARLES AL DETALLE A LOS PROFESORES EXPERTOS LO QUE QUEREMOS HACER? SI

¿ESTAMOS EN CONDICIONES DE PREPARARLOS PARA QUE ELLOS TAMBIEN USEN EL METODO? SI

¿ESTAMOS EN CONDICIONES DE IR A LOS COLEGIOS A TOMAR GRABACIONES, A OBSERVAR Y A ENSEÑAR A RESOLVER PROBLEMAS USANDO EL METODO? SI

¿ESTAMOS EN CONDICIONES DE TRANSCRIBIR TODAS LAS GRABACIONES QUE SE VAYAN OBTENIENDO? SI----NOS DIVIDIREMOS EL TRABAJO. Unos transcriben mientras otros graban, observan y enseñan, y luego rotamos. OK?

¿QUE OBTENEMOS AL FINAL?:GRABACIONES Y TRANSCRIPCIONES.PERO NO OLVIDAR: LO IMPORTANTE ES TODO EL PROCESO Y SOBRE TODO LAS SOLUCIONES QUE VAYAMOS DANDO A LAS DIFICULTADES DE TODO TIPO QUE NOS SURJAN EN EL CAMINO. ¿CUALES SON LAS MAS IMPORTANTES? LAS ADAPTACIONES CURRICULARES.

ES DECIR LAS AYUDAS QUE HEMOS PODIDO PRESTAR A ALUMNOS CON Y SIN NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES Y A SUS PROFESORES TUTORES.

POR LO TANTO LO QUE VERDADERAMENTE OBTENEMOS AL FINAL ¿QUE ES?: UN LISTADO DE DIFICULTADES Y SOLUCIONES. ESTO ES LO IMPORTANTE. ¡AH! Y QUE NADIE SE ABURRA.

A medida que avanzábamos en el trabajo fue necesario hacer una división de tareas, lo que nos permitió avanzar más de prisa, desde las sesiones de discusión y simulación iniciales hasta la puesta en práctica y recogida de datos en colegios concretos, una vez que los estudiantes universitarios estaban suficientemente preparados. La mayoría de los estudiantes acababan de hacer sus prácticas en distintos centros, por lo que el criterio para seleccionar centros fue el de disponibilidad y conocimiento de los centros por parte de cada estudiante.

Como resultado de esta distribución hemos podido obtener datos de 10 centros, de Granada y provincia. Cada dos o tres estudiantes universitarios eran responsables de un centro. Como no todos los estudiantes podían desplazarse a los centros se formaron otros dos grupos, que realizaban su trabajo en la Facultad: construyendo material, coordinando y controlando el trabajo de recogida de datos y transcripción. Las edades de los alumnos estudiados oscilaban entre los 9 y los 13 años, obteniéndose un total de 58 sesiones grabadas de resolución de problemas, teniendo cada sesión una duración aproximada de 50 minutos. La recogida de datos se realizó durante cuatro meses: de Febrero a Mayo de 1994. En total, pudieron ser investigadas 3 aulas convencionales y 3 de integración, 10 alumnos individualmente y 2 situaciones de pequeño grupo. El número total de alumnos de escolarización ordinaria ha sido de 85. El de alumnos de integración ha sido de 32. La mayoría de los alumnos con necesidades

educativas especiales eran alumnos de bajo rendimiento y privación sociocultural. Muy pocos eran alumnos con Síndrome de Down, Parálisis Cerebral y ligera deficiencia mental.

Antes de pasar a la fase de recogida de datos donde los alumnos también debían informar a los profesores en ejercicio, sobre el uso del método era importante obtener el listado de categorías, que serviría de instrumento para realizar observaciones.

El proceso de elaboración de categorías ha seguido las siguientes fases:

- 1ª.- Primeras anotaciones imprecisas sobre el visionado de 2 casos (observaciones exploratorias)
- 2ª.- Obtención de un listado inicial de categorías, ordenando las obtenidas en la fase anterior con la existencia de varias categorías con la indicación de "otra".
- 3ª.- Nuevo listado de categorías, ordenando, todas las categorías que existían bajo el epígrafe "otra".
- 4ª.- Listado final de categorías, eliminando las que no eran importantes.

Los listados de las fases primera, segunda y tercera se recogen en los anexos correspondientes (ver anexos nº 3 y 4). De las observaciones exploratorias realizadas deducimos que:

- 1º) Las observaciones están fuertemente impregnadas de las fases del Método LA VEREDA. Ya han sido entrenados, lo han aprehendido.
- 2º) Hay bastante coincidencia en lo que observan, podríamos hablar de un 90%. Este alto porcentaje de coincidencia también se justifica por la eficacia del entrenamiento, de las simulaciones, de los debates.
- 3º) Surgen los primeros intentos de clasificación de observaciones, de establecer categorías, aunque todavía imprecisas.

Por todo ello, podemos tener una alta confianza en que saben usar

el Método, conocen y saben aplicar las condiciones que requiere el Método, saben observar, saben qué observar, están bastante de acuerdo, etc.

El listado final utilizado en esta tesis ha sido el siguiente:

LISTADO FINAL DE CATEGORIAS

CATEGORIAS DEL PROFESOR:

- 01 Refuerza positivamente: Venga, muy bien, ánimo, os voy a enseñar algo fantástico, llama la atención, conecta con ellos, se asegura de que lo que explica lo entienden, anima a la participación, ...
- 02 Actitud negativa: Se dirige a los niños de forma negativa, les regaña por no hacer algo bien, ...
- 03 Pregunta del tipo ¿por qué?
- 04 Pregunta del tipo ¿para qué?
- 05 Pregunta del tipo ¿cómo?: Cómo lo has hecho, cómo lo sabes, cómo lo harás, resume lo hecho.
- 06 Pregunta del tipo ¿qué hiciste?: Cómo hacías antes los problemas,(REFERENCIA AL PASADO).
- 07 Pregunta del tipo ¿qué haces? ¿qué estás haciendo? (REFERENCIA AL PRESENTE)
- 08 Pregunta del tipo ¿qué harías? ¿qué vas a hacer? (REFERENCIA AL FUTURO)
- 09 Pregunta del tipo ¿qué es eso? ¿qué te da eso?
- 10 Pregunta del tipo ¿estás seguro?: Y si hacemos una resta (en lugar de una suma que es lo correcto, ... (ES LA PREGUNTA DE LA INSEGURIDAD)
- 11 Plantea otro tipo de pregunta: ¿cómo te llamas? ¿te quieres sentar ahí?, ¿quién quiere salir? , ...
- 12 Responde al alumno
- 13 Informa: Explica, organiza la clase, "bueno, hemos hecho ésto, ahora vamos a hacer ésto, ... le toca a ...", repasa lo hecho, "qué ibas a decir tú?, " vamos a ir poco a poco", "Ah! Sí", Corrige a los alumnos, ... Les dice lo que tienen que hacer o la solución, da su opinión, repite lo dicho por el alumno, pide opinión a los alumnos, ¿qué más?, ¿cuál es?, lee algo que no es el problema, ...
- 14 Lee el problema: Define términos, ...
- 15 Se autopregunta: ¿cuál es la pregunta?¿qué estoy buscando?
- 16 Visualiza: Dibuja.
- 17 Analiza el Estado del problema: Yo tengo... Yo quiero encontrar... Subraya lo importante.
- 18 Realiza hipótesis: Si yo... entonces... para ... ¿cuántos pasos tendré que dar?, escribir los signos.
- 19 Estima
- 20 Calcula: hace cuentas, dice la respuesta, ...

21 **Autocomprueba:** los pasos, el cálculo, si tiene sentido la respuesta, hacerlo de otra forma, ...

CATEGORIAS DEL ALUMNO:

22 **Plantea una pregunta:** En alumnos con NEE, las preguntas son por inseguridad.

23 **Responde al profesor.**

24 **Informa:** Da su opinión, manifiesta una actitud negativa, rectifica al profesor o a un compañero o manifiesta ser molestado, se hace el gracioso, pide ayuda, ...

25 **Lee el problema:** Define términos, ...

26 **Se autopregunta:** ¿cuál es la pregunta? ¿qué estoy buscando?

27 **Visualiza:** Dibuja. -

28 **Analiza el Estado del problema:** Yo tengo... Yo quiero encontrar... Subraya lo importante.

29 **Realiza hipótesis:** Si yo... entonces... para ... ¿cuántos pasos tendré que dar?, escribir los signos.

30 **Estima**

31 **Calcula:** hace cuentas, dice la respuesta, ...

32 **Autocomprueba:** los pasos, el cálculo, si tiene sentido la respuesta, hacerlo de otra forma, ...

CATEGORIAS DEL AMBIENTE:

33 **Ruido:** por culpa del cassette, de hablar todos los niños a la vez, de ruidos externos, de la influencia de la cámara en clase, ...

3.- Preparación de los profesores en ejercicio

Esta fase no constituyó un entrenamiento específico. Cada grupo de estudiantes universitarios debía encargarse de entregar un "Cuadernillo" al profesor en ejercicio y explicarle las condiciones esenciales que debían cumplirse para ponerlo en práctica. Los profesores en ejercicio, que debían desarrollarlo en sus clases siguieron de manera satisfactoria todo el programa de enseñanza de resolución de problemas matemáticos.

Hay que añadir que la mayoría de los profesores utilizan el método en sus clases a partir del momento en que lo han conocido.

4.- Recogida de datos

Cada grupo de estudiantes debía realizar las tareas de observación y de puesta en práctica del Método, indicados anteriormente. Estas tareas exigían una planificación previa adecuada. Para ello se aportaron dos esquemas orientativos uno para la preparación y actuación en Estudio de Casos y otro para la preparación y actuación en sesiones colectivas.

Esquema orientativo de preparación y actuación en Estudio de Casos

- * Evidentemente el método LA VEREDA está diseñado para un grupo de alumnos, por lo que al pretender aplicarlo a un caso sólo es necesario hacer una adaptación. Esta adaptación tendrá que hacerla cada grupo de profesores en formación cuya tarea sea estudiar casos, tendrán en cuenta las características de cada niño.
- * De esta manera confeccionarán un diseño de sesiones inicial, que será revisado cada sesión. Es muy importante que escriban todo el proceso y toda la información recogida en este sentido para entregarla al final, a modo de diario.

Un esquema orientativo es:

- * Previamente: Recoger un listado de Problemas matemáticos de los que suele trabajar el niño, adaptados a su nivel. (Lo mejor es preguntar al profesor).

- Sesión 1. Que resuelva un problema tal y como lo suele hacer, siempre que diga en voz alta todo lo que piensa. Esta primera sesión será de toma de contacto con él y de recogida de información sobre él.
 - Sesión 2. Se le enseña el Método "La Vereda", sólo con la ficha y el profesor-monitor resolverá el mismo problema del día anterior con el método.
 - Sesión 3. El Profesor resuelve otro problema usando el Método. A continuación el niño resuelve otro problema parecido usando el método guiado totalmente por el profesor.
 - Sesión 4. El niño resuelve otro problema con el método. La guía del profesor decrece.
 - Sesión 5. El niño resuelve problemas sólo.
- * Podrán ampliarse el número de sesiones tanto como se estime conveniente con tal de tender a que el apoyo del profesor disminuya poco a poco, hasta que lo sepa hacer sólo y de obtener el máximo de información sobre los procesos cognitivos que pone en funcionamiento. Para ello es imprescindible que en todo momento haya un diálogo claro. Que cuente todo lo que hace y por qué lo hace en voz alta. Nuestra misión es estimularle para que así ocurra.
- * No olvidar que se trata de revisar todo el cuadernillo, para resumirlo y utilizar todas las actividades que se consideren importantes, teniendo en cuenta el esquema orientativo que aquí se propone. Que siempre tiene que haber dos observadores y que hay que procurar que el vídeo o cassette recoja de forma nítida todo lo que se dice.

Esquema orientativo de preparación y actuación en sesiones colectivas:

En este caso el esquema consistía en la confección de 7 puntos, que se convertían en las responsabilidades de cada grupo:

- 1.- Programación o adaptación de la programación modelo al contexto.
- 2.- Diario
- 3.- Problemas empleados
- 4.- Informe por niño
- 5.- Observaciones
- 6.- Materiales o muestras de los materiales trabajados.

Cada grupo elaboró un informe final respondiendo a cada uno de los puntos del esquema correspondiente. Estos informes han sido útiles en la fase de análisis de datos añadiendo explicaciones contextuales a los resultados que han obtenido. No se recogen en esta tesis puesto que constituyen un dossier de un volumen importante. Está a disposición del Tribunal por si se quiere consultar.

Es importante destacar finalmente algunas de las muchas dificultades que también se presentaron en esta fase de recogida de datos y que producían la sensación de descontrol, propio de las situaciones cotidianas prácticas en los colegios. Tampoco se suelen considerar en las investigaciones educativas éste tipo de dificultades que consisten en tomar multitud de decisiones ante situaciones no previstas. A modo de ejemplo de lo que queremos decir, recogemos algunas de estas situaciones vividas:

- “cintas grabadas que se dieron por perdidas y luego aparecieron en un armario”.
- “ al recoger el material, observamos que faltaba el mural, por lo que hemos tenido que posponer la cita con el profesor”
- “nadie sabe donde está la grabadora”
- “tenemos que hacer un calendario del uso de la cámara”
- “El profesor no quiere ser grabado”
- “Nos hace falta un escrito para pedir permiso al director del colegio”
- “grabaciones previstas para tres casos sólo pueden hacerse con uno”
- “un profesor consideró muy extenso el programa y no consideró adecuado la realización de las grabaciones en una clase”

-“para transcribir necesito la cámara porque tengo que pasar una cinta de vídeo V8 a una de VHS y la cámara está prestada”

- ...

5.- Organización de los datos

Esta fase en la que también puede pensarse como de fácil y rápida ejecución ha sido la más tediosa y la más difícil, por dos motivos fundamentalmente. Primero: La identificación de las cintas era incompleta. Segundo: la mayoría de las transcripciones no coincidían con las grabaciones. De ahí que se iniciara una larga fase de indentificación correcta de las cintas, orden y revisión de las transcripciones.

El proceso seguido para el orden y descripción del contenido de cada cinta ha sido:

- 1.- Compruebo la transcripción con una cinta, por ejemplo la original.
- 2.- Compruebo la transcripción comprobada con la cinta que es copia (esta comprobación se hace más rápida).
- 3.- Construyo tarjetas para las cintas según modelo, calculando revoluciones y minutos y segundos, con la cinta que sea más fácil calcularlo.
- 4.- Relleno un cuadro de contenido.
- 5.- Redacto todo el proceso, haciendo un esquema: hay muchos o pocos errores, había o no fragmentos sin transcribir, la copia es mala o no, en la original se oye muy bien, en la copia no, etc.

Toda esta labor era importante, porque sólo así podíamos utilizar todos los datos, en forma de grabación o de transcripción, en la fase de análisis de datos.

En el anexo nº 5 puede verse el resultado final de esta labor.

CAPÍTULO III. 2.

PROCESO DE ANÁLISIS DE DATOS

CAPITULO III.2. PROCESO DE ANALISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS

Explicamos el proceso seguido para el análisis de datos en los siguientes seis apartados:

- 1º.- Proceso de categorización inductiva
- 2º.- Reflexión sobre un posible proceso de categorización inductiva-deductiva
- 3º.- Debate sobre las posibilidades de análisis
- 4º.- Ordenación y preparación de los datos
- 5º.- Elaboración de las preguntas claves
- 6º.- Descripción de los datos obtenidos

Los puntos 2º y 3º se exponen como sugerencias para líneas de trabajo futuras, pero que incidieron en la concreción final de esta tesis. Los puntos 1º, 4º, 5º y 6º son los que constituyen el proceso concreto de análisis que hemos desarrollado para la elaboración de los resultados de este trabajo de investigación.

1º.- Proceso de categorización inductiva

Este proceso de categorización ha seguido las siguientes fases:

1ª Elaboración de un listado de comportamientos verbales a partir de un debate mantenido con los estudiantes universitarios implicados en la investigación, al final de la fase de entrenamiento. Se consideró necesario dejar abierto este listado, contemplando, en cada bloque de categorías, una bajo la denominación de "otras". Este listado se encuentra en el anexo nº 4, y le denominamos "LISTADO INICIAL DE CATEGORÍAS INDUCTIVAS".

2ª Tras la recogida de datos procedimos a la categorización de las transcripciones originales, en ocasiones manuscritas, que estaban sin

revisar, por parte de dos observadores. En el anexo nº 5 puede verse el listado de transcripciones obtenidas, numeradas de la 1 a la 50. Aunque no en todos los casos las transcripciones originales fueron categorizadas por dos observadores.

3ª Agrupar y ordenar todas las categorías recogidas bajo el epígrafe de "otras". Si tenemos en cuenta que las transcripciones fueron categorizadas por distintas personas - todos los estudiantes universitarios implicados en esta investigación -, podemos considerar que obtuvimos variados puntos de vista y por tanto una mayor riqueza de categorías.

4ª Revisión de todas las transcripciones. Esta fase ha sido laboriosa e importante para nuestro estudio como se explica en el capítulo III.1.

5ª Categorización de las transcripciones revisadas, teniendo en cuenta las categorías "otras" que se ordenaron en la fase 4ª.

6ª Detectar qué categorías no han sido encontradas en las transcripciones.

7ª Finalmente, agrupar, ordenar y redactar mejor todas las categorías, obteniendo el listado final.

La categorización propiamente se corresponde con la fase nº 5, sin embargo las siete fases constituyen el proceso completo y ponen de manifiesto las dificultades que en muchos casos tuvimos que superar. A modo de ejemplo, exponemos algunas de esas dificultades con objeto de ilustrar el propio proceso de reflexión seguido en la categorización:

a) Vimos que había muchas preguntas del profesor y respuestas del alumno. Categorías 18a (el profesor plantea preguntas) y 51b (el alumno responde al profesor). Esta situación no la habíamos previsto en la elaboración de categorías, inicialmente, de hecho se han recogido posteriormente en el apartado de "otras"; nos habíamos centrado en la resolución de problemas.

Pero hemos comprobado que en clase de Resolución de Problemas hay mucho tiempo que se dedica a otras cuestiones: Preguntar y responder sobre temas que o no son específicos de la Resolución de Problemas o son previas a ella. Explicaciones por parte del profesor, etc. En cualquier caso son necesarias para la comunicación. Por ejemplo:

"P: A ver si os sabéis los pasos ¿cuál es el primero?

A: Leer el problema.

P: ¿cuál es el segundo?"

Evidentemente que se activan procesos cognitivos: Entrada, procesamiento de la información y salida, por ejemplo: algunas respuestas dadas al profesor por parte de los alumnos activan procesos de Metacognición, cuando explican por ejemplo en qué paso nos encontramos. Pero a nosotros los comportamientos verbales que nos interesan son aquellos que tienen que ver con la resolución de problemas, es decir, aquellas categorías en las que se activan procesos que propone LA VEREDA, dibujar, realizar hipótesis, autocomprobar, etc.

b) Estaba previsto en nuestra programación que el profesor resolviera problemas delante de los alumnos, en voz alta, pero lo que no tuvimos en cuenta fueron las categorías LA VEREDA en el profesor. Al confeccionar el listado inicial de categorías nuevamente nos dejamos llevar por el gran interés de conocer los procesos cognitivos que activan los alumnos al resolver problemas.

De esta forma la categoría 18 aumenta con las categorías L A V E R E D A. No es necesario especificar las subcategorías que tiene cada categoría "La Vereda".

También son muchas veces las que el profesor lee el problema aunque los resolutores sean los alumnos. Estas reflexiones nos hacen pensar que las categorías, en lo referente a comportamientos verbales del profesor y

alumnos deben guardar bastante simetría. De ahí que hemos dividido las categorías nuevas en: -Comportamientos comunes de Profesor y alumnos (simetría), -Comportamientos específicos del Profesor, -Comportamientos específicos del alumno. Naturalmente dentro de la concepción de clase de Matemáticas que tenemos.

También podríamos haber considerado la posibilidad de que Profesor y alumnos hagan las mismas operaciones mentales, de manera compartida. Esta concepción de clase sería más deseable, ya que Profesor y alumnos tendrían por igual la capacidad de iniciativa, de exponer sus pensamientos, de justificarlos, etc.

c) Cuando pretendemos que los niños nos digan cómo resuelven sus problemas, antes de enseñarle el método, es mejor que nos lo digan con un problema de ejemplo. No es lo mismo decir: "yo los leo, luego veo los cálculos que necesito y después..." que decir: "entonces una vez que lo he leído y me he dado cuenta que hay que hacer dos operaciones pues entonces aquí pongo las pesetas y aquí ..." Es decir se activan procesos desde un principio, además de recoger sus formas de resolverlos con más exactitud.

Como consecuencia de este tipo de reflexiones realizadas en el proceso de categorización nos planteamos una serie de criterios que permitieran mayor exactitud.

Criterios adoptados para la categorización

1º Al analizar las sesiones de simulación, consideramos las intervenciones del "Entrenador", o intromisiones, como intervenciones del profesor. Es decir, se consideran cambio de decisiones del que simula ser profesor. En muy pocas ocasiones desempeña el papel de alumno, para poner en aprietos al que simula ser profesor. Pero esta situación, se especifica en las transcripciones, colocándo una A de alumno, a la izquierda de su intervención, con objeto de contabilizarla como tal.

2º Cuando el alumno actúe, responda elaborando información, activando procesos mentales, entonces acudimos a las categorías de LA VEREDA. Cuando sólo diga, por ejemplo, en qué consiste un paso, respondiendo a la pregunta del profesor, entonces acudimos a categorías que se refieran al grado de atención. Por extensión, podemos decir que "Siempre que se activen procesos mentales, en el profesor o en el alumno, utilizaremos categorías de LA VEREDA, porque son más de interacción". Nos interesan más. " Si no ocurre así, entonces conviene utilizar las categorías de tipo pregunta y respuesta".

3º Hemos podido deducir que el profesor en clase de resolución de problemas hace 6 cosas: Anima, regaña, pregunta, responde, informa y resuelve problemas. Son las 6 conductas que desempeña el profesor, expresadas de manera sintética. El alumno, las hace también, excepto animar y regañar. Además de tener en cuenta esta diferencia al confeccionar el listado final de categorías, nos ha interesado matizar el tipo de preguntas principales del profesor porque pretendemos descubrir las que hacen que los alumnos pongan en funcionamiento los procesos cognitivos.

4º Finalmente, el ambiente puede quedarse resumido en una única categoría que llamamos ruido.

El listado de categorías definitivo está recogido en el capítulo anterior (capítulo III.1. Proceso de recogida de datos)

2º.- Reflexión sobre un posible proceso de categorización inductiva-deductiva

Nuestro deseo de perfeccionar las categorías nos llevó a realizar una consulta bibliográfica para elaborar un listado que recoja todas las posibilidades de interacción en clase. A modo de contraste con el listado que hemos utilizado en esta Tesis y como indicación de una revisión futura

exponemos sintéticamente los resultados de esta reflexión.

Este proceso consistiría en:

1º) Mejorar el listado final de categorías obtenido inductivamente en base a la consulta bibliográfica de otras investigaciones realizadas sobre interacciones didácticas en clase.

2º) Realizar una nueva categorización de las transcripciones revisadas utilizando el listado de categorías obtenido.

El listado a construir sería como el que sigue:

LISTADO DE CATEGORÍAS INDUCTIVO-DEDUCTIVAS:

2. CRITERIOS DE INTERACCION

2.1. Define el problema o cuestión de trabajo

1.- 2.1.1. Interrogándoles (Bien hecho):

Pregunta principal: ¿Qué vamos a hacer? ¿Qué es lo que voy a hacer?, ...

Otras preguntas: ¿Tienes alguna sugerencia? ¿alguna otra?, ¿qué deberías hacer?...

2.- 2.1.2. Les dice lo que hay que hacer (Mal hecho): Ahora vas a sumar. Hazlo. Escribe al lado de la cuenta lo que es (la etiqueta)...

2.2. Reflexiona, favorece los procesos de atención

3.- 2.2.1. Interrogándoles (Bien hecho):

Pregunta principal: ¿Qué sabes o qué no sabes sobre lo que vamos a hacer o sobre lo que hay que hacer?

Otras preguntas: ¿Llevamos 5' haciendo ésto ¿podríamos usar alguna idea de la que dice el Método?...

4.- 2.2.2. El profesor realiza la reflexión (Mal hecho):

Pregunta principal: ¿Qué tengo que hacer?: primero, yo sé que,...

2.3. Planifica

- 5.- 2.3.1. Interrogándoles (Bien hecho):
Pregunta principal: ¿Cómo vamos o cómo podemos solucionar el problema?
Otras preguntas: ¿Y si hacemos una resta? (en lugar de una suma que es lo correcto). ¿Qué sugerencia debemos poner en práctica?. Cuando hayamos terminado ¿cómo seguirás?
- 6.- 2.3.2. Planificando él mismo (Mal hecho): Primero, voy a leer el problema, definiendo términos, después, ... Muy bien, tenemos las siguientes ideas disponibles, ¿quieres que lo intente? ...

2.4. Valora, corrige

- 7.- 2.4.1. Interrogando (Bien hecho):
Pregunta principal: ¿cómo lo estamos haciendo?
Otras preguntas: ¿Por qué? ¿qué estás haciendo? ¿para qué? ¿qué te da? ¿qué es eso? ¿cómo? ¿cuánto te da? ¿cuánto te queda? Resume lo que has hecho... ¿qué te hace pensar en eso como algo razonable? Muy bien, ¿te suena lógico? ¿Tú crees que está bien? ¿cómo lo sabes? ¿Qué te hizo pensar eso?
- 8.- 2.4.2. Valora y corrige él (Mal hecho): Creo que lo estamos haciendo mal porque aquí lo dibujamos mal.

Para rehacer y ordenar los criterios de interacción hemos utilizado un esquema de trabajo usado en la enseñanza-aprendizaje de los niños con Síndrome de Down actualmente en experimentación (LOPEZ MELERO, 1996): 1. Definición del problema, 2. Reflexión, atención, 3. Planificación, 4. Valoración, corrección. Esquema con el que se intenta conseguir la máxima actividad mental del alumno, favoreciendo procesos cognitivos tales como: Planificación, atención, síntesis, metacognición, etc. Así si el profesor pone en práctica estas fases, haciéndolas él, no cumple con el propósito, indispensable, sobre todo para niños con necesidades educativas especiales, de conseguir máxima participación y actividad. Por ello cada una de las categorías se ha dividido en dos: "bien hecho": cuando se consigue que los alumnos hagan las actividades mentales y "mal hecho": cuando ésto no se

consigue y se le proporciona la solución. Naturalmente, somos conscientes de que es preciso, en ocasiones, dirigir al alumno, orientarlo, decirle lo que tiene que hacer, pero es deseable que ésto ocurra poco. Así, el poner bien o mal hecho es a modo orientativo, para que facilite la categorización posterior.

Este esquema ha sido completado con las categorías obtenidas inductivamente en las sesiones de simulación, con las citadas por SCHOENFELD y con otras, obtenidas en el proceso de categorización.

3º.- Debate sobre las posibilidades de análisis

La revisión bibliográfica nos proporcionó unas posibilidades de análisis de los datos ilimitadas. Algunas de ellas las recogemos en esta tesis como referencia a futuras revisiones que puedan hacerse. De manera resumida son:

1ª) Análisis de la intervención del profesor:

Se trataría, en primer lugar, de descubrir la manera en que el profesor expone los pasos que da al pensar, resolviendo problemas: 1.- Sigue el proceso "paso a paso" incluso cuando se sabe la respuesta, 2.- Resuelve el problema con el alumno, utilizando sus ideas, 3.- Se pone a prueba: resolución de problemas "sin preparación previa", etc. En segundo lugar, pasaríamos a realizar un estudio específico de los criterios de interacción usados por los profesores de la muestra. Para ello confeccionaríamos una lista con todos los criterios de interacción utilizados en todas las transcripciones. Si aparecen uno o varios iguales se contabilizarían en la misma categoría. Después haríamos una segunda agrupación en bloques que agrupen todos los criterios de interacción que persiguen tal finalidad. Por ejemplo, siguiendo a SCHOENFELD (1985), si se intenta que los alumnos

participen al máximo, adoptando el profesor un papel de moderador, entonces podríamos utilizar las siguientes categorías: -¿Tiene alguien alguna sugerencia que hacer?, -¿Alguna otra?, -¿Qué te hizo pensar en eso?, -¿Qué te hace pensar en eso como algo razonable?, - Muy bien. Tenemos las siguientes ideas posibles, -¿Cuál debemos poner en práctica?, -¿Qué te hace creer que es más adecuado?, - Cuando hayamos terminado ¿cómo seguirás?, - Muy bien. ¿Te suena lógico?, - ¿Quieres que lo intente?, - Bueno, llevamos 5' haciendo ésto y no nos conduce a ninguna parte. ¿Estais realmente seguros de que entendemos suficientemente bien el problema?¿Qué podríamos ver ahora?¿Se podría aplicar alguna idea del método heurístico?,... En tercer lugar, podríamos hacer un estudio específico de los profesores de la muestra elegida, comprobando si se ponen entre la espada y la pared ante sus alumnos, cómo salen de esta situación y qué efectos tiene en los alumnos este proceder. En cuarto lugar, podríamos comprobar si los profesores de esta investigación fomentan las características del buen resolutor de problemas: 1.- DESEO de acercarse al problema, 2.- ENTUSIASMO, 3.- EQUIPAMIENTO MATEMATICO y EQUIPAMIENTO HEURISTICO y 4.-TALENTO. Y, finalmente, podríamos comprobar si los profesores fomentan las técnicas que suelen servir de ayuda para la abstracción y la generalización: 1.Construir tablas y buscar patrones o tendencias, 2.Codificar algebraica o numéricamente los datos o situaciones del problema, 3.Resolver primeramente un problema análogo más sencillo, 4.Hacer un dibujo o diagrama para ilustrar el problema o parte de él, 5.Explorar distintas vías, no limitarse a un solo camino, 6.Saber dejar "dormir" un problema, y, complementariamente, saber "agarrarse" a un problema y no soltarlo. Y saber cuando es conveniente hacer una u otra de las dos cosas, 7.Empezar un problema desde atrás.

2ª. Análisis de la organización de la clase:

Primero: Estudiar el tiempo que se dedica a cada una de las 8 fases del

Método LA VEREDA. Para ello, viendo los vídeos, subrayaríamos a la derecha del fragmento que identifiquemos como L, o como V, etc. y pondríamos los minutos aproximados que se dedica a cada fase. Posteriormente organizaríamos esta información en tablas de doble entrada, a la izquierda colocar las 8 fases y a la derecha los nombres y las sesiones. Segundo: Comprobar si la organización de las clases, cuando se resuelven problemas, siguiendo el método, es coherente con el modelo de organización expuesto por SCHOENFELD (85): 1. Los alumnos aprenden haciendo, no mirando, 2. Se utilizan gran cantidad de formas para animar a los alumnos a pensar, 3. La mayor parte del tiempo se utiliza para discutir y resolver problemas en pequeño grupo, 4. Se reúne la clase entera para resolver nuevos problemas, 5. Para hacer participar a los que no suelen hacerlo, se ponen problemas que no son matemáticos, de adivinanzas, etc., 6. Se les suele indicar a los alumnos que inventen problemas parecidos a los que acaban de hacer. Esto podría hacerse directamente con las transcripciones, construyendo una tabla, poniendo a la izquierda las categorías anteriores y en columnas los nombres y sesiones.

3ª. Análisis lingüístico:

Este tipo de análisis está basado en dos consideraciones. Las Matemáticas son como una lengua, como una lengua extranjera y hay que reparar el desequilibrio entre lo que perciben los alumnos y lo que percibe el profesor. Se cometen innumerables confusiones y existen algunos códigos que pueden descubrirse a través de los siguientes subanálisis: - Descubrir confusiones de alumnos y de profesores al atribuir diferentes significados a palabras, - Descubrir los ecos del profesor y del alumno, - Descubrir cadenas de interacción en clase. (Cadena modelo: I: Interacción, R: Respuesta, F: Feedback, - Descubrir expresiones vagas y sin acabar, - Descubrir cuando el profesor no responde de manera directa a una pregunta y la desvía, - Descubrir los momentos en los que el profesor se dirige al alumno de manera intimidatoria, etc.

4ª. Análisis cognitivo-heurístico:

Partiendo del Modelo Cognitivo-heurístico, elaborado a partir de la revisión bibliográfica, supongo que cada niño y cada profesor en estudio de casos, sigue su propio modelo o recorrido cognitivo-heurístico, e intentamos averiguarlo.

Para realizar este análisis podemos ayudarnos de las categorías que existen en el modelo, una vez numeradas:

CATEGORIAS

Lo que piensa el profesor

Memoria a largo plazo

Informaciones que posee

1. Información conductual
2. Información semántica
3. Información simbólica
4. Información visual-figurativa

Informaciones que utiliza para enseñar en el aula

5. Organización del programa
6. Materiales de consulta. Recursos
7. Auxiliares de la enseñanza
8. Métodos de enseñanza
9. Organización del aula

9 grupos de informaciones que posee y que utiliza directamente en el aula

10. Preparación de aptitudes para el estudio
11. Libertad permitida
12. Estructuración y explicación
13. Nivel
14. Ritmo
15. Tiempo disponible



16. Procedimientos de evaluación

17. Alabanza y crítica

18. Entusiasmo y comprensión

Disposiciones en las que se manifiestan esas informaciones

19. Base de conocimientos

20. Tareas de aprendizaje

21. Aptitudes para la enseñanza

Lo que hace para influir en los procesos de aprendizaje del
alumno

22. Procesos y estrategias de enseñanza

Memoria a corto plazo

23. Cognición

24. Metacognición

25. Producción

26. Evaluación

27. Organización

28. Repetición

29. Elaboración

30. Almacenamiento

31. Selección

32. Filtro-Registro sensorial

Entradas y salidas de estímulos

Estímulos

33. Entrada del ambiente (aquí se considera el contexto, el ambiente)

34. Entrada del soma

35. Entrada del alumno

Salidas

36. Salida

Lo que piensa el alumno

Memoria a largo plazo

Informaciones que posee

37. Información conductual

38. Información semántica

39. Información simbólica

40. Información visual-figurativa

Informaciones que utiliza de manera directa. Las que hay que educar (desarrollar)

41. Motivación

42. Capacidades intelectuales

43. Personalidad

44. Estilo de aprendizaje

45. Autoconcepto académico

46. Hábitos de trabajo

47. Aptitudes para el estudio

48. Conocimiento y conceptos

Disposiciones en las que se manifiestan esas informaciones

49. Actitudes hacia la educación

50. Aptitud para el aprendizaje

51. Enfoque del aprendizaje

Lo que hace para aprender

52. Procesos y estrategias de aprendizaje

Memoria a corto plazo

53. Cognición

54. Metacognición

55. Producción

56. Evaluación

57. Organización

58. Repetición

59. Elaboración

60. Almacenamiento

61. Selección

62. Filtro-Registro sensorial

Entradas y salidas de estímulos

Estímulos

63. Entrada del ambiente (contexto)

64. Entrada del soma

65. Entrada del profesor

Salidas

66. Salida

Hasta aquí algunos de los posibles análisis que pueden realizarse. Como puede deducirse cada uno de ellos requiere una investigación específica, que escapa a los límites de esta tesis.

El punto de partida de cualquiera de ellos debiera estar en las respuestas que aquí damos a nuestra pregunta central de investigación y que estructuramos en el apartado nº 5, denominado elaboración de preguntas claves.

4º.- Ordenación y preparación de los datos

En este momento de la investigación confeccionamos unas fichas con todos los datos por pares de números separados por comas, con objeto de adaptarlo al lenguaje del ordenador. Cada par representa una categoría, menos los 21 primeros caracteres que quedaron definidos de la siguiente manera:

DEFINICIÓN DE LOS PRIMEROS CARACTERES DE LAS PLANTILLAS DE DATOS

Par 1º: De inicio:

00 : Caracteres que indican el inicio de la cadena de observaciones

Par 2º: Persona que la categorizó:

01 : Categorizada por O₁

02 : Categorizada por O₂

03 : Categorizada por O₁ pero revisada por el investigador

04 : Categorizada por O₂ investigador

Par 3°: Tipo de sesión:

01 : De simulación

02 : Colectiva

03 : Estudio de casos

04 : Pequeño grupo

Par 7° : Número de grupo	Nombre del grupo	Nombre de la transcrip- ción	Par 4°, 5° y 6°: Año, Mes y Día	Par 8°: Orden de las sesiones. Una sesión es igual a una transcripción
01	Grupo de Simulación	SIMUC	94,02,01	01
01	Grupo de Simulación	SIMUB	94,02,08	02
01	Grupo de Simulación	SIMUA	94,02,15	03
01	Grupo de Simulación	SIMUD	94,02,21	04
01	Grupo de Simulación	SIMUE	94,02,28	05
02	Grupo 2	CINTA12	94,04,15	01
02	Grupo 2	CINTA13	94,04,16	02
02	Grupo 2	CINTA13a	94,04,17	03
02	Grupo 2	CINTA13b	94,04,18	04

02	Grupo 2	CINTA13c	94,04,19	05
02	Grupo 2	CINTA14a	94,04,21	07
02	Grupo 2	CINTA14b	94,04,22	08
03	Grupo 3	CINTA22a	94,04,25	01
03	Grupo 3	CINTA22b	94,04,26	02
03	Grupo 3	CINTA23i	94,04,27	03
03	Grupo 3	CINTA23	94,04,28	04
03	Grupo 3	CINTA24	94,04,29	05
03	Grupo 3	CINTA24a	94,04,30	06
03	Grupo 3	CINTA25	94,05,01	07
03	Grupo 3	CINTA26	94,05,02	08
03	Grupo 3	CINTA27	94,05,03	09
03	Grupo 3	CINTA28	94,05,04	10
04	Grupo 4	CINTA29	94,05,05	01
04	Grupo 4	CINTA30	94,05,06	02
05	Grupo 5	CINTA33	94,05,08	01
05	Grupo 5	CINTA34	94,05,09	02
06	Grupo 6	CINTA38	94,05,10	01
07	Grupo 7	CINTA42	94,05,12	01
08	Grupo 8	CINTA43	94,05,13	01
09	Grupo 9	CINTA45	94,05,15	01
09	Grupo 9	CINTA46	94,05,16	02
09	Grupo 9	CINTA47	94,05,17	03
09	Grupo 9	CINTA44	94,05,14	04
09	Grupo 9	CINTA48	94,05,18	05
11	Grupo 11	CINTA49	94,05,19	01
11	Grupo 11	CINTA50	94,05,20	02

Par 9º: Tipo de problema:

- 01 : No se resuelve ningún problema(*)
- 02 : Cambio
- 03 : Combinación
- 04 : Comparación
- 05 : Igualación

Par 10º: Número de operaciones implicadas:

- 01 : No se resuelven problemas (*)
- 02 : Una operación
- 03 : Dos operaciones
- 04 : Tres operaciones
- 05 : Cuatro operaciones
- 06 : Cinco operaciones
- 07 : Seis operaciones

Par 11º: Tipo de operaciones implicadas:

- 01 : Ninguna operación. No se resuelven problemas (*)
- 02 : +
- 03 : -
- 04 : x
- 05 : /
- 06 : + y -
- 07 : + y x
- 08 : + y /
- 09 : - y x
- 10: - y /
- 11: x y /
- 12: x,+ y -
- 13: -,x y /

14: +,-,x y /

Par 12º: Magnitud:

01 : No hay problema (*)

02 : Contínua

03 : Discreta

Par 13º: Situaciones de los problemas:

01: No hay problema (*)

02: Dineño

03: Escuela

04: Familia

05: Amigos

06: Alimentación

07: Ficción

08: Ciencias Naturales

09: Turismo

10: Vestido

11: Industria

12: Tiempo

13: Construcción

14: Jardinería

15: Viajes

16: Tierras

17: Animales

18: Comercio

19: Atletismo

20: Piscinas

21: Ecuaciones

22: Pantanos

23: Objetos: fichas

24: Geometría

Par 14º: Datos distractores:

- 01 : No hay problema (*)
- 02 : Sí
- 03 : No

Par 15º: Dificultad del problema:

- 01 : No hay problema (*)
- 02 : Fácil
- 03 : Difícil

Par 16º: Número de problema:

- 01 : No hay problema (*)

(Ver relación de problemas usados, numerados a partir del 02)

Par 17º: Tarea principal del fragmento de sesión:

- 01: El profesor averigua cómo resuelven los problemas los alumnos utilizando un problema de ejemplo que resuelven.
- 02: El profesor averigua cómo resuelven los problemas los alumnos sin utilizar ningún problema.
- 03: El profesor explica el método sin problema.
- 04: El profesor explica el método con problema.
- 05: Profesor y alumnos resuelven un problema siguiendo el Método.
- 06: El profesor repasa los pasos del método, sin problema.
- 07: Un alumno o los alumnos resuelven un problema en clase sin el método.
- 08: Un alumno o los alumnos resuelven un problema en clase

con el método.

- 09: Los alumnos, con la orientación del profesor realizan el juego de puzzles.
- 10: Los alumnos, con la orientación del profesor realizan el Juego de las casas.
- 11: El profesor repasa los pasos del método con problema.
- 12: Un alumno resuelve un problema en Estudio de Caso con método
- 13: Los alumnos, con la orientación del profesor realizan el Juego de Veredas.
- 14: El profesor dialoga con un sujeto de NEE que no sabe resolver problemas, habla mal y cuenta mal. Sin embargo surge un problema de repartir fichas.
- 15: Los alumnos resuelven problemas por grupos (aparece un fragmento de problema y un fragmento de paso).
- 16: El profesor resuelve un problema sin método, junto con los alumnos.
- 17: Un alumno resuelve un problema en Estudio de Casos sin método.
- 18: Un alumno hace cuentas.
- 19: Un alumno repasa las tablas (de multiplicar, ...)
- 20: El profesor desarrolla una clase de Matemáticas, donde además de resolver algún problema sin método, que nos ha resultado imposible identificar, también enseña conceptos matemáticos como suma de fracciones, multiplicación por la unidad seguida de ceros, etc.

Par 18º: Nombre de los niños del Estudio de Casos:

- 01: No es estudio de casos.
- 02: Alumno I
- 03: Alumno II
- 04: Alumno III

- 05: Alumno IV
- 06: Alumno V
- 07: Alumno VI
- 08: Alumno VII
- 09: Alumno VIII
- 10: Alumno IX

Par 19º: Profesor que imparte la clase:

- 01: Experto
- 02: En Formación
- 03: Sólo Alumno

(Ver relación de transcripciones y tipo de profesor que imparte la clase)

Par 20º: Tipo de Método y de escolarización:

- 01: Grupo de simulación y actividades donde no se resuelven problemas, como hacer puzzles, etc.
- 02: Modelo convencional con escolarización ordinaria (GRUPO DE CONTROL 1)
- 03: Modelo convencional con integración (GRUPO DE CONTROL 2)
- 04: Modelo sistemático con escolarización ordinaria (GRUPO EXPERIMENTAL 1)
- 05: Modelo sistemático con integración (GRUPO EXPERIMENTAL 2)

Par 21º: Orden de las cadenas de observaciones por cada transcripción

(*) Hemos identificado esta categoría como "no se resuelve ningún problema o no es posible identificarlo o no es necesario realizar operaciones". No creemos necesario separar las tres categorías, ya que hay muy pocas y complicaría innecesariamente el análisis posterior.

5°.- Elaboración de las preguntas claves

Las preguntas claves de esta tesis, que debíamos formular al programa para ordenador BMDP, con el que hemos trabajado, fueron las siguientes:

- 1ª) Número de intervenciones del profesor y de los alumnos
- 2ª) Número de veces en que los alumnos utilizan las categorías de la 25 a la 32.
- 3ª) Número de veces en que el profesor utiliza las categorías de la 14 a la 21
- 4ª) Número de veces en que los alumnos utilizan las categorías de la 25 a la 32, seguidas, es decir, sin la intervención del profesor (A-A, A-A-A, ...)
- 5ª) Número de veces en que una intervención del alumno es precedida por una intervención del profesor.
- 6ª) Secuencias más repetidas (o si es posible la secuencia-tipo que mejor represente) (El referente son las categorías de la 25 a la 32)

Finalmente, hemos basado nuestra tesis en la respuesta a las tres primeras preguntas, ya que nos han ofrecido suficiente información, al averiguarlas en cada una de las posibilidades siguientes:

- a) Averiguar el uso que hacen los alumnos de las estrategias comparando los cuatro modelos considerados en esta tesis entre sí, para el caso de sesiones colectivas.
- b) Comparar el uso que hacen de las estrategias profesor y alumnos en las cuatro posibilidades que nos ofrecen los modelos considerados.

- c) Comparar la utilización de estrategias que hacen los alumnos diferenciando situaciones iniciales y avanzadas de aplicación del método.
- d) Averiguar las diferencias más sobresalientes en la utilización de estrategias según el tipo de problema.
- e) Averiguar las diferencias más sobresalientes en la utilización de estrategias según el número de operaciones.

6º.- Descripción de los datos obtenidos

En este apartado explicamos la primera información obtenida del programa estadístico BMDP, al contabilizar todas las frecuencias de todas las categorías y pares iniciales de identificación. Esta información nos sirve de base para organizar las informaciones posteriores que generan las preguntas claves anteriores.

En total hemos obtenido 158 fragmentos de enseñanza-aprendizaje de resolución de problemas matemáticos. En adelante serán sinónimos los términos fragmento, cadena de observación y caso. Y se define como "fragmento de interacción didáctica cuya significación está definida por la tarea principal o contenido a tratar: explicar el método, resolver un problema siguiendo el método, resolver un problema sin método, jugar a los puzzles, etc." Todas las posibilidades o cadenas de observación posibles están definidas en la variable 16 : Tarea principal del fragmento de sesión. De estas 158 cadenas tenemos que:

52			pertenecen a sesiones colectivas
52	"	"	estudio de casos
34	"	"	sesiones de simulación.

20	“	“	actividades en pequeño grupo

158			TOTAL

Predominan las sesiones colectivas y el estudio de casos por encima de las sesiones de simulación y actividades en pequeño grupo. De manera absolutamente casual se ha obtenido el mismo número de cadenas de sesiones colectivas y de estudio de casos.

Estas grabaciones se realizaron en Abril de 1994 por 10 grupos de estudiantes universitarios que previamente fueron entrenados. Por lo tanto han sido 10 los Centros que han participado en esta investigación; cada grupo realizó su trabajo en un centro.

En cuanto al tipo de problema, tenemos que decir que se han respetado los problemas que comunmente se suelen usar en los centros, salvo en el caso de las sesiones de simulación donde los estudiantes universitarios los inventaron, obteniendo finalmente:

- según la clasificación de Carpenter y Moser:

48 problemas de combinación
43 problemas de cambio
7 problemas de comparación
4 problemas de igualación
Siendo 56, los fragmentos donde no se han resuelto problemas sino que se han realizado otro tipo de tareas relacionadas con la enseñanza de Resolución de Problemas matemáticos.

TOTAL: 158

- según el nº de operaciones implicadas en la resolución:

59 fragmentos de no R.P.

40 de 2 operaciones

31 de 1 operación

12 de 3 operaciones

8 de 4 operaciones

5 de 5 operaciones

3 de 6 operaciones

158: TOTAL

Como puede comprobarse mayormente se han utilizado problemas de una, de dos y de tres operaciones.

- según el tipo de operación:

58 de no R.P.

15 de x

14 de -

11 de + y -

11 de + y x

10 de +

10 de x, + y -

8 de x y /

6 de - y /

4 de /

4 de - y x

4 de +, -, x y /

3 de -, x y /

0 de + y /

158: TOTAL

Esto quiere decir que han predominado los problemas donde había que hacer operaciones de +, - y x.

- según la magnitud:

62 de magnitudes continuas
57 no hay problema
39 de magnitudes discretas

158: TOTAL

La mayoría de los problemas son de magnitudes continuas, 60% aproximadamente.

- según las situaciones de los problemas:

57 No hay problema
29 Dinero
12 Escuela
12 Familia
9 Amigos
7 Alimentación
6 Comercio
5 viajes
3 Turismo
3 vestidos
3 ecuaciones
2 ciencias naturales
2 objetos: fichas
2 geometría
1 ficción
1 industria
1 tiempo
1 construcción.

1 Animales
1 pantanos

158 : TOTAL

El orden nos refleja que el "sistema educativo" (ya que la mayoría procede de los que comunmente suelen usar los profesores en sus clases; incluso los inventados por los estudiantes universitarios son del mismo tipo) prefiere los problemas referidos a Dinero, Escuela y Familia, dejando poco lugar para otras situaciones no menos alejados de la vida cotidiana de los niños y más motivadoras como viajes, animales, vestidos.

- según los elementos distractores:

No hay datos distractores:	82
No hay problema:	57
Sí hay datos distractores:	19

TOTAL:	158

- según el grado de dificultad de los problemas:

Fáciles:	80
No hay problema:	57
Difíciles:	21

TOTAL:	158

En las dos tablas anteriores podemos observar cómo los problemas usados han sido mayormente fáciles y sin datos distractores, aunque en menor proporción se han utilizado algunos difíciles y con datos distractores, lo que nos permitirá extraer conclusiones según estas cuatro variables.

- Según la tarea principal realizada en cada cadena (variable importante para

esta tesis, recordemos que esta variable es la que ha determinado la fragmentación en cadenas):

48 de	05:	Profesor y alumnos resuelven un problema siguiendo el Método.
13 de	03:	El profesor explica el método sin problema.
13 de	06:	El profesor repasa los pasos del Método, sin problema.
10 de	12:	Un alumno resuelve un problema en Estudio de Caso con método
10 de	16:	El profesor resuelve un problema sin Método, junto con los alumnos.
9 de	07:	Un alumno o los alumnos resuelven un problema en clase sin el método.
8 de	18:	Un alumno hace cuentas.
7 de	01:	El profesor averigua cómo resuelven los problemas los alumnos utilizando un problema de ejemplo que resuelven.
6 de	19:	Un alumno repasa las tablas (de multiplicar, ...)
5 de	15:	Los alumnos resuelven problemas por grupos (aparece un fragmento de problema y un fragmento de paso).
4 de	04:	El profesor explica el Método con problema.
4 de	08:	Un alumno o los alumnos resuelven un problema en clase con el método.
4 de	09:	Los alumnos, con la orientación del profesor realizan el juego de puzzles.
4 de	10:	Los alumnos, con la orientación del profesor realizan el Juego de las casas.
3 de	02:	El profesor averigua cómo resuelven los problemas los alumnos sin utilizar ningún problema.
3 de	17:	Un alumno resuelve un problema en Estudio de Casos sin método.
2 de	11:	El profesor repasa los pasos del Método con problema.

2 de	13:	Los alumnos, con la orientación del profesor realizan el Juego de Veredas.
2 de	14:	El profesor dialoga con un sujeto de NEE que no sabe resolver problemas, habla mal y cuenta mal. Sin embargo surge un problema de repartir fichas.
1 de	20:	El profesor desarrolla una clase de Matemáticas, donde además de resolver algún problema sin método, que nos ha resultado imposible identificar, también enseña conceptos matemáticos como suma de fracciones, multiplicación por la unidad seguida de ceros, etc.
TTOTAL= 158		

El mayor número de cadenas se ha dedicado a lo que pretendíamos que se dedicase a que " Profesor y alumnos resuelvan problemas siguiendo el método (48 cadenas)

- según el estudio de casos:

106 cadenas que no son estudio de casos	
22 de	Alumno VI
9 de	Alumno VII
6 de	Alumno IX
4 de	Alumno VIII
3 de	Alumno III
3 de	Alumno V
2 de	Alumno II
2 de	Alumno IV
1 de	Alumno I
<hr/>	
158:	TOTAL

- según el profesor:

140 cadenas de profesores en formación
15 cadenas de profesores expertos
3 cadenas de alumnos sólo (realizando actividades que se han grabado)

158: TOTAL

Esto es así porque en muchas ocasiones los profesores expertos preferían dejar la clase a los profesores en formación para que ellos desarrollaran el método (140 cadenas). Sólo 15 cadenas se corresponden con clases de profesores expertos. También nos permitirá realizar comparaciones aunque hubiera sido deseable disponer de más interacciones de profesores expertos.

Finalmente, según el modelo de clase:

61- modelo sistemático con integración
50- grupos de simulación y actuaciones donde no se resuelven problemas
21- modelo sistemático con escolarización ordinario
16- modelo convencional con integración
10- modelo convencional con escolarización ordinaria

158: TOTAL



CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE RESULTADOS

1. CÓMPUTO GLOBAL

El primer paso para obtener los resultados de esta investigación ha sido ordenar las frecuencias por bloques de contenido, enfrentando frecuencias de similar significado de los profesores frente a las de los alumnos. Los bloques obtenidos y sus correspondientes categorías son:

- 1.-**Actitud del Profesor** (sin equivalente en los alumnos):P1 y P2.
- 2.-**Tipos de preguntas:** De P3 a P11 frente a A1.
- 3.-**Información y respuestas:** P12 y P13 frente a A2 y A3 respectivamente.
- 4.-**Estrategias de Resolución de Problemas:** De P14 a P21 frente a las categorías de A4 a A11 respectivamente)
- 5.-**Ruido:** Categoría nº 33.

Las frecuencias se han obtenido contabilizando los 158 casos o cadenas de observación, que constituyen el total de casos o fragmentos de interacción didáctica que se han grabado y observado en esta tesis. Estos fragmentos de clases están referidos a: resolución de problemas usando el método, resolución de problemas sin usar el método, explicaciones del profesor de cómo usar el método, juegos que ayudan a memorizar mejor el método, etc. Todo ello en todas las posibilidades de grupo clase que también habíamos considerado previamente: con integración, sin integración, estudio de casos, incluso grupos de simulación de estudiantes universitarios. Esta variedad de situaciones, que además se fueron definiendo en el proceso de investigación de manera aleatoria, nos permite conocer aproximadamente qué categorías se utilizan más y cuáles menos en la enseñanza-aprendizaje de resolución de problemas matemáticos. Pudiendo dibujar un perfil medio de lo que sucede realmente en nuestras escuelas. Lógicamente, este perfil y las deducciones que realizamos desde esta perspectiva deberían ser contrastadas con un estudio actualizado que se proponga este fin específicamente y que defina previamente una muestra estadísticamente representativa, así como la población sobre la que inferir conclusiones.

Nuestro fin, con este primer análisis no es, por lo tanto, obtener información exacta, ni mucho menos representativa, sino conocer cómo se desarrollan las clases de resolución de problemas en general, obteniendo una primera aproximación, que sirva de fundamento a los análisis que hacemos posteriormente, al comparar pares de variables.

Los datos ordenados se recogen a continuación, en las tablas 1 y 2, en frecuencias y en porcentajes, respectivamente.

Tabla N° 5

CÓMPUTO GLOBAL: En Frecuencias

1.- Actitud del Profesor:

	P1: Refuerzo positivo	P2: Actitud negativa
Profesor	703	394

2.- Tipos de preguntas:

	P3: p o r qué	P4: p a r a qué	P5: c ó m o	P6: q u é h iciste	P7: q u é h aces	P8: q u é h arfas	P9: qué es eso	P10: estás seguro	P11: otra
Prof.	114	34	57	16	13	98	174	55	2557
Alum	431								
A1: Plantea una pregunta									

3.- Información y respuestas:

	P12:Responde al Alum	P13:Informa
Profesor	127	2736
Alumno	2400	684
	A2:Responde al Prof	A3:Informa

4.- Estrategias de Resolución de Problemas:

	P14: Leer	P15: Auto- pregun- tarse	P16: Visua- lizar	P17: Estado del Pro- blema	P18: Real- z a r h i p ó- tesis	P19: E s t i- mar	P20: D e c i r los cál- culos y hacerlos	P21: A u t o- compro- bar
Prof	131	42	71	120	136	11	109	199
Alu	136	103	105	362	598	106	701	367
	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11

5.- Ruido:

	377
	Ruido

Número de intervenciones del profesor:	7.897	55.36%
Número de intervenciones del alumno:	5.993	42.00%
Ruido:	377	2.64%
TOTAL INTERVENCIONES.	14.267	100%

Tabla N° 5: Frecuencia en que Profesores y Alumnos utilizan cada una de las 33 categorías, agrupadas por bloques de contenido.

Tabla N° 6

CÓMPUTO GLOBAL: En Porcentajes

1.- Actitud del Profesor:

	P1: Refuerzo positivo	P2: Actitud negativa
Profesor	4.93	2.76

2.-Tipos de Preguntas:

	P3: por qué	P4: para qué	P5: cómo	P6: qué hiciste	P7: qué haces	P8: qué harías	P9: qué es eso	P10: estás seguro	P11: otra
Prof.	0.80	0.24	0.40	0.11	0.09	0.69	1.22	0.38	17.93
Alum	3.02								
A1: Plantea una pregunta									

3.- Información y respuestas:

	P12:Responde al Alum	P13:Informa
Profesor	0.89	19.18
Alumno	16.82	4.79
	A2:Responde al Prof	A3:Informa

4.- Estrategias de Resolución de Problemas:

	P14: Leer	P15: Auto- pregun- tarse	P16: Visua- lizar	P17: Estado del Pro- blema	P18: Reali- z a r hip ó- tesis	P19: Es ti- mar	P20: Dec ir los cál- culos y hacerlos	P21: Auto- compro- bar
Prof	0.92	0.29	0.50	0.84	0.95	0.08	0.76	1.39
Alu	0.95	0.72	0.74	2.54	4.19	0.74	4.92	2.58
	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11

5.- Ruido:

	2.64
	Ruido

Número de intervenciones del profesor:	7.897	55.36%
Número de intervenciones del alumno:	5.993	42.00%
Ruido:	377	2.64%
TOTAL INTERVENCIONES.	14.267	100%

Tabla N° 6: Porcentajes sobre el total de intervenciones de cada una de las 33 categorías.

El bloque de contenido central en nuestra tesis es el referido a estrategias de resolución de problemas, por lo que nos detenemos más en él. Sin embargo, comentamos a continuación brevemente los resultados derivados del análisis de cada uno, por orden.

1.1.- Actitud del profesor

Observamos que predomina el refuerzo positivo (64%; frecuencia 703) frente a la actitud negativa (35%; frecuencia 394). Creemos que éste último porcentaje debiera ser mucho más pequeño, pero con una ratio alta, como la existente en nuestros centros de enseñanza, (a pesar de haber experimentado en los últimos años cierta disminución), y con un estilo de enseñanza basado en el trabajo en gran grupo es poco probable que esto ocurra. Alto número de alumnos desmotivados y clases poco significativas, entre otros factores, provocan que el profesor adopte un papel más autoritario y excesivamente centrado en el mantenimiento del orden en la clase. Únicamente un enfoque favorecedor del descubrimiento y la cooperación entre alumnos en pequeño grupo podría hacer que esta actitud negativa que demuestra el profesor descendiera en gran medida.

1.2.- Tipos de preguntas

El profesor pregunta mucho más a los alumnos (88%; frecuencia 3.118), que éstos al profesor (12%; frecuencia 431). Sin embargo la pregunta crucial es si las preguntas de los alumnos son debidamente respondidas por el profesor o aprovechadas para obtener el mejor aprendizaje posible y si las preguntas del profesor ejercen el papel de inducir a los alumnos a ejercitar los procesos cognitivos correctos en un proceso de resolución de problemas. Lo que hemos hallado en nuestros datos son situaciones en que, en lugar de aclarar o aprovechar preguntas, lo que sucede es que aparecen otras nuevas y aumenta el desconcierto. Así por ejemplo han aparecido situaciones como las siguientes:

Ejemplo 1:

"P: (...) ¿Cuántos son las lentes?

A: dos x."

(Transcripción cinta nº 42, p. 17)

Ejemplo 2:

"P: ¿Y a dos le quito ocho?

A: seis"

(Transcripción cinta nº 29, p. 23)

Ejemplo 3:

"P: ¿Qué es lo que tienes? (refiriéndose a los datos del problema, yo tengo...)

A: Pos, he hecho un dibujo (dice lo que tiene delante de él, en el folio)"

(Transcripción cinta nº 14a, p. 17)

Ejemplo 4:

" ¿De diez a qué?

A: De diez a cero.

P: No, de diez a una porque le tienes que añadir una ¿te acuerdas?"

(Transcripción cinta nº 25, p. 8)

De esta manera, aparecen muchas confusiones lingüísticas en nuestros datos. Los alumnos son tan finos y necesitan tal claridad en lo que se les dice que, ante una leve equivocación del profesor, o de un compañero, reaccionan de inmediato.

Ejemplo 5:

"(El problema decía "una niña, en un bolsillo tiene 5 duros y en otro bolsillo 3 duros ¿cuántos tiene en total?)

P: ¿Que cuánto lleva en el bolsillo?

A: ¿Que cuánto lleva en el bolsillo?

P: Quería decir que cuánto lleva en total."

(Transcripción cinta nº 42, p. 44)

Ejemplo 6:

"P: ¿Qué tenemos que hacer?"

A: Sumar 5×3

A: No, sumar 5 más 3."

(Transcripción cinta n° 46, p. 35)

Otro caso claro de confusión, en el que el profesor comete un error de interpretación lingüística es el siguiente: El alumno habla de pasos que había de su casa al buzón, datos que enunciaba el problema, y el profesor cree que se refería a los pasos del método:

Ejemplo 7:

"A: Yo creo que hay muchos pasos.

P. No, porque si no realizamos todos los pasos ¿sabes lo que pasa? que no nos enteramos y lo resolvemos.

A. No, pero, si es que al realizar hipótesis creo que hay muchos pasos de mi casa al colegio. Entonces hay muchos pasos."

(Transcripción cinta n° 30, p. 8)

Además, como puede verse en estos ejemplos, no sólo existe una confusión semántica, sino que también hay incontables imprecisiones en cuanto al género, al número, repeticiones innecesarias, etc. que repercuten en que muchas ocasiones las clases de Matemáticas sean ininteligibles. Si imaginamos ahora a un niño con necesidades educativas especiales en clases donde surgen ejemplos como los que acabamos de exponer, no es muy difícil deducir lo que ocurrirá con su rendimiento escolar, e incluso con su futuro, si no le ayudamos realmente con el lenguaje matemático, haciéndolo más asequible.

Los ejemplos son innumerables y manifiestan uno de los aspectos más característicos que inciden en la enorme dificultad que manifiestan los chicos para aprender matemáticas: la especificidad del lenguaje matemático. Para aprender conceptos y resolución de problemas en Matemáticas, hay que aprender bien el idioma "extranjero" que suponen las Matemáticas y

utilizarlo con precisión y significatividad.

Una cuestión que puede ser importante responder, pero que aquí únicamente dejamos planteada, ya que se aparta del eje central de preocupación de esta tesis es la siguiente: ¿a qué procesos cognitivos conducen los diferentes tipos de preguntas que hace el profesor?

El problema no es cuantitativo: -cuántas veces el profesor utiliza una determinada categoría o tipo de pregunta para que los alumnos activen sus procesos mentales y su actividad-, sino cualitativo: en qué consiste esa pregunta, en qué contexto se realiza. No es lo mismo que el profesor realice un cálculo y diga ¿está bien?, que la misma pregunta la formule refiriéndose a una hipótesis que un determinado alumno acaba de realizar ante sus compañeros, durante un proceso de resolución controlado y explicado por dicho alumno y del que participan otros compañeros.

Nosotros hemos podido comprobar que, en muchas ocasiones, los profesores utilizan preguntas para mantener la atención de sus alumnos. Lo que en sujetos con necesidades educativas especiales es importante.

También deducimos que para alumnos "normales" conviene fomentar su participación, con pocas preguntas, que persigan la actividad mental del sujeto, mientras que para alumnos "especiales" parece recomendable interacciones cortas, mediante preguntas cortas y sencillas, con lo que se genera un ambiente muy motivador y dinámico, donde la atención de los alumnos sea lo más constante posible.

Los indicadores de que una clase es muy participativa, dinámica y con alto grado de atención son: 1º. cuando el alumno pregunta a menudo y 2º. Cuando dan su opinión espontánea y libremente.

De cualquier forma, el procedimiento cuantitativo de análisis, nos ofrecería una primera información importante, que posteriormente podría

matizarse con observaciones del contexto, o de la significación de dicha pregunta. Un procedimiento cuantitativo de análisis como el que aquí se propone consistiría en averiguar el tipo de pregunta que precede a la utilización del alumno de una determinada estrategia de las que componen el método LA VEREDA. Así averiguaríamos, por ejemplo, qué tipo de pregunta hace que el alumno utilice la estrategia metacognitiva "Autocomprobar".

En cuanto al tipo de preguntas que utiliza el profesor, podemos ayudarnos de un gráfico de sectores como el siguiente:

Gráfico N° 10

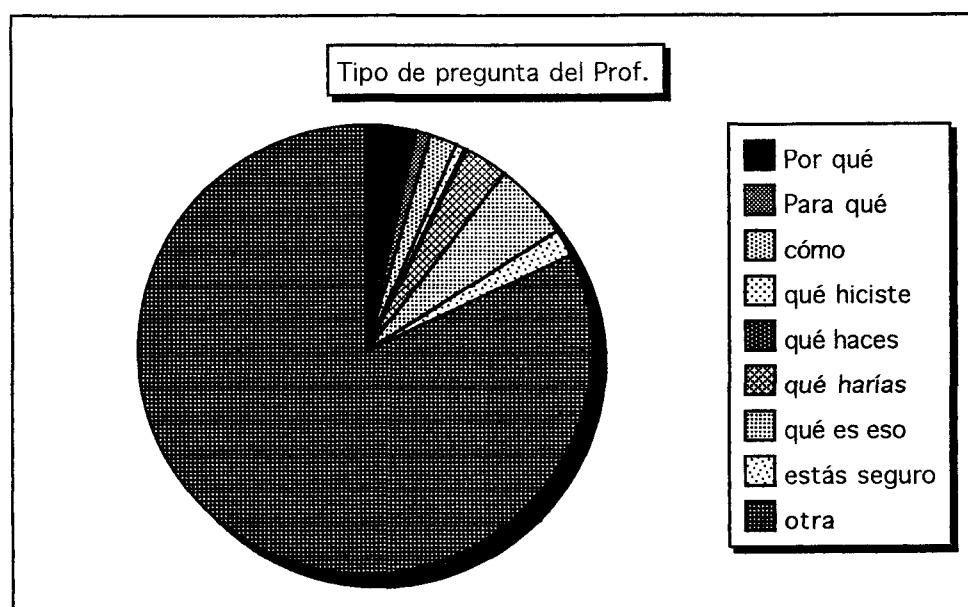


Gráfico N° 10: Frecuencias de utilización del profesor de cada una de las posibilidades consideradas en esta tesis.

Las preguntas clasificadas en la categoría "otra", es decir las menos importantes para la resolución de problemas, deberían ocupar un sector muy pequeño y sin embargo es el más grande, extraordinariamente grande, más de 3/4. ¿Por qué ocurre esto? ¿cómo limitar esas preguntas poco importantes para la resolución de problemas? Creemos que esto suele

ocurrir por el dinamismo, la viveza de las clases en gran grupo. Es propio de la comunicación humana dedicar intervenciones a regular los intercambios, a manifestar actitudes positivas y negativas, etc. Sin embargo, un profesor debidamente entrenado debe atraer suficientemente la atención de sus alumnos para que se dedique el máximo tiempo a hacer lo que se proponía hacer: resolver problemas. Ésto será más fácil trabajando con pequeños grupos.

El cuarto restante se reparte entre los 8 tipos de preguntas que hemos considerado importantes. Todas ellas obligan a realizar una mayor y mejor cognición y metacognición. Destacamos, que la mayor corresponde a preguntas del tipo ¿qué es eso?, la cual tiene menos poder de invitación a la cognición y a la metacognición de todas las que figuran. Y finalmente, vemos cómo el sector más pequeño corresponde a preguntas del tipo ¿qué hiciste?, que es la que mayor poder de invitación metacognitiva tiene.

1.3.- Informaciones y respuestas

A la vista de las frecuencias, vemos cómo la mayor parte de intervenciones en clase se centran en preguntas que hace el profesor (3.118), informaciones que da el profesor (2.736), y respuestas del alumno a esos mandatos o preguntas (2.400).

Es cierto que los alumnos dedican 2.478 intervenciones a estrategias de resolución de problemas sobre todo a hacer cálculos. Pero destacamos aquí el gran esfuerzo que dedica el profesor a hacer preguntas poco importantes para el aprendizaje (2.557), a informar, a explicar, a ordenar la participación en clase, a ordenar que se ejecuten ciertas operaciones mentales (2.736) y a la obediencia de los alumnos en la ejecución de esas tareas, no relacionadas directamente con la resolución de problemas (2.400).

1.4.- Estrategias de Resolución de Problemas

Los totales referidos al bloque de contenido "estrategias de resolución de problemas matemáticos", reflejan que los alumnos utilizan estas estrategias el triple que los profesores. 2.478 veces por parte de los alumnos frente a 819 veces por parte del profesor (casi el triple exacto, que serían 2.457). Dicho de otro modo, en clases de resolución de problemas matemáticos, los profesores utilizan estrategias de resolución, en una proporción del 25%, frente al 75%, por parte de los alumnos. Esto, en principio, es positivo, fundamentalmente por dos razones:

1ª Porque los profesores promueven paulatinamente que los alumnos vayan resolviendo los problemas por sí solos. Es decir, evolucionan desde la explicación y el modelado en gran grupo hasta la resolución individual.

2ª Porque desde las primeras sesiones de explicación del método los alumnos practican las distintas estrategias que se van explicando, y ejerciten las operaciones mentales que implica cada estrategia.

Sin embargo, al observar la frecuencia de cada una de las estrategias, comprobamos que:

a) La estrategia que más utilizan los alumnos es la "D" (Decir los cálculos y hacerlos), con una frecuencia de 701. Creemos que la utilización que hacen los alumnos de esta estrategia es excesiva. Esto corrobora la hipótesis generalizada de que "Resolver problemas es hacer operaciones". Nosotros defendemos otra cosa.

b) Las estrategias que más se utilizan en segundo lugar, son la "R" (Realizar hipótesis, la "A" (Autocomprobar) y la "E" (Estado del Problema), con las siguientes frecuencias: 598, 367 y 362 respectivamente. La alta frecuencia encontrada en estas tres categorías, nos hace pensar, que algo hemos avanzado con la puesta en práctica de nuestro método. Es decir, es posible,

achacar el efecto a aquellas situaciones donde se experimentaba con nuestro método. Esto lo comprobaremos posteriormente al contrastar situaciones colectivas donde se ha seguido el método con aquellas donde no se ha seguido. Si al considerar todos los casos de nuestra tesis, hubiésemos obtenido una secuencia L--D (Leer y hacer cálculos) o próxima a ella, podíamos pensar que nuestro método, que persigue justamente modificar el modo precario de resolver problemas que suelen usar los alumnos (leen el problema y se lanzan a hacer cálculos) había sido ineficaz. La secuencia resultante, sin embargo, ha sido L--D--R--A--E (si las ordenamos por orden de mayor a menor frecuencia). Los alumnos han utilizado un alto número de operaciones mentales muy importantes, sobre las que se ha puesto énfasis en nuestro método, tales como Realizar hipótesis, autocomprobar y comprobar el estado del problema, de alto valor cognitivo y metacognitivo.

1.4.1. Significatividad estadística para los datos globales

Como ya hemos indicado, este apartado, de estrategias de resolución de problemas, constituye el foco principal de atención de esta tesis, por lo que antes de extraer resultados al comparar las intervenciones de profesor y alumnos, debemos averiguar la significatividad estadística correspondiente que avale las deducciones que podamos hacer. Para averiguarla nos planteamos la cuestión de la independencia de las variables **Sujeto** y **Método**. Entendiendo por sujeto, la persona que realiza las intervenciones: profesor o alumno. Y por método las diferentes estrategias de que se compone el método, que son utilizadas por los sujetos.

Para responder hemos construido la correspondiente tabla de contingencia, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla N° 7

Significatividad de las variables Sujeto y Método.

CRITERIO	X^2_c	gr. liber.	Prob.	$X^2_{t,0.05}$	$X^2_{t,0.01}$
GLOBAL1	226.983	7	0.0000	14.067	18.475

Tabla N° 7: Cálculo de X^2 para conocer si existen diferencias significativas entre el uso de estrategias que hace el profesor y el alumno.

Estos datos reflejan que existen diferencias significativas entre el uso de estrategias que hace el profesor y el alumno, ya que $X^2_c > X^2_{t,0.05}$. También hubieran sido significativas al nivel de significación del 1%, sin embargo, fijaremos en adelante el nivel de significación 0,05.

Por lo tanto ambas variables están relacionadas entre sí. Ahora nos queda averiguar en qué consiste esa relación. Es decir, en el uso de qué estrategias, hay diferencias significativas entre profesor y alumno, y en cuáles no hay diferencias. Esta es la segunda pregunta que nos habíamos formulado para averiguar la significatividad estadística. La prueba de homogeneidad arroja los siguientes resultados:

Tabla N° 8

Significatividad por estrategias

CRIT.	L	A	V	E	R	E	D	A	$X^2_{t,0.05}$
GLOB1	0.051	17.90	4.24	52.97	108.5	59.14	167.8	18.54	3.841

Tabla N° 8: Diferencias significativas entre el uso de cada estrategia de profesor y alumnos.

La primera columna, tanto en la tabla n° 7 como en la n° 8, significa que el criterio de comparación está referido a todos los datos

globalmente, por ello le hemos denominado GLOBAL1. Ha sido necesario identificar esta columna, ya que posteriormente se identifican otros criterios de comparación distintos.

1.4.2.- Utilización de estrategias en las clases investigadas

La tabla nº 8 nos revela que en todas las estrategias hay diferencias significativas excepto en la L (Leer). Ya que, en este caso $X^2_{c,0.05} < X^2_{t,0.05}$; Es decir, $0.051 < 3.841$. Esto nos permite afirmar que, profesor y alumnos, utilizan la estrategia de Lectura del problema, definiendo términos no entendidos, en similar proporción (49% para el profesor, 51% para el alumno).

En el uso del resto de estrategias (A,V,E,R,E,D,A), sí hay diferencias significativas, siempre a favor del alumno. Es decir, los alumnos utilizan más las estrategias del método LA VEREDA que los profesores. Al ordenar, de mayor a menor, el uso que hacen ambos de las estrategias del método, obtenemos el siguiente cuadro:

Tabla Nº 9
Estrategias de mayor frecuencia

LD	Secuencia Precaria
L-A-R-E-D	Secuencia que enseña el profesor
L-D-R-A-E	Secuencia que aprende el alumno

Tabla Nº 9: Estrategias más usadas por el profesor y por los alumnos, ordenadas de mayor a menor frecuencia.

Lo que hemos hecho en la columna de la izquierda ha sido poner en orden las estrategias más usadas por el profesor y por los alumnos, y en la

columna de la derecha, esas estrategias ordenadas le hemos llamado secuencias, y hemos interpretado que el método o la secuencia oculta que se enseña en las escuelas es la representada por LARED, (fila segunda) y el método o secuencia que realmente aprenden los alumnos es la representada por LDRAE (fila tercera). Son las mismas estrategias pero en distinto orden.

Hemos colocado en primer lugar, la que hemos denominado, **secuencia precaria**, es decir, la secuencia que suele usarse por aquellas personas que no utilizan ningún método de resolución de problemas.

La lectura que podemos hacer de la tabla anterior es:

1°.- Existe una práctica arraigada en nuestras escuelas consistente en resolver problemas sólo haciendo operaciones.

2°.- Los profesores intentan corregirla, indicando que la estrategia más importante es "Autocomprobar" y que la menos importante es "Decir y hacer cálculos".

3°.- Los alumnos desoyen esta indicación de su profesor, e insisten en que lo más importante es "Decir y hacer cálculos" situando casi en último lugar de importancia la estrategia "Autocomprobar". Reconocen su alto valor de control de los procesos mentales internos, definiéndola como "me compruebo yo mismo", pero no la utilizan.

De cualquier forma, ésta es una interpretación general, que matizaremos más adelante, cuando acotemos los grupos, o criterios de comparación, sobre todo cuando comparemos grupos de escolarización ordinaria con grupos de integración, en las dos posibilidades: usando el método y sin usar el método.

Las frecuencias más bajas se han obtenido para las siguientes estrategias:

Tabla N° 10

Estrategias menos utilizadas

Estrategias	Profesor	Alumno
Autopreguntarse	0.29	0.72
Visualizar	0.50	0.74
Estimar	0.08	0.74

Tabla N° 10: Estrategias menos usadas por profesor y alumnos.

El hecho de que tanto alumnos como profesores utilicen tan escasamente estas estrategias, nos indica que el profesor ha enseñado a utilizarlas poco, por más que las consideremos de alto valor cognitivo.

Las dos primeras, Autopreguntarse y Visualizar, facilitan la percepción completa del problema, proporcionando esquemas mentales y gráficos y manipulativos, a partir de los cuales el alumno puede planificar distintas estrategias de acción o formular algunas hipótesis. El no utilizarlas o utilizarlas muy escasamente, determinará mayor dificultad al planificar la acción resolutora y comprobatoria posterior. Los niños y niñas con dificultades de aprendizaje necesitan esas plantillas y dibujos como apoyo a una posible falta de atención o de memoria, por citar procesos importantísimos para el aprendizaje. La riqueza cognitiva del dibujo ha sido puesta de manifiesto en el análisis de datos; así hemos descubierto que cuando el profesor dibujaba en la pizarra, los alumnos intervenían espontáneamente, siguiendo mentalmente el proceso del dibujo, aumentando, como consecuencia, su atención y motivación intrínseca y el deseo de realizar una tarea agradable como es dibujar, lo que les conduciría posteriormente a encontrar la solución de un problema. Estas intervenciones espontáneas pretendían ayudar al profesor a decidir lo que tiene que dibujar y cómo ha de hacerlo: "es muy grande", "es muy pequeño".

Como resultado del análisis de las interacciones, deducimos que visualizar es mucho más que hacer dibujos. Los alumnos, al tener que dibujar, se obligan a razonar, a procesar información -que explicitan espontáneamente- antes de dibujar el problema. Después realizan el dibujo poniendo en funcionamiento todos los procesos cognitivos y motóricos que esta habilidad requiere. Finalmente, todo lo hecho hasta este momento podrá servir para ser repasado, recuperado con claridad y repetido, tareas fundamentales para ejercitar la memoria. Veamos un ejemplo donde un alumno recupera de su memoria un concepto previo. En este caso no fue necesario recurrir al dibujo, bastó con una imagen mental expuesta por el profesor, en la fase "Leer":

"A: ¿Qué es un tercio?

P: Imaginaos una tableta de chocolate.

A. ¡Ah! Hay que partirlo en tres partes iguales." (Transcripción Cinta 24a, p. 12)

La tercera estrategia, denominada "Estimar", contribuye a desmitificar la estrategia denominada "Decir los cálculos y hacerlos", poniendo de manifiesto, en muchas ocasiones, que a través de esta estrategia, obtenemos el resultado o la solución al problema. En la vida cotidiana es suficiente encontrar soluciones aproximadas a un determinado problema que se nos plantee, como la vuelta que nos da la cajera del supermercado, la comprensión de determinados gráficos expuestos en los medios de comunicación o lo que mide realmente una vivienda que queremos comprar. En nuestros datos hemos encontrado que los profesores, cuando utilizan la estrategia de "estimar" la utilizan sólo una vez, de igual forma se conforman con una única estimación hecha por los alumnos. Lo deseable sería que profesor y alumnos hagan diferentes ensayos, varias estimaciones, como si de una diana se tratase. De esta forma profesor y alumnos mejorarían su "puntería", aprenderían a estimar.

El siguiente gráfico representa las diferencias en la utilización de estrategias entre profesores y alumnos, considerando los datos globalmente:

Gráfico N° 11: Utilización de estrategias de Profesor y alumnos(Gráfico Real)

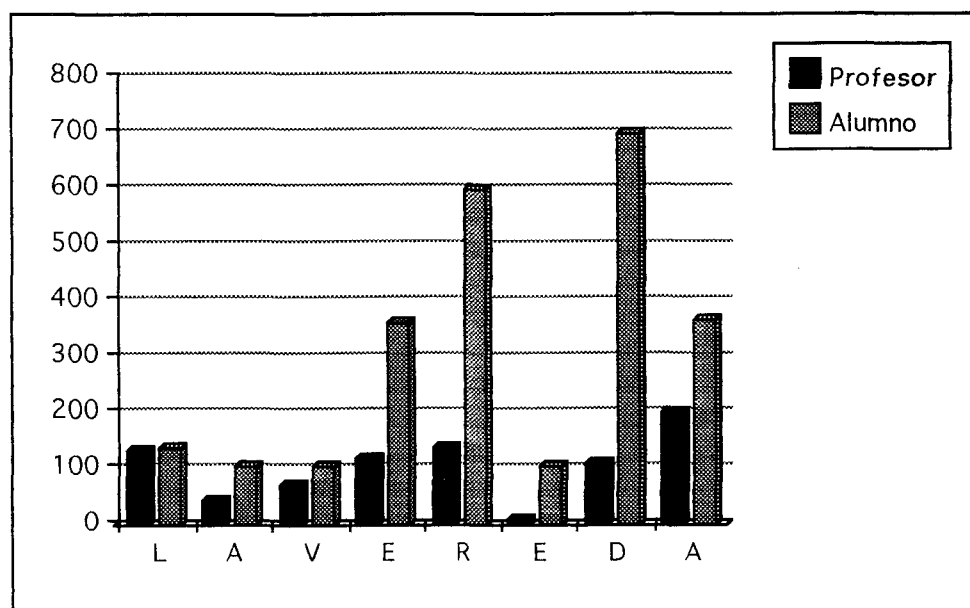


Gráfico N° 11: Diferencias en la utilización de estrategias que hacen profesor y alumnos en clases de enseñanza-aprendizaje de resolución de problemas matemáticos.

1.4.3. Modelo de utilización de estrategias en clase de resolución de problemas

Al intentar responder, de manera sintética, si el uso de estrategias de profesor y alumnos, que se expresa en el gráfico N° 11, es correcto, se hace necesario construir un gráfico ideal, que recoja lo que debería ocurrir para que el aprendizaje de resolución de problemas matemáticos sea eficaz. Ese modelo ideal, debe tener en cuenta las teorías que han aportado los investigadores más relevantes de este campo de estudio, que han sido expuestas en el capítulo de revisión de bibliografía y que están siendo contrastadas con el análisis de nuestros datos, en este capítulo. Como concreción del contraste entre dichas teorías con nuestros datos, elaboramos el siguiente gráfico:

Gráfico N° 12: Utilización de estrategias de profesor y alumnos(Gráfico ideal)

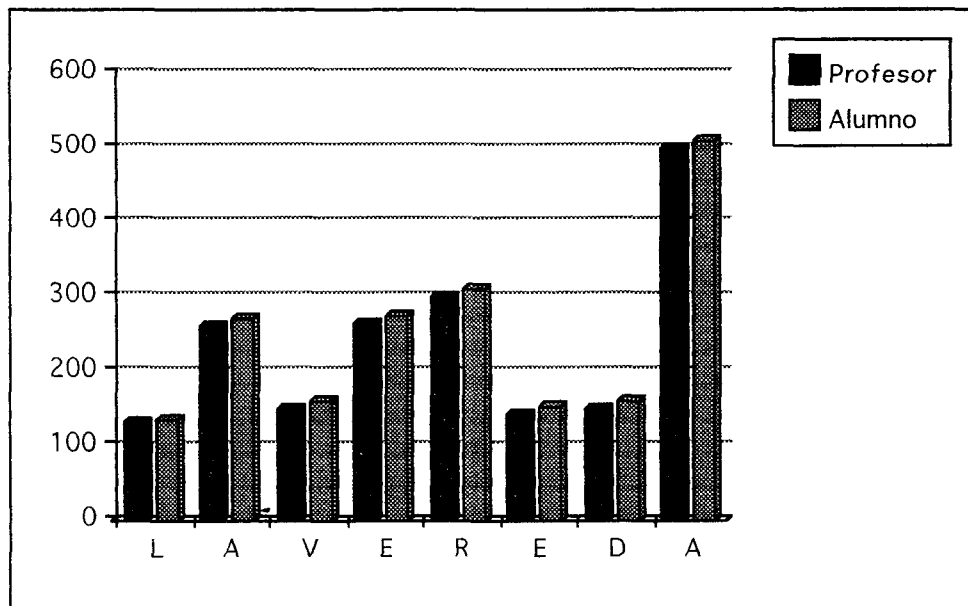


Gráfico N° 12: Diferencias en la utilización de estrategias que deberían hacer profesor y alumnos en clases de enseñanza-aprendizaje de resolución de problemas matemáticos.

Vemos cómo las estrategias A,V,E y R son iguales o superiores a la estrategia D. No es que no sea importante esta estrategia sino que queremos representar la reducción que debe experimentar esta fase en relación a las demás. Kantowski expresa bien esta idea diciendo que las destrezas de cálculo son necesarias pero no suficientes.

El modelo teórico que fundamenta este gráfico, nos es sugerido por los siguientes criterios:

1.- Mayor homogeneidad en la altura de las barras:

El método LA VEREDA ofrece la oportunidad de poner en funcionamiento procesos cognitivos de diversa naturaleza. Todas las fases o

estrategias, tienen un alto valor cognitivo y metacognitivo, por lo que el uso adecuado de cada una de ellas facilitará la utilización de las siguientes, permitiendo la explicitación de un proceso completo de resolución de problemas. Por ello, no es conveniente observar grandes diferencias entre la utilización de unas estrategias con respecto a otras. En la altura de las barras debe observarse cierta homogeneidad.

2.- Que no haya grandes diferencias entre las del Profesor y las del Alumno:

Cuando decimos que no haya grandes diferencias entre la utilización de estrategias por parte del profesor y de los alumnos, estamos pensando en clases donde exista un alto número de situaciones en las que el profesor se enfrenta a los problemas igual que los alumnos, manifestando desconcierto, reconociendo que hay un obstáculo que vencer también para él, dudando ante sus alumnos, etc. Lo que Schoenfeld llama "ponerse entre la espada y la pared". Un buen ejemplo, encontrado en nuestros datos, de cómo el profesor duda ante sus alumnos, se pone entre la espada y la pared, es el siguiente:

"A: ¿Qué es un tercio?

P: $1/3$, pues $1/3$, me habéis dejado ...

A: ¿Eso qué es?

P: Un, bueno, $1/3$ se escribe así, se pone un uno y ahora $1/3$, se hace una raya y se pone el 3 debajo.

A: Y ¿Por qué?

(...)

P: Bueno, os explico lo que significa, esto que hace así como fórmula, bien,...

A: ¿Qué es una fórmula?

..." (Transcripción Cinta SIMUB, p. 3)

3.- Que las del profesor estén ligeramente por debajo de las del alumno:

Ha sido una constante en nuestros datos, que las del profesor estén por debajo de las del alumno, sin embargo pensamos, a tenor de lo

comentado en el criterio anterior, que esta diferencia ha de ser muy pequeña. De esta manera, podremos considerar que el profesor acompaña a los procesos cognitivos que desarrollan los alumnos, excepto, claro está en sesiones de resolución en pequeño grupo o individual.

4.- Que la altura que destaque sea la correspondiente a Autocomprobar:

Este criterio es coherente con el trabajo de Nickerson, Perkins y Smith. Además la enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas, ha de poner énfasis en el entrenamiento de esta estrategia, puesto que constituye la fase esencial para que el alumno pueda generalizar posteriormente. Última fase del aprendizaje.

En conclusión, si resolver problemas es un viaje, una aventura, tenemos que disfrutar en cada una de las paradas de ese viaje y descubrir en el dibujo, en la estimación, en comprobar lo que hemos recorrido en un momento dado, lo que voy a hacer a continuación, haciendo un nuevo plan, etc. Por ello, todas ellas deben tener un valor alto, sin que destaque en exceso ninguna estrategia o paso con respecto a las demás, aunque podemos distinguir tres alturas: La más alta para Autocomprobar, que implica procesos de metacognición, en segundo lugar, se encontrarían las estrategias LAVER, que implican procesos de planificación, deliberación y cognición y finalmente las estrategias ED, que constituirán un paso fácil y rápido si se cumplen adecuadamente los pasos anteriores y se poseen las destrezas de cálculo necesarias y de los apoyos necesarios en caso de sujetos con necesidades educativas especiales.

1.5.- Ruido

No hemos considerado como importante esta categoría. Sólo se tiene en cuenta como porcentaje que ocupa su propio espacio en los gráficos aclaratorios, poniendo de manifiesto cómo dificultan aún más la marcha de

la clase. Se trata de intervenciones que interrumpen la enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas.

1.6.- Papel del profesor y del alumno en clases de Resolución de Problemas

Este apartado constituye una forma de condensar los bloques de contenido considerados anteriormente ofrecidos desde otra perspectiva.

1.6.1. Papel del profesor

El papel del profesor queda representado en el gráfico siguiente:

Gráfico N° 13

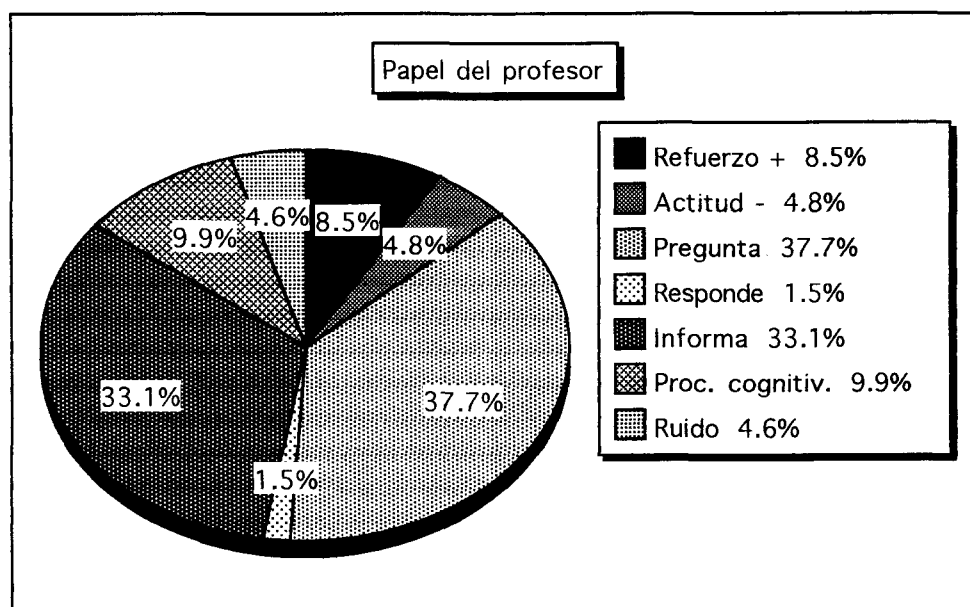


Gráfico N° 13: Descripción del papel del profesor.

El papel de los profesores observados en nuestra investigación puede describirse de la siguiente manera: Primero, **hace preguntas**

intrascendentes para aprender a resolver problemas (37,7%), de las cuales tan sólo una pequeñísima parte (7%), no representada en el gráfico son relevantes para facilitar la modificación de los procesos cognitivos para la resolución de problemas. Segundo, informa, dice lo que hay que hacer, dejando poco lugar al descubrimiento, a la aventura de aprender (33,1%). Tercero, resuelve problemas y utiliza estrategias él mismo delante de sus alumnos (9,9%). Cuarto, refuerza positivamente, pero no mucho (8,5%). Quinto, muestra al alumno una actitud, que es generalmente negativa (4,8%). Y sexto, responde a las preguntas del alumno (1,5%), en porcentaje tan pequeño, que equivale a no responder.

La situación es poco alentadora. Así es fácil comprender que para los profesores, la enseñanza de la resolución de problemas será una tarea poco satisfactoria.

1.6.2. Papel del alumno

El papel del alumno se pone de manifiesto en el gráfico siguiente:

Gráfico N° 14

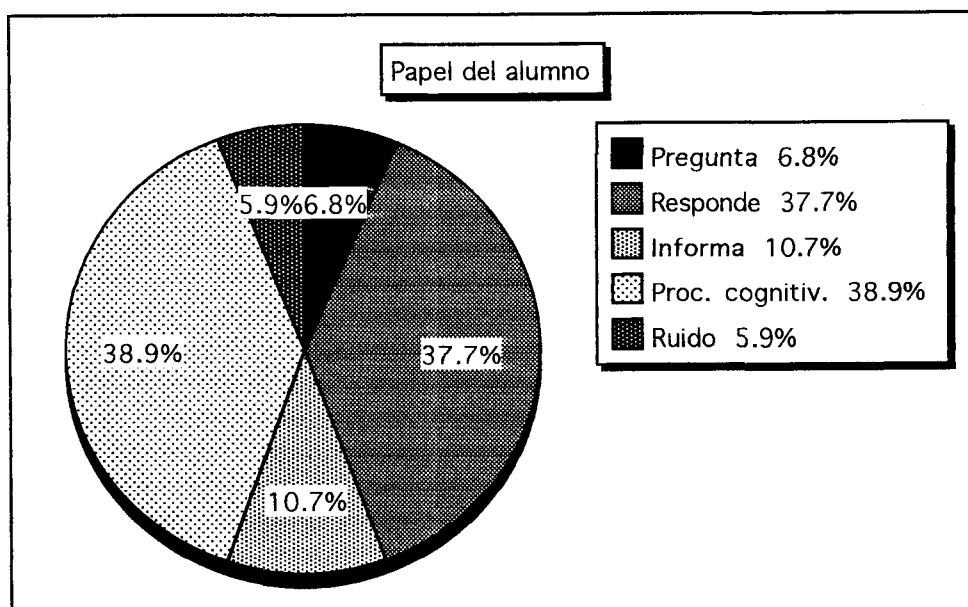


Gráfico N° 14: Descripción del papel del alumno.

El alumno suele hacer lo siguiente: primero, **utiliza estrategias de resolución de problemas matemáticos (38,9%)**, pero, sobre todo, **hace cálculos (11%)**; también **formula hipótesis** en forma de anticipar el tipo de operación que hay que hacer (9%). **Comprueba** los cálculos (6%) y evalúa la solución: lo que me daba y me pedía el problema (6%). El resto de porcentajes que integran ese 38,9% son muy pequeños, por lo que creemos que los que hemos comentado describen aceptablemente el papel del alumno. Segundo, **responden a preguntas y obedecen mandatos del profesor (37,7%)**. Tercero, **informan al profesor de situaciones imprevistas (10,7%)**. Hemos comprobado cómo la mayoría de informaciones del alumno dirigidas al profesor o a los compañeros no son referidas a situaciones interesantes o de duda relativas a la resolución de problemas, sino relacionadas con situaciones distractoras de la clase, vg. que un compañero ha demostrado algún comportamiento indebido o repetir respuestas dadas por otros, etc. Y, Cuarto, **hacen preguntas (6,8%)**, que no son respondidas adecuadamente, como hemos mencionado anteriormente, al menos a partir del conocimiento que tenemos según nuestros datos.

2. EFICACIA DEL MÉTODO "LA VEREDA"

Estudiamos las diferencias en la utilización de las estrategias L,A,V,E,R,E,D,A, por parte de los alumnos pertenecientes a grupos experimentales y a grupos control. Estos grupos fueron descritos en el capítulo I, dando lugar a lo que llamamos "modelos que guían las situaciones a estudiar", resultando los siguientes modelos:

Código de identificación	Denominación del Modelo	Tipo de grupo de investigación que representa
202	Convencional con escolarización ordinaria	GRUPO DE CONTROL 1
203	Convencional con integración	GRUPO DE CONTROL 2
204	Sistemático con escolarización ordinaria	GRUPO EXPERIMENTAL 1
205	Sistemático con integración	GRUPO EXPERIMENTAL 2

Como puede verse, hemos obtenido y organizado información en base a cuatro grupos: dos, donde no se usa el Método, llamados "convencionales", con dos subgrupos: uno formado por aulas ordinarias y otro por aulas con alumnos de integración. Y otros dos grupos en los que sí se usa el método, llamados "sistemáticos", diferenciando también las dos posibilidades: de integración y de escolarización ordinaria. De esta manera, al aumentar las posibilidades de comparación, aumentamos las posibilidades de extraer mejores resultados.

Partíamos de una conjetura previa para la interpretación de los resultados, que conviene explicitar: *Alumnos que utilizan más las estrategias LA VEREDA (altas frecuencias), ejercitan más los procesos cognitivos, por lo que mejora su procesamiento y su aprendizaje. Por el contrario, alumnos que no utilizan algunas de las estrategias y utilizan muy poco otras, ejercitan poco o nada sus procesos cognitivos, con el*

consiguiente estancamiento en el desarrollo de sus procesos cognitivos y por tanto de su aprendizaje. Este supuesto suscita dos interrogantes:

1.- El hecho de que utilicen más las estrategias ¿significa que las utilizan adecuadamente?. Naturalmente en el análisis de transcripciones hemos podido comprobar que en líneas generales, así ocurre. Sin embargo, es nuestro propósito también, encontrar argumentos que clarifiquen lo que significa utilizar adecuadamente las estrategias; y así lo hacemos más adelante, cuando comparamos, por ejemplo los datos de las sesiones de entrenamiento y simulación con el método por parte de estudiantes universitarios, donde suponemos claro está, que se utilizaban adecuadamente. De cualquier forma ofreceremos explicaciones a lo largo de todo el capítulo de resultados, de lo que debe significar el uso adecuado de estrategias. Lo más importante para nosotros es ofrecer explicaciones que ayuden a los futuros usuarios (profesores y alumnos) a utilizar adecuadamente el método y sus estrategias.

2.- ¿Es el beneficio cognitivo de los alumnos, función del uso de una estrategia? Con este interrogante lo que queremos expresar es que hemos encontrado, por ejemplo, alumnos que utilizan con un altísimo valor la estrategia "D" (Decir los cálculos y hacerlos), pero el análisis pormenorizado de las transcripciones nos ha demostrado que lo que ocurría realmente era que tenían errores en los cálculos, por lo que el uso alto de esta estrategia era debido al ensayo y error con un determinado algoritmo que no manejaban y a las interminables correcciones que realizaba el profesor. Por ello, situaciones similares a ésta, encontradas en nuestros datos nos hacen sospechar de la correlación directa sin más del supuesto establecido. La respuesta completa a este interrogante la encontramos en el modelo ideal que elaboramos en el apartado anterior, donde, fruto del análisis de datos y de la revisión bibliográfica, establecimos los criterios que debe presentar un uso adecuado del método, tales como homogeneidad en el uso de estrategias, el aumento que con respecto a las demás debe presentar la estrategia Autocomprobar, etc.

2.1. Utilización de las estrategias por parte de los alumnos

Analizamos en primer lugar, el uso de estrategias que hacen los alumnos. En el siguiente apartado, lo compararemos con el que hace el profesor, lo que nos permitirá acercarnos a la verdadera interacción didáctica que se produce en el aula. Sin embargo, la base principal de esta tesis la centramos en conocer la modificación de los procesos cognitivos que se produce en los alumnos, por lo que nos detenemos a conocerla a través de la utilización de las estrategias que presentan en las cuatro posibilidades principales que nos ofrece la combinación de los modelos explicados anteriormente:

- a) control 2 - experimental 2
- b) control 1 - experimental 1
- c) control 1 - control 2
- d) experimental 1 - experimental 2

Siendo la primera posibilidad, la que constituye el eje central de esta tesis: comparar clases convencionales (que no usan nuestro método) de integración (CONTROL 2) con clases sistemáticas (que sí usan nuestro método) de integración, (EXPERIMENTAL 2).

A continuación explicamos los resultados más sobresalientes al realizar estas comparaciones. Las tablas que presentamos, en cada una de las cuatro posibilidades están referidas a las frecuencias, a los porcentajes y al estudio de sus diferencias significativas. Presentamos también algunos gráficos, que permitirán una mayor clarificación de los resultados y un contraste con el gráfico ideal elaborado en el apartado anterior.

2.1.1. Comparación del Modelo convencional con integración (Control 2) con el Modelo sistemático con integración (Experimental 2)

El Grupo de Control, en este caso, está formado por aulas con

alumnos de integración que no siguen ningún método de resolución de problemas. El Grupo Experimental, está formado por aulas con alumnos de integración que utilizan el método LA VEREDA.

Naturalmente es presumible, que el grupo control no utilice ciertas estrategias, pero no sabemos cuáles son y qué diferencias existen entre las usadas por uno y otro grupo. Lo explicamos a partir de la siguiente tabla:

FRECUENCIAS OBSERVADAS:

	A4 L	A5 A	A6 V	A7 E	A8 R	A9 E	A10 D	A11 A	Caden as
Cont2	2	0	0	7	9	0	49	9	4
Exp.2	11	3	11	41	40	13	32	9	16

PORCENTAJES POR FILAS:

	A4 L	A5 A	A6 V	A7 E	A8 R	A9 E	A10 D	A11 A	Caden as
Cont2	2.6	0	0	9.2	11.8	0	64.5	11.8	4
Exp.2	6.9	1.9	6.9	25.6	25	8.1	20	5.6	16

SIGNIFICATIVIDAD DE LAS VARIABLES MODELO Y MÉTODO

CRITERIO	X^2_c	gr. liber.	Prob.	$X^2_{t,0.05}$	$X^2_{t,0.01}$
MODELO 2	57.936	7	0.0000	14.067	18.475

SIGNIFICATIVIDAD POR ESTRATEGIAS

CRIT.	L	A	V	E	R	E	D	A	$X_{t,0.05}$
MOD.2	0.113	0.726	2.526	0.305	0.025	2.959	10.55	3.788	3.841

Tabla N° 11: Diferencias significativas: 1°. entre las variables **Método** y **Modelo** y 2° entre las variables **Modelo** y **cada una de las estrategias del Método**, entre Grupo de Control 2 y Grupo experimental 2.

A esta tabla, acompañamos un gráfico ampliado con objeto de apoyar nuestras deducciones.

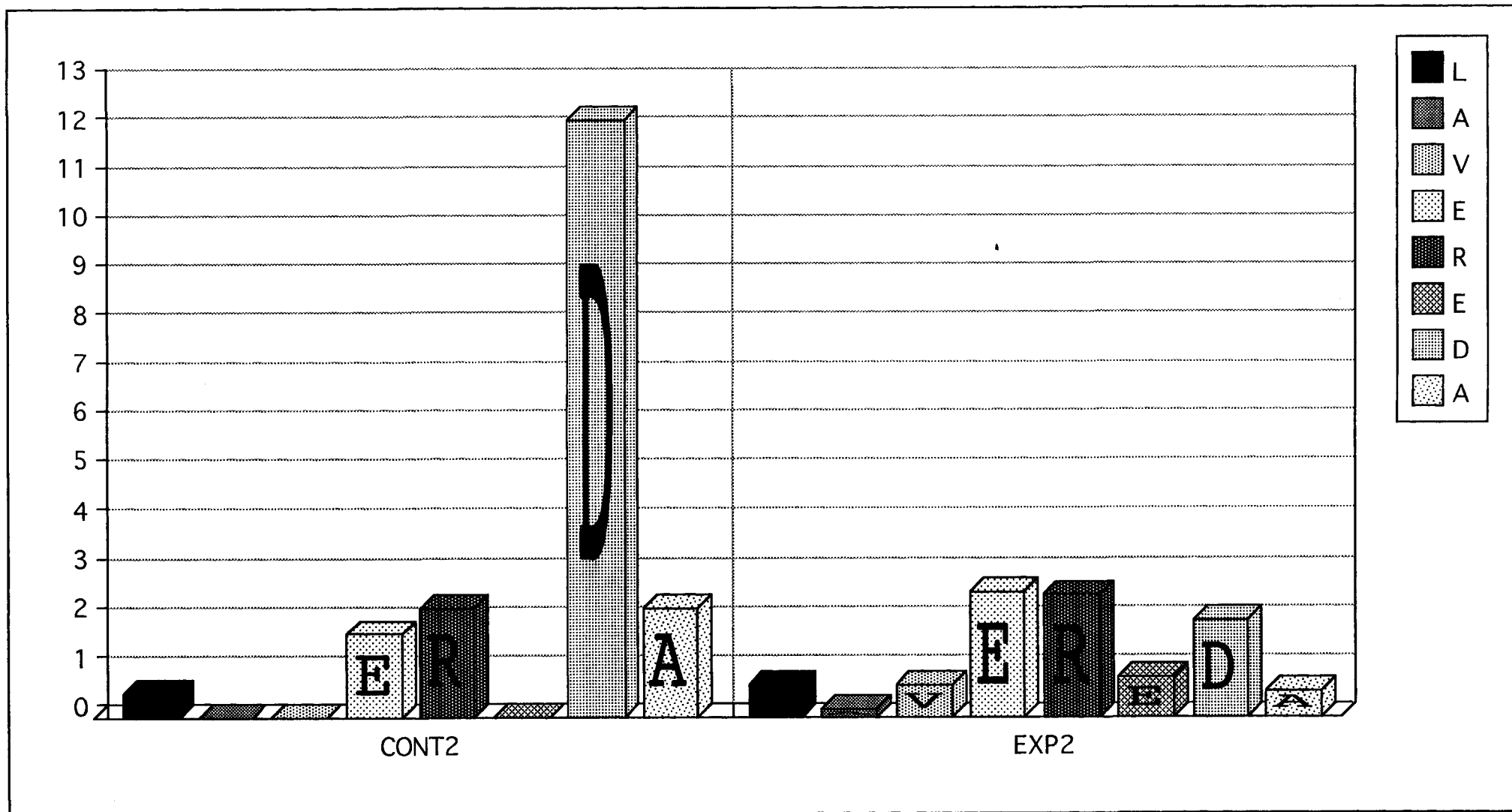


Gráfico N° 15: Diferencias en el uso de estrategias entre el grupo Control 2 y el grupo experimental 2

Los resultados más importantes son los siguientes:

a) Lo primero que destaca al observar este diagrama de barras es la extraordinaria altura que alcanza la estrategia "D" (Decir y hacer los cálculos) en el caso del Grupo Control, es decir, alumnos que no usaban el método. La altura alcanzada por esta misma estrategia cuando se usa el método es mucho más coherente con el modelo defendido en esta tesis. (20%, frente al 64,5% en el grupo control). Es decir se reafirma lo que ya demostrábamos en el capítulo anterior: No usar el método implica lanzarse a hacer cuentas tras leer el problema. En nuestro caso al obtener una frecuencia media en "D", próxima u homogénea a las demás, deducimos que se ha ganado en el proceso y se ha restado importancia al resultado, que es lo que pretendíamos. Se trata de obtener la solución enriqueciendo el proceso. Ha sido el único caso en el que hemos encontrado diferencias significativas.

b) Con respecto a la estrategia "Autopreguntar", ocurre al contrario, que la diferencia es a favor del grupo control. Aunque éstas no son significativas, la pequeña diferencia encontrada, nos hace pensar que debemos averiguar las causas y evitar que así ocurra cada vez que se aplique el método. Tras revisar nuestros datos hemos llegado a la conclusión que la causa principal podría haber sido el excesivo cansancio que manifestaban los alumnos tras practicar con un método, que aún siendo novedoso para ellos, -lo que aumentaba, en un principio su motivación-, se convertía en un proceso muy largo. Es decir se dedicaba excesivo tiempo a practicar cada una de las fases anteriores, alguna de las cuales podía haberse abreviado. De cualquier forma, este tipo de decisiones depende de otros factores importantes como el tipo de problema o los estilos cognitivos y competencias de los alumnos.

c) Con respecto a las estrategias "V" y "E" (Visualizar y Estimar) sí obtenemos ciertos resultados que evidencian la bondad o eficacia de nuestro método, aunque no en la medida deseada, pues no existen diferencias significativas. Así, los alumnos del grupo control no han usado estas estrategias. Mientras que en el grupo experimental sí, en un 6.9 y 8.1

respectivamente. Se pone de manifiesto que las clases que no usan nuestro método, ni hacen dibujos del problema ni estiman, dos operaciones importantes, que sí se realizan con nuestro método.

d) Finalmente, destacamos que las estrategias "E" (Estado del problema) y "R" (Realización de hipótesis) se utilizan algo más en el grupo experimental (tampoco existen aquí defierencias significativas). Y no sólo eso sino que también se utiliza un poco más la "E" que la "R", a diferencia del grupo control, en el que ocurre al revés. Lo que ha ocurrido en el grupo experimental es que al utilizar todas las fases anteriores, -lo que proporciona una mejor comprensión y estructuración del problema-, las últimas fases, al menos la de "formulación de hipótesis" y "decir los cálculos y hacerlos", resultan más fáciles; el camino, pues, estaba bien trazado.

En general, hemos obtenido algún beneficio cognitivo en los alumnos que usan el método, excepto en lo que se refiere a la última estrategia, "Autocomprobar", que debe ser mejorada, dada la importancia que se le otorga en la actualidad al proceso de metacognición que implica su uso, en especial para sujetos con dificultades. Para evitar el cansancio que puede producir, tanto al profesor como a los alumnos, un elevado esfuerzo en las 7 fases anteriores y que se manifiesta en prestar menor atención a la última fase, proponemos dos alternativas:

- 1.- Hacer la sesión más ágil, más dinámica, como de hecho hacen los profesores expertos de nuestra investigación, deteniéndose en lo que hay que detenerse.
- 2.- Dividir el proceso en sesiones más cortas, en lugar de intentar agotar todas las fases en una misma sesión. Esta alternativa es muy adecuada para sujetos cuya atención y motivación suele ser baja.

En resumen, enseñar a resolver problemas matemáticos siguiendo el método LA VEREDA, es beneficioso para las clases donde

algunos alumnos tienen dificultades, porque las estrategias de que consta el método se utilizan de forma más generalizada, aprendiéndolas y ejercitando procesos cognitivos como la atención, la planificación o la memoria. En nuestros datos, se demuestra, que, aunque con limitaciones, al menos se utilizan todas las estrategias, y el uso que se hace de la "D" es más correcto. Al representar de otra manera nuestros datos queda de manifiesto una síntesis y a la vez, otro punto de vista:

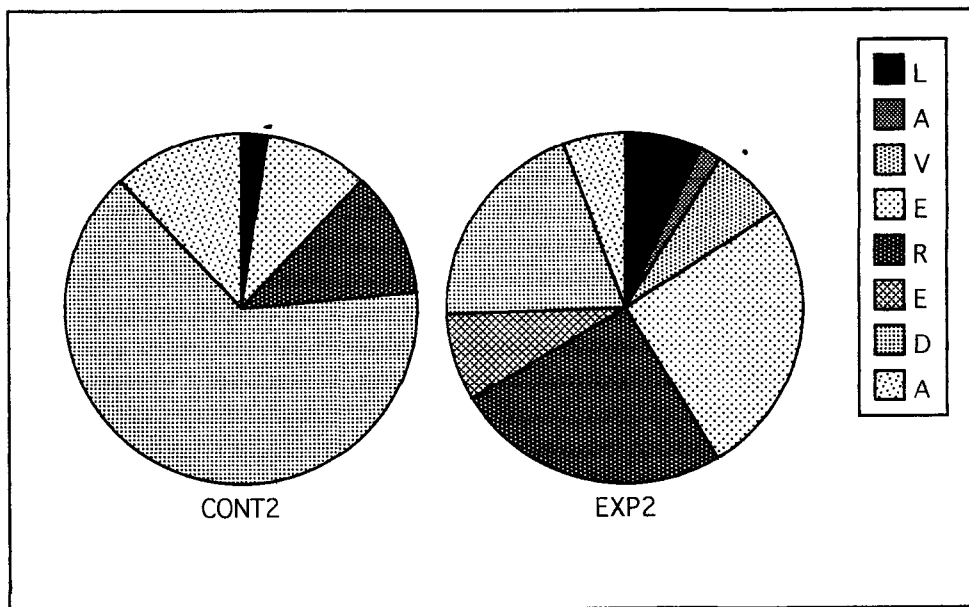


Gráfico N° 16: Diferencia en el uso de las estrategias entre el Grupo Control 2 y el Grupo Experimental 2.

Este gráfico llama la atención sobre los siguientes aspectos, no explicitados suficientemente:

1.- El grupo control utiliza menos estrategias (5 frente a las 8 utilizadas por el experimental).

2.- En el Grupo control, la diferencia entre el uso de "D" y las demás es muy grande.

3.-El uso de las estrategias en el grupo experimental es más equilibrado.

Parecida información, pero organizada de distinta forma obtenemos con la siguiente representación gráfica:

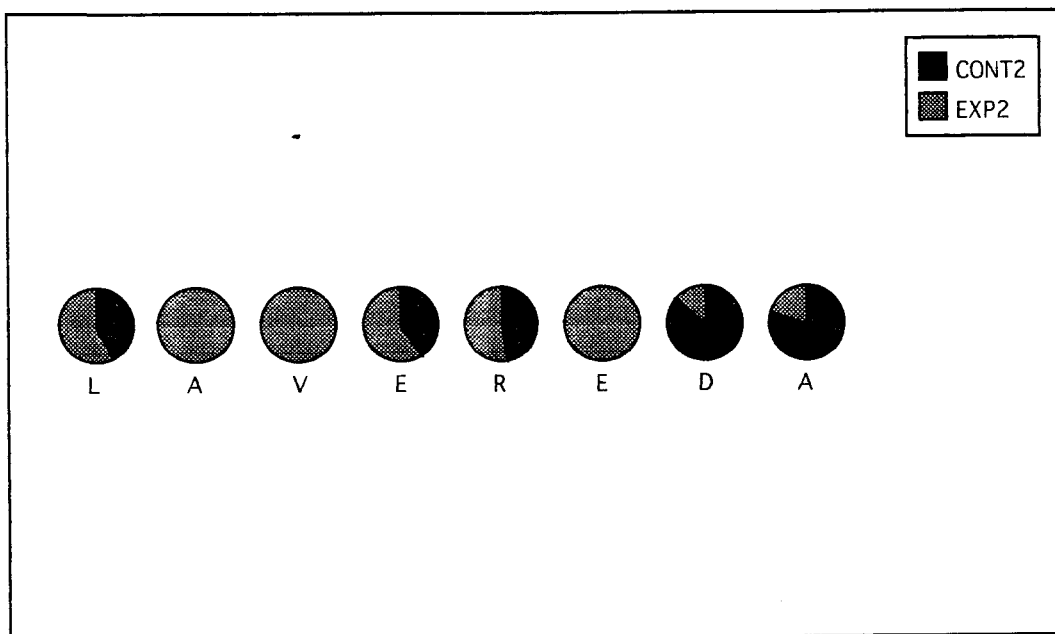


Gráfico N° 17: Reparto por sectores entre grupo control y experimental.

Aquí se destacan claramente tres aspectos:

- 1.- La no utilización, por parte del Grupo control de las estrategias "A", "V" y "E".
- 2.- Reducción en el Grupo experimental de "D" y "A"
- 3.- La correcta utilización, por parte de ambos grupos de "L", "E" y "R"

2.1.2. Comparación entre el modelo convencional con escolarización ordinaria y el modelo sistemático con escolarización ordinaria

Es de esperar, como ocurría en el epígrafe anterior, que exista un mayor uso de las estrategias por parte del grupo experimental ahora considerado. Se trata del mismo planteamiento anterior, conocer la eficacia del método, pero en situaciones donde, en principio no hay niños que presenten dificultades de aprendizaje. La pregunta clave es saber si también para ellos es igualmente beneficioso, cognitivamente hablando, nuestro método.

FRECUENCIAS OBSERVADAS:

	A4 L	A5 A	A6 V	A7 E	A8 R	A9 E	A10 D	A11 A	Caden as
Cont1	8	2	0	10	28	1	23	8	10
Exp.1	7	25	14	58	63	15	40	36	16

PORCENTAJES POR FILAS:

	A4 L	A5 A	A6 V	A7 E	A8 R	A9 E	A10 D	A11 A	Caden as
Cont1	10	2.5	0	12.5	35	1.3	28.8	10	10
Exp.1	2.7	9.7	5.4	22.5	24.4	5.8	15.5	14	16

SIGNIFICATIVIDAD DE LAS VARIABLES MODELO Y MÉTODO:

CRITERIO	X^2_c	gr. liber.	Prob.	$X^2_{t,0.05}$	$X^2_{t,0.01}$
MODELO 3	30.331	7	0.0001	14.067	18.475

SIGNIFICATIVIDAD POR ESTRATEGIAS:

CRIT.	L	A	V	E	R	E	D	A	X^2_t
MOD.3	0.854	7.293	7.179	6.337	0.546	5.315	0.030	3.519	3.841

Tabla N° 12: Diferencias significativas: 1°. entre las variables **Método** y **Modelo** y 2° entre las variables **Modelo** y **cada una de las estrategias del Método**. entre Grupo Control 1 y Grupo Experimental 1.

De manera gráfica:

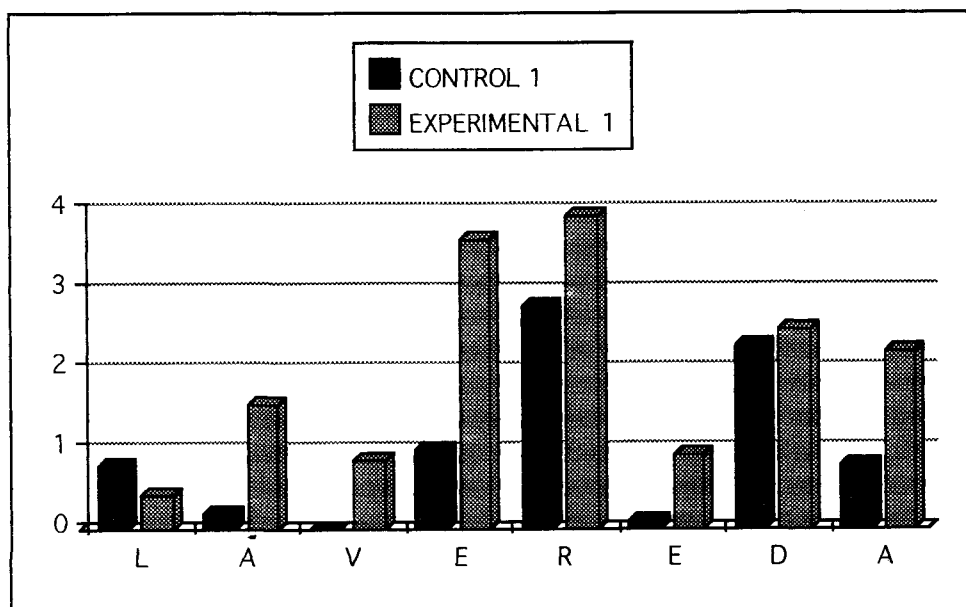


Gráfico n° 18: Diferencias entre los grupos control 1 y experimental 1

a) Si nos fijamos únicamente en las estrategias con diferencias significativas, observamos cómo éstas siempre son a favor del grupo experimental. Esto viene a demostrar que en clases de escolarización ordinaria existe un claro beneficio al utilizar el Método, mientras que en clases de integración su rendimiento es más moderado. En consecuencia, organizar el trabajo en Resolución de Problemas, proporciona mayor confianza a los alumnos de escolarización ordinaria, desarrollando todos los procesos cognitivos que deben desarrollarse en el proceso. Es cierto que debemos tener en cuenta que los alumnos de escolarización ordinaria mantienen mejor su atención, se cansan menos, llegan al final del proceso sin ninguna dificultad, no necesitan detenerse mucho en leer y hacerse preguntas, comprenden más rápido, etc.

b) Es característico de las clases que no utilizan el método: autopreguntarse muy poco, visualizar nada y estimar también muy poco. Con ello se pierde la oportunidad de realizar un buen plan para resolver el problema y de disfrutar en la búsqueda de la solución.

c) La estrategia Autocomprobar también es utilizada más por el grupo experimental pero no lo suficiente para determinar que sus diferencias sean significativas.

En general, existe mayor homogeneidad, mayor equilibrio, en la utilización de estrategias en las clases de escolarización ordinaria que utilizan el Método (experimental 1), lo que implica mayor riqueza en estimulación de procesos cognitivos.

2.1.3. Comparación entre el modelo convencional con escolarización ordinaria y el modelo convencional con integración

FRECUENCIAS OBSERVADAS:

	A4 L	A5 A	A6 V	A7 E	A8 R	A9 E	A10 D	A11 A	Caden as
Cont1	8	2	0	10	28	1	23	8	10
Cont2	2	0	0	7	9	0	49	9	4

PORCENTAJES POR FILAS:

	A4 L	A5 A	A6 V	A7 E	A8 R	A9 E	A10 D	A11 A	Caden as
Cont1	10	2.5	0	12.5	35	1.3	28.8	10	10
Cont2	2.6	0	0	9.2	11.8	0	64.5	11.8	4

SIGNIFICATIVIDAD DE LAS VARIABLES MODELO Y MÉTODO

CRITERIO	X^2_c	gr. liber.	Prob.	$X^2_{t,0.05}$	$X^2_{t,0.01}$
MODELO 4	26.249	6	0.0002	12.592	16.812

SIGNIFICATIVIDAD POR ESTRATEGIAS

CRIT.	L	A	V	E	R	E	D	A	X^2_t
MOD.4	0.299	0.762	0	0.533	0.096	0.390	7.727	1.873	3.841

Tabla N° 13: Diferencias significativas: 1° entre las variables **Método** y **Modelo** y 2° entre las variables **Modelo** y cada una de las estrategias del **Método**, entre el Grupo control 1 y control 2

De manera gráfica:

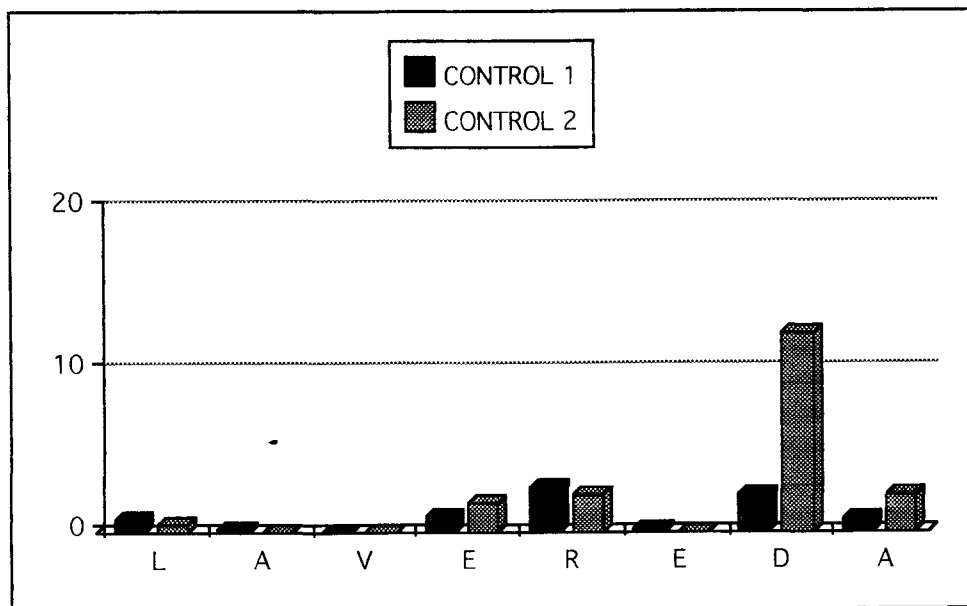


Gráfico N° 19: Diferencias entre los grupos control 1 y experimental 1

a) Al tratarse de clases que no utilizan el Método (Modelo convencional), se observa que no utilizan las estrategias A, V y E (Autopreguntarse, Visualizar y Estimar), que se han convertido, a partir de nuestros datos, en el rasgo identificativo de nuestro método. Las clases que no conocen "LA VEREDA", suelen usar, aunque muy escasamente, y de manera desequilibrada, el resto de estrategias.

b) La única diferencia significativa encontrada, ha correspondido a la estrategia "D". Esto significa que los alumnos de integración tienen más dificultades en las estrategias de cálculo, aunque también estas dificultades se deben a una mala estructuración del problema, debiendo realizar diferentes ensayos con sus cálculos.

c) La lectura del problema y la aclaración de términos es importantísima

para los alumnos de integración. Sin embargo la utilización que se hace de esta fase es muy pobre. Incluso se observa una disminución del grupo de alumnos de integración con respecto a los alumnos de escolarización ordinaria. Claro está que no es significativa, pero es importante subrayar esta situación para futuras decisiones.

2.1.4. Comparación entre el modelo sistemático con escolarización ordinaria y el modelo sistemático con integración

FRECUENCIAS OBSERVADAS:

	A4 L	A5 A	A6 V	A7 E	A8 R	A9 E	A10 D	A11 A	Caden as
Exp.1	7	25	14	58	63	15	40	36	16
Exp.2	11	3	11	41	40	13	32	9	16

PORCENTAJES POR FILAS:

	A4 L	A5 A	A6 V	A7 E	A8 R	A9 E	A10 D	A11 A	Caden as
Exp.1	2.7	9.7	5.4	22.5	24.4	5.8	15.5	14	16
Exp.2	6.9	1.9	6.9	25.6	25	8.1	20	5.6	16

SIGNIFICATIVIDAD DE LAS VARIABLES MODELO Y MÉTODO

CRITERIO	X^2_c	gr. liber.	Prob.	$X^2_{t,0.05}$	$X^2_{t,0.01}$
MODELO 5	22.058	7	0.0025	14.067	18.475

SIGNIFICATIVIDAD POR ESTRATEGIAS

CRIT.	L	A	V	E	R	E	D	A	X^2_t
MOD.5	0.573	10.65	0.203	0.725	1.254	0.076	0.275	7.675	3.841

Tabla N° 14: Diferencias significativas: 1°. entre las variables **Método** y **Modelo** y 2° entre las variables **Modelo** y **cada una de las estrategias del Método** entre el grupo experimental 1 y experimental 2.

De forma gráfica:

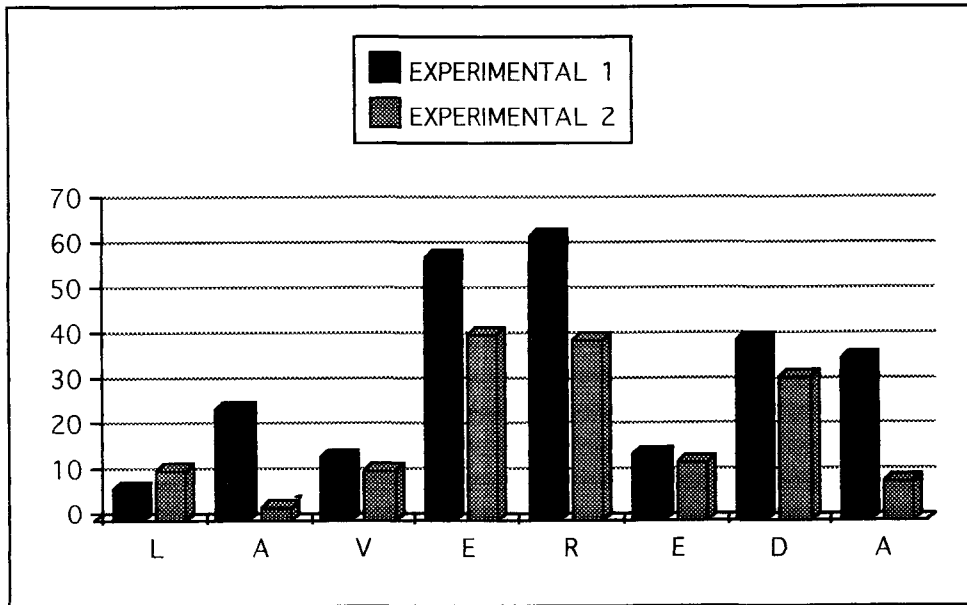


Gráfico N° 20: Diferencias entre los grupos experimental 1 y experimental 2

Al tratarse de dos grupos (experimental 1 y 2) en los que se aplica el método (Modelo sistemático) la pregunta es: cuál de los dos hace mejor utilización de las estrategias que componen el método: los alumnos de integración o los alumnos de escolarización ordinaria.

a) Los alumnos de escolarización ordinaria, utilizan más las estrategias que el grupo de alumnos con integración. Esto ocurre con todas las estrategias incluso con la primera, pues aunque existen pequeñas diferencias no son significativas, y pueden deberse al azar.

b) El aspecto fundamental de esta comparación se encuentra en las dos estrategias que presentan diferencias significativas: Autopreguntarse y Autocomprobar, a favor de los alumnos de escolarización ordinaria. La última estrategia, "Autocomprobar", es la que tiene mayor densidad cognitiva, porque con ella no sólo se trata de comprobar los cálculos, sino los

pasos o las estrategias utilizadas anteriormente y el sentido que tiene la solución hallada. Operaciones, todas ellas, que permiten controlar y tomar conciencia de los aprendizajes adquiridos.

c) Hasta tal punto es correcta la utilización que han hecho los alumnos de escolarización ordinaria es correcta que bastaría con mejorar el uso de la estrategia "Autocomprobar" para que sea muy similar al modelo ideal definido en esta tesis.

La respuesta a la pregunta que nos hacíamos es que **los alumnos de escolarización ordinaria son los que obtienen mayor beneficio del Método**. Aunque la distribución no es demasiado dispar respecto de los alumnos de integración. En consecuencia, se deberá poner mayor énfasis con estos alumnos para una mejor y más frecuente utilización de aquellas estrategias, que precisamente resultan ser más relevantes cognitivamente: Autopreguntarse y Autocomprobar.



2.2. Comparación del uso de estrategias entre profesor y alumnos

En el apartado 2.1. analizamos el uso de estrategias que hacen los alumnos comparándolas entre sí, según las distintas posibilidades planteadas al principio. En este apartado estos datos referidos al uso que hacen los alumnos de las estrategias L,A,V,E,R,E,D,A, los comparamos con el uso que hacen los profesores. Así obtenemos otra perspectiva de análisis que nos acerca a la interacción real que se produce en clase. En esta ocasión estudiamos estas diferencias en los cuatro modelos: los dos experimentales y los dos controles que ya definimos.

2.2.1. En el modelo convencional con escolarización ordinaria

La tabla y el gráfico que nos permiten hacer interpretaciones son los siguientes:

FRECUENCIAS OBSERVADAS:

	A4 L	A5 A	A6 V	A7 E	A8 R	A9 E	A10 D	A11 A	Caden as
Prof.	17	2	0	3	3	0	3	6	10
Alum	8	2	0	10	28	1	23	8	10

PORCENTAJES POR FILAS:

	A4 L	A5 A	A6 V	A7 E	A8 R	A9 E	A10 D	A11 A	Caden as
Prof.	50	5.9	0	8.8	8.8	0	8.8	17.6	10
Alum	10	2.5	0	12.5	35	1.3	28.8	10	10

SIGNIFICATIVIDAD DE LAS VARIABLES MODELO Y MÉTODO

CRITERIO	X^2_c	gr. liber.	Prob.	$X^2_{t,0.05}$	$X^2_{t,0.01}$
MODELO 5	30.196	6	0.0000	12.592	16.812

SIGNIFICATIVIDAD POR ESTRATEGIAS

CRIT.	L	A	V	E	R	E	D	A	χ^2_t
MOP1	1.5	0	0	2.391	10.41	0.954	8.249	0.169	3.841

Tabla N° 15: Diferencias significativas: 1°. entre las variables **Método** y **Sujeto** y 2° entre las variables **Sujeto** y **cada una de las estrategias del Método**, para el caso del modelo convencional con escolarización ordinaria

De manera gráfica:

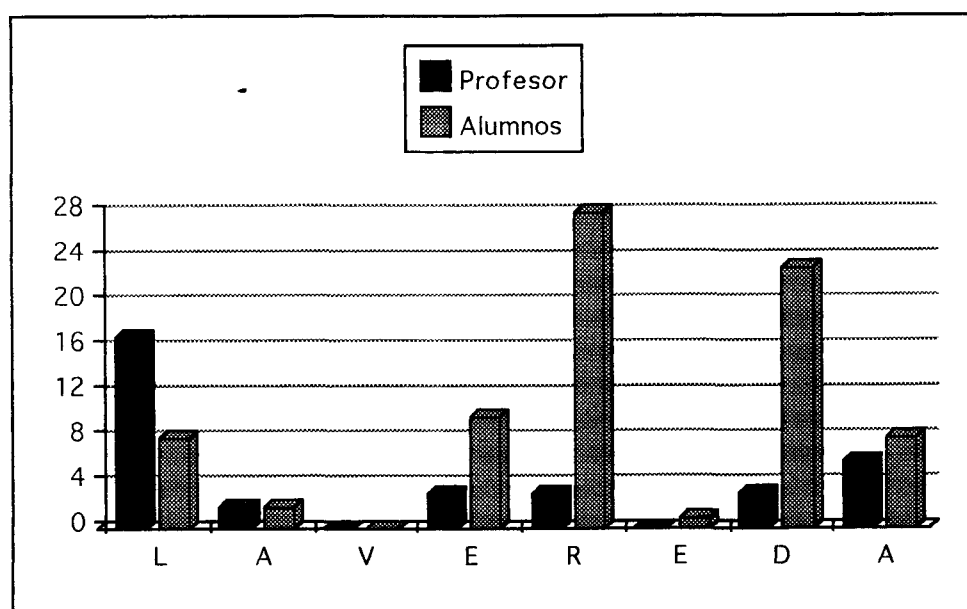


Gráfico N° 21: Diferencias en la utilización de las estrategias entre el Profesor y los alumnos para el Modelo convencional de escolarización ordinaria

Evidentemente aquí no podemos indagar sobre la bondad de nuestro método, de una manera directa, porque los profesores y los alumnos que interactúan, en este caso, no lo utilizan. Lo que sí podemos comprobar es que la situación que se genera en clases de resolución de problemas donde no usan un método es desconcertante, generando altibajos en la utilización de estrategias por parte de los alumnos, sin coherencia

entre la enseñanza del profesor y el aprendizaje del alumno. Así, lo más destacado de este análisis son las diferencias significativas existentes entre el uso que hace el profesor y el alumno de las estrategias "R" y "D". Esto significa que el profesor no participa ni en la realización de hipótesis ni en los cálculos, dejando que sean los alumnos quienes realicen ambas estrategias. Normalmente, el tipo de anticipaciones que suelen hacer los alumnos, cuando se les da iniciativa, y así lo hemos comprobado en las transcripciones, es "se suma" o "se divide". Es preciso enseñar a realizar hipótesis que impliquen estimaciones, que prevean varias alternativas, entre ellas por supuesto la de hacer operaciones, o que, en definitiva ayuden a encontrar sentido al problema o a realizar un buen plan. De igual forma, enseñar a resolver problemas no puede traducirse en dejar que los alumnos hagan cálculos. La participación del profesor debe ser algo mayor en esta fase del método, de forma que los alumnos vean cómo él también tantea, lo recuerda o se le olvida, acude a las tablas de las operaciones, comprueba con una calculadora porque no está seguro, o se va preguntando en los subresultados conseguidos si tiene sentido o no lo que va haciendo. Para hacer ver a los alumnos el sentido de la solución encontrada suele ser costumbre entre los profesores decirles de manera rutinaria: ¿no te falta algo ahí? Y los alumnos responden: "Ah, sí, la etiqueta".

En definitiva, la utilización que hacen ambos sujetos de las estrategias es heterogénea e incompleta. Como ya vimos ni se autopregunta suficientemente, ni se dibuja, ni se estima nada.

2.2.2. En el Modelo Convencional con Integración

En este caso obtenemos los siguientes resultados:

FRECUENCIAS OBSERVADAS:

	A4 L	A5 A	A6 V	A7 E	A8 R	A9 E	A10 D	A11 A	Caden as
Prof.	4	0	0	0	1	0	3	2	4
Alum	2	0	0	7	9	0	49	9	4

PORCENTAJES POR FILAS:

	A4 L	A5 A	A6 V	A7 E	A8 R	A9 E	A10 D	A11 A	Caden as
Prof.	40	0	0	0	10	0	30	20	4
Alum	2.6	0	0	9.2	11.8	0	64.5	11.8	4

SIGNIFICATIVIDAD DE LAS VARIABLES MODELO Y MÉTODO

CRITERIO	X^2_c	gr. liber.	Prob.	$X^2_{t,0.05}$	$X^2_{t,0.01}$
MODPRO2	20.831	4	0.0003	9.488	13.277

SIGNIFICATIVIDAD POR ESTRATEGIAS

CRIT.	L	A	V	E	R	E	D	A	X^2_t
MOP2	0.388	0	0	3.486	3.161	0	13.17	2.171	3.841

Tabla N° 16: Diferencias significativas: 1°. entre las variables **Sujeto** y **Método** y 2° entre las variables **Sujeto** y **cada una de las estrategias del Método**, para el caso del Modelo convencional con integración

De manera gráfica:

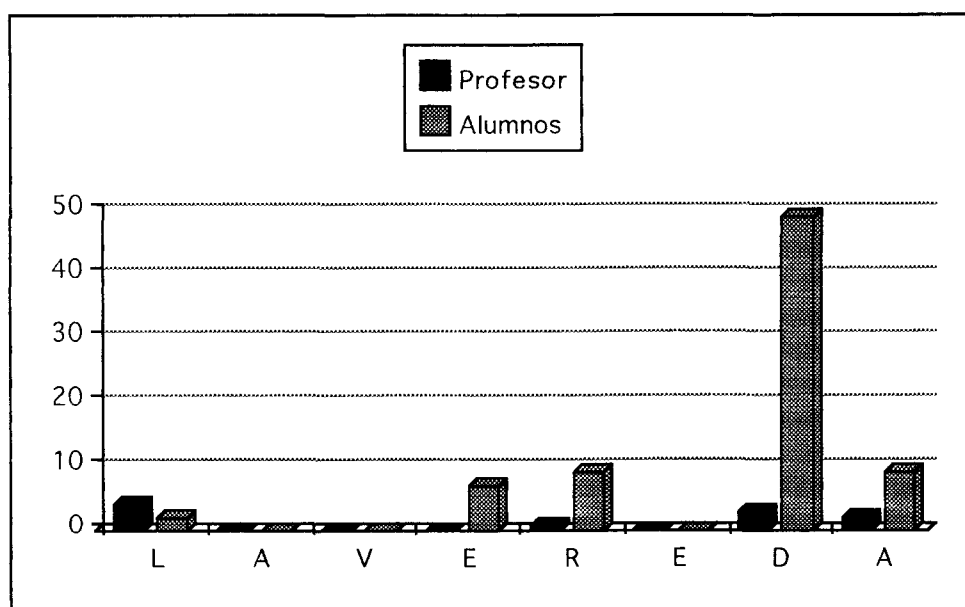


Gráfico N° 22: Diferencias en la utilización de las estrategias entre el Profesor y los alumnos para el Modelo convencional con integración

En el caso de los alumnos de integración la situación es todavía peor: la participación del profesor es prácticamente nula. ¿Cómo se puede enseñar a resolver problemas de matemáticas a alumnos con necesidades educativas especiales sin que éstos vean al profesor disfrutar en el proceso, hacer dibujos, esquemas, que les presta ayuda en los cálculos en forma de pistas, para reforzar su memoria, etc? La única diferencia significativa encontrada es respecto a la estrategia "D". Aquí está clara la interacción: enseñar a resolver problemas matemáticos a alumnos de integración es:

- 1.- El profesor lee el problema una sola vez (ésta es prácticamente su única intervención)
- 2.- El alumno le sigue levemente en la lectura.
- 3.- Se detiene en ver lo que se le pregunta
- 4.- Se lanza a hacer cálculos, normalmente en silencio, y durante largo tiempo, y
- 5.- apenas si comprueban algo.

En resumen, los profesores enseñan inadecuadamente a resolver problemas matemáticos a alumnos de escolarización ordinaria, pero lo que es peor, a los alumnos de integración ni siquiera se molestan en comunicarse con ellos. Su enseñanza es peor cuando tiene alumnos de integración. Los alumnos de escolarización ordinaria sí pueden remediar esta ineficaz enseñanza, pero de lo que podemos estar seguros es que los que necesitan ayuda especial están abocados irremediabilmente al fracaso escolar.

Veamos a continuación, qué sucede cuando utilizamos nuestro método. Cuando menos, ya hemos visto, indicios de que su utilización puede hacer mejorar la enseñanza.

2.2.3. En el Modelo sistemático con escolarización ordinaria

Veamos en primer lugar los datos ordenados y representados:

FRECUENCIAS OBSERVADAS:

	A4 L	A5 A	A6 V	A7 E	A8 R	A9 E	A10 D	A11 A	Caden as
Prof	4	9	13	13	20	1	5	41	16
Alum	7	25	14	58	63	15	40	36	16

PORCENTAJES POR FILAS:

	A4 L	A5 A	A6 V	A7 E	A8 R	A9 E	A10 D	A11 A	Caden as
Prof	3.78	8.49	12.26	12.26	18.87	0.94	4.72	38.68	16
Alum	2.71	9.69	5.43	22.48	24.42	5.81	15.50	13.95	16

SIGNIFICATIVIDAD DE LAS VARIABLES MODELO Y MÉTODO

CRITERIO	X^2_c	gr. liber.	Prob.	$X^2_{t,0.05}$	$X^2_{t,0.01}$
MODPRO3	43.006	7		14.067	18.475

SIGNIFICATIVIDAD POR ESTRATEGIAS

CRIT.	L	A	V	E	R	E	D	A	X^2_t
MOP3	0.611	3.879	0.020	10.95	7.207	8.927	14.26	0.096	3.841

Tabla N° 17: Diferencias significativas: 1°. entre las variables **Sujeto** y **Método** y 2° entre las variables **Sujeto** y **cada una de las estrategias del Método**, para el caso del modelo sistemático con escolarización ordinaria.

La representación gráfica puede verse en la siguiente página:

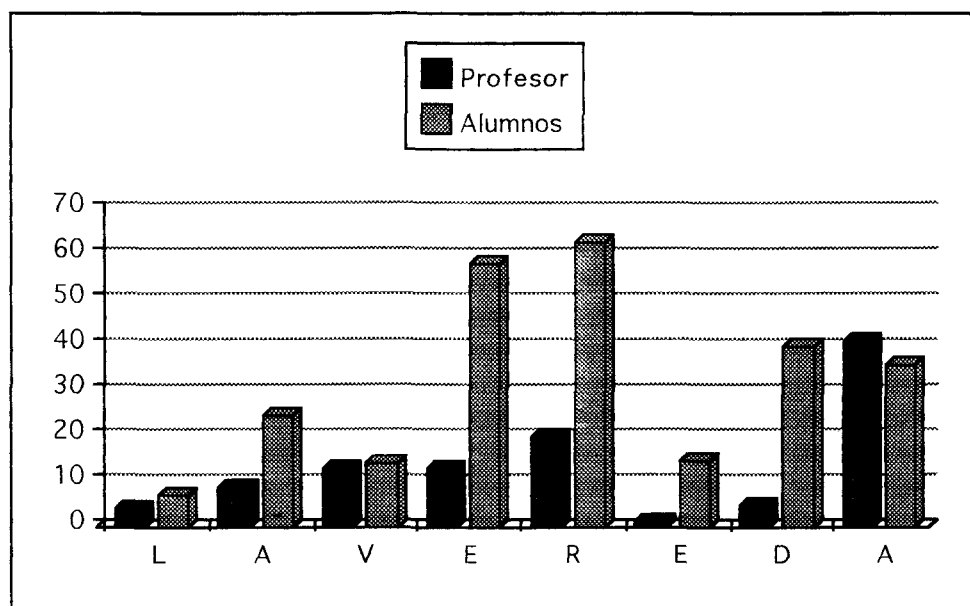


Gráfico N° 23: Diferencias entre el Profesor y los alumnos para el Modelo sistemático con escolarización ordinaria

La enseñanza de procesos de resolución de problemas que hace el profesor está muy equilibrada en este caso, destacando la estrategia Autocomprobar, de manera parecida a cómo lo hacíamos en el modelo ideal. Que la enseñanza del profesor que sigue el método es buena se justifica también al aumentar, en cierta medida, la utilización que hacen los alumnos de esta última estrategia. Todavía no de manera determinante, pero el modelo a imitar que propone el profesor, al usar ésta más que ninguna otra debe penetrar en los alumnos con la práctica.

Los alumnos de escolarización ordinaria encuentran en el método que le enseña su profesor una gran seguridad, una tarea amena y clarificadora, un orden, una posibilidad de contemplar lo que hacen y lo que aprenden que reduce en alto grado la incertidumbre que, probablemente sentirían antes de usar el Método. La significatividad encontrada para las estrategias "Autopreguntarse", "Estado del Problema", "Realización de

Hipótesis”, “Estimar” y “Decir los cálculos y hacerlos” ponen de manifiesto estos argumentos. Encontramos, por tanto, utilidad de nuestro método, pero como en todos los casos se debe aumentar el entrenamiento con la estrategia “autocomprobar”.

2.2.4. En el Método sistemático con integración

Observemos en primer lugar, la tabla y el gráfico correspondiente:

FRECUENCIAS OBSERVADAS:

	A4 L	A5 A	A6 V	A7 E	A8 R	A9 E	A10 D	A11 A	Caden as
Prof	14	3	2	8	10	0	5	4	16
Alum	11	3	11	41	40	13	32	9	16

PORCENTAJES POR FILAS:

	A4 L	A5 A	A6 V	A7 E	A8 R	A9 E	A10 D	A11 A	Caden as
Prof	30.4	6.5	4.3	17.4	21.7	0	10.9	8.7	16
Alum	6.9	1.9	6.9	25.6	25	8.1	20	5.6	16

SIGNIFICATIVIDAD DE LAS VARIABLES MODELO Y MÉTODO

CRITERIO	X^2_c	gr. liber.	Prob.	$X^2_{t,0.05}$	$X^2_{t,0.01}$
MODPRO4	26.456	7	0.0004	14.067	18.475

SIGNIFICATIVIDAD POR ESTRATEGIAS

CRIT.	L	A	V	E	R	E	D	A	X^2_t
MOP4	0.203	0	4.615	10.52	8.111	10.08	10.79	1.385	3.841

Tabla N° 18: Diferencias significativas: 1° entre las variables **Sujeto** y **Método** y 2° entre las variables **Sujeto** y **cada una de las estrategias del Método**, para el caso del Modelo Sistemático con integración

Su representación gráfica es la siguiente:

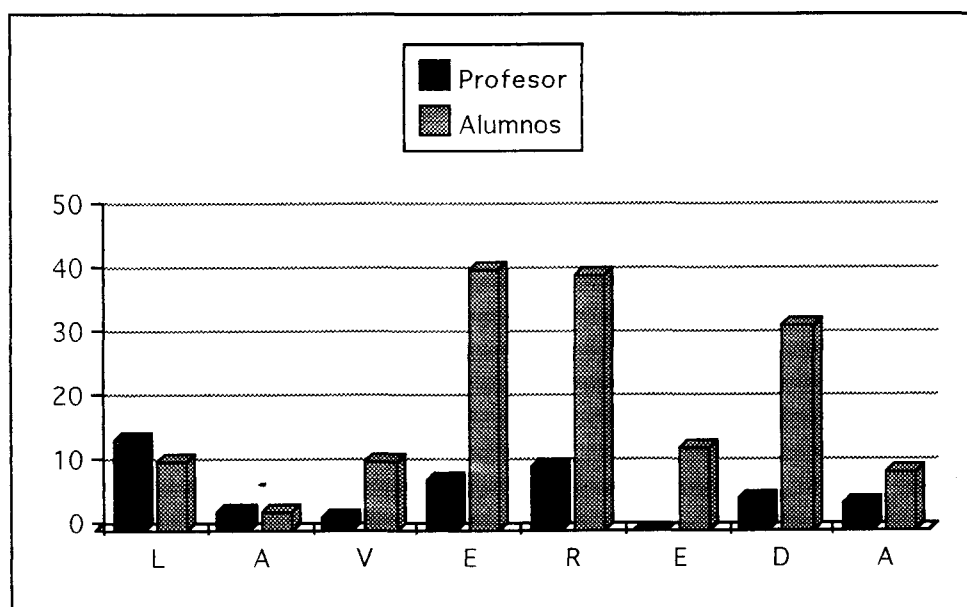


Gráfico N° 24: Diferencias entre el Profesor y los alumnos para el Modelo sistemático con integración

A la vista de las diferencias significativas encontradas en esta ocasión para las estrategias V,E,R,E y D, nos planteamos las siguientes cuestiones:

1ª) ¿Por qué cuando se trata de alumnos de integración el modelo que ofrece el profesor con su enseñanza es peor? Lee más, utiliza menos las demás estrategias y no sólo no pone énfasis en la estrategia Autocomprobar sino que apenas la realiza.

2ª) ¿Por qué no se detiene más en hacerse preguntas junto con los alumnos, hacer dibujos y estimar (en este caso no estima nada)? Si lo hiciese probablemente aumentaría la motivación intrínseca y la atención de los alumnos con necesidades educativas especiales.

Puede decirse que los alumnos de integración utilizan algo mejor las estrategias que el profesor, claro está, en la medida en que éste se lo permite ofreciendo un modelo a imitar y oportunidades para desarrollar determinados procesos cognitivos importantes para la resolución de problemas matemáticos. Sin embargo, parece como que existe un desánimo inicial, una presunción previa de que el esfuerzo con este tipo de niños es poco rentable.

Las indicaciones que ya sugerimos, anteriormente, y que constituyen una conclusión importante de esta tesis pueden remediar en gran parte esta situación. Entre ellas destacan:

- dividir el proceso en sesiones más cortas
- potenciar el trabajo cooperativo entre iguales
- facilitar apoyos en las destrezas de cálculo, y
- enseñar la estrategia "Autocomprobar", que facilite la Metacognición del sujeto.

2.2.5. Otros aspectos de interés de la interacción Profesor-Alumno según los modelos considerados

El contraste entre Profesor y alumnos lo hemos analizado hasta el momento en relación al uso de las ocho estrategias de que consta nuestro método. A continuación exponemos los datos completos, referidos a las treinta y tres categorías, con objeto de destacar los aspectos más relevantes.

	P1: Refuerzo positivo	P2: Actitud negativa
Profesor	11	38

	P3: p o r qué	P4: p a r a qué	P5: cómo	P6: q u é hiciste	P7: q u é haces	P8: q u é harías	P9: qué es eso	P10: estás seguro	P11: otra
Prof.	8	2	2	0	0	7	7	2	70
Alum	18								
	A1: Plantea una pregunta								

	P12:Responde al Alum	P13:Informa
Profesor	5	114
Alumno	63	45
	A2:Responde al Prof	A3:Informa

	P14: Leer	P15: Auto- pregun- tarse	P16: Visua- lizar	P17: Estado del Pro- blema	P18: Reali- z a r h i p ó- tesis	P19: E s t i- mar	P20: D e c i r los cál- culos y hacerlos	P21: A u t o- ompro- bar
Prof	17	2	0	3	3	0	3	6
Alu	8	2	0	10	28	1	23	8
	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11

Tabla N° 19: Interacciones Profesor-Alumno en el modelo convencional con escolarización ordinaria

	P1: Refuerzo positivo	P2: Actitud negativa
Profesor	4	36

	P3: p o r qué	P4: p a r a qué	P5: cómo	P6: q u é hiciste	P7: q u é haces	P8: q u é harías	P9: qué es eso	P10: estás seguro	P11: otra
Prof.	6	0	0	0	0	1	0	0	79
Alum	13								
	A1: Plantea una pregunta								

	P12:Responde al Alum	P13:Informa
Profesor	6	72
Alumno	51	40
	A2:Responde al Prof	A3:Informa

	P14: Leer	P15: Auto- pregun- tarse	P16: Visua- lizar	P17: Estado del Pro- blema	P18: Realiz- a r hipó- tesis	P19: Esti- mar	P20: Decir los cál- culos y hacerlos	P21: Auto- compro- bar
Prof	4	0	0	0	1	0	3	2
Alu	2	0	0	7	9	0	49	9
	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11

Tabla N° 20: Interacciones Profesor-Alumno en el modelo convencional con integración

	P1: Refuerzo positivo	P2: Actitud negativa
Profesor	48	27

	P3: p o r qué	P4: p a r a qué	P5: c ó m o	P6: q u é hiciste	P7: q u é haces	P8: q u é harías	P9: qué es eso	P10: estás seguro	P11: o t r a
Prof.	20	5	14	2	8	19	18	7	376
Alum	20								
	A1: Plantea una pregunta								

	P12:Responde al Alum	P13:Informa
Profesor	9	329
Alumno	317	15
	A2:Responde al Prof	A3:Informa

	P14: Leer	P15: Auto- pregun- tarse	P16: Visua- lizar	P17: Estado del Pro- blema	P18: Realiz- a r hipó- tesis	P19: Esti- mar	P20: Decir los cál- culos y hacerlos	P21: Auto- compro- bar
Prof	4	9	13	13	20	1	5	41
Alu	7	25	14	58	63	15	40	36
	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11

Tabla N° 21: Interacciones Profesor-Alumno en el modelo sistemático con escolarización ordinaria

	P1: Refuerzo positivo	P2: Actitud negativa
Profesor	29	25

	P3: p o r qué	P4: p a r a qué	P5: cómo	P6: q u é hiciste	P7: q u é haces	P8: q u é harías	P9: qué es eso	P10: estás seguro	P11: otra
Prof.	2	1	3	0	0	8	11	0	270
Alum	24								
	A1: Plantea una pregunta								

	P12:Responde al Alum	P13:Informa
Profesor	12	282
Alumno	259	52
	A2:Responde al Prof	A3:Informa

	P14: Leer	P15: Auto- pregun- tarse	P16: Visua- lizar	P17: Estado del Pro- blema	P18: Reali- z a r hipó- tesis	P19: Esti- mar	P20: Decir los cál- culos y hacerlos	P21: Auto- compro- bar
Prof	14	3	2	8	10	0	5	4
Alu	11	3	11	41	40	13	32	9
	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11

Tabla N° 22: Interacciones Profesor-Alumno en el modelo sistemático con integración

En todos los casos podemos hablar de una intervención del profesor del 60%, frente a una intervención del alumno del 40%. Luego en clases de resolución de problemas que usan el método, el profesor interviene más que el alumno, en esa proporción.

El modelo ideal elaborado anteriormente, con el propósito de tener un punto de comparación, proponía que las intervenciones del

profesor estuviesen ligeramente por debajo de las de los alumnos. En este caso ocurre al contrario. En principio sería deseable que las diferencias fuesen más pequeñas, y también que las intervenciones del profesor estuviesen por debajo de las de los alumnos. Sin embargo, los alumnos con bajo rendimiento, con baja motivación por las tareas escolares que conforman esta muestra, exigían una gran intervención del profesor para mantener el orden. Teóricamente, decisiones como bajar la ratio y utilizar distintas estrategias de motivación ayudarían a invertir esta situación.

De cualquier forma, esta interpretación es aplicable a alumnos con necesidades educativas especiales similares a las de nuestro estudio. Ya que otro tipo de necesidades exigirían una mayor dirección del profesor y por tanto mayor intervención.

Para definir una clase de escolarización ordinaria en comparación con una de integración, aplicando ambas el método, podíamos agrupar las frecuencias correspondientes de la siguiente manera:

Categorías	Experimental 1	Experimental 2
P1	3	2
P2	2	2
P3-P10	6	2
P11	23	23
P12	0.5	1.5
P13	21	24
P14-P21	6.5	4
A1	1	2
A2	20	22
A3	1	4
A4-A11	16	13.5
Cadenas	16	16

Tabla N° 23: Porcentajes aproximados según el total de intervenciones, comparando Modelo sistemático con escolarización ordinaria y Modelo sistemático con integración

Vemos como el más alto porcentaje corresponde, en ambos casos a las categorías P11, P13 y A2. Estas categorías se refieren respectivamente a: “el profesor hace preguntas poco importantes de resolución de problemas”, “el profesor informa” y “el alumno responde al profesor”. Estos datos se corresponden con los que comentamos en la primera parte del capítulo de resultados, considerando globalmente los datos. Ahora refiriéndonos exclusivamente a los modelos mencionados podemos deducir que efectivamente en este tipo de intervenciones se invierte el tiempo en clases de resolución de problemas, tanto en clases de escolarización ordinaria como en las de integración. Las diferencias son muy pequeñas. De manera gráfica podemos ver con mayor claridad los tres “rascacielos”, metafóricamente hablando que destacan sobre los demás:

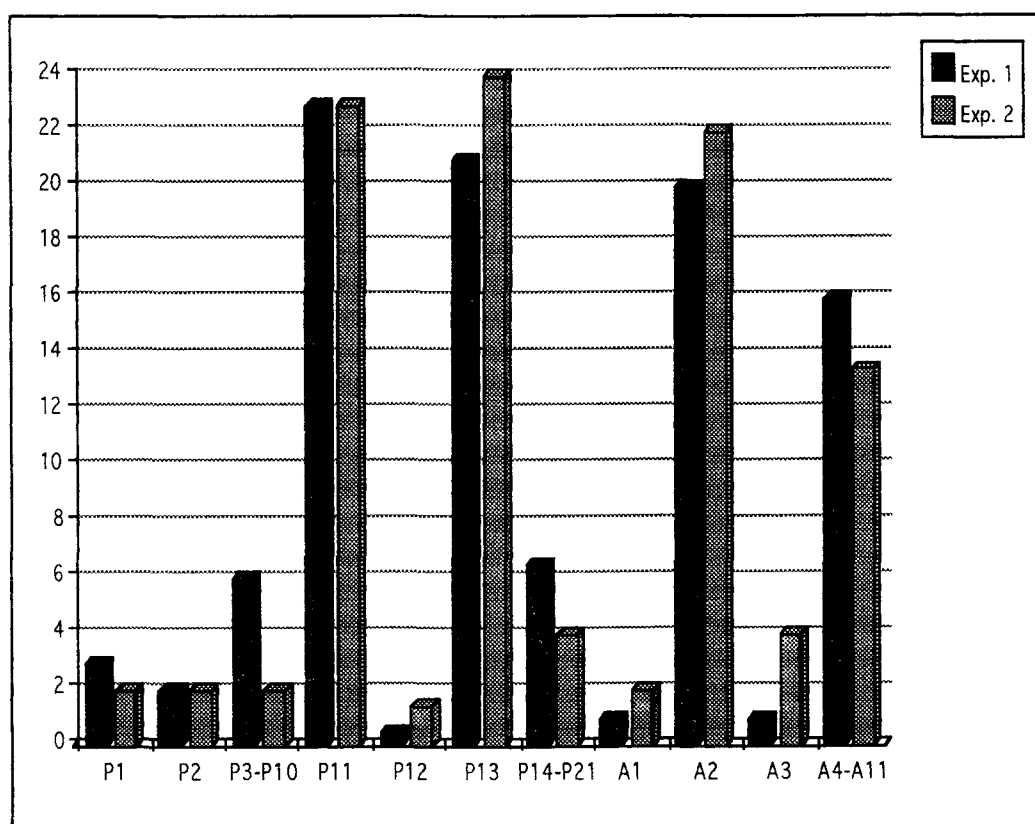


Gráfico N° 25: : Representación de las intervenciones que más destacan en las clases donde se usa el método, con y sin integración

El segundo lugar lo ocupa la categoría A4-A11, que se corresponden con las estrategias del método. Parecen ser un poco más bajas en el caso de clases de integración, pero esto ya lo comentamos pormenorizadamente con anterioridad. El uso que se hace de estas categorías debiera ocupar el primer lugar y no las categorías que realmente lo ocupan. Entendemos que la comunicación humana se caracteriza por ese tipo de intervenciones que favorecen la socialización y que también son necesarias. La reflexión que hacemos es que se deberían tener en cuenta para diseñar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Los resultados obtenidos nos dicen que lo que verdaderamente puede reforzar el desarrollo de los procesos cognitivos implicados en la resolución de problemas matemáticos (A4-A11) son fundamentalmente los grupos formados por:

P3-P10: Interrogaciones cognitivas

P14-P21: Modelado o utilización de las estrategias que hace el profesor

Sin embargo esto no ocurre. En su lugar las mayores intervenciones son:

P11: El profesor hace preguntas poco importantes

P13: El profesor informa y ordena la clase

El resto de categorías se sitúan en un nivel muy pequeño, no obstante apuntamos algunos datos de interés.

a) En las clases donde no se usa nuestro método, el profesor interviene más para manifestar actitud negativa que en las clases donde sí se usa. En cuanto al refuerzo positivo suele utilizarse de manera parecida en todos los casos, aunque sorprendentemente se destaca cierta tendencia a usarlo menos en clases donde hay alumnos de integración, que son los que más lo necesitan. Ésto puede verse en el siguiente gráfico:

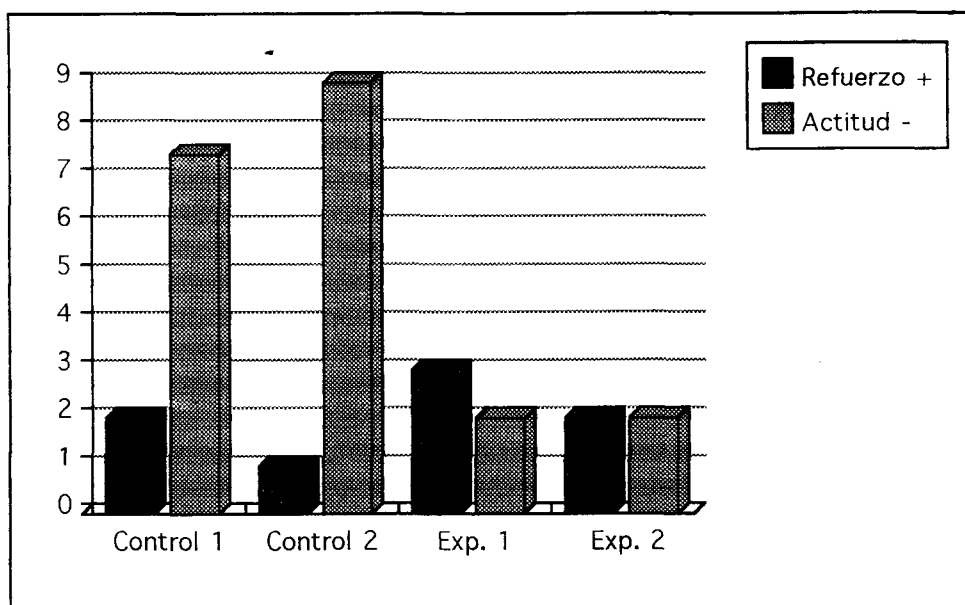


Gráfico N° 26: Distribución del refuerzo positivo y de la actitud negativa

b) Los profesores que utilizan nuestro método hacen más preguntas cognitivas que los que no lo usan, en clases de escolarización ordinaria. En las clases de integración no existe una ganancia sustantiva. En ambos grupos (control 2 y experimental 2) se hacen preguntas con intención de poner en funcionamiento procesos cognitivos y metacognitivos, al mismo nivel. El gráfico representa perfectamente esta situación:

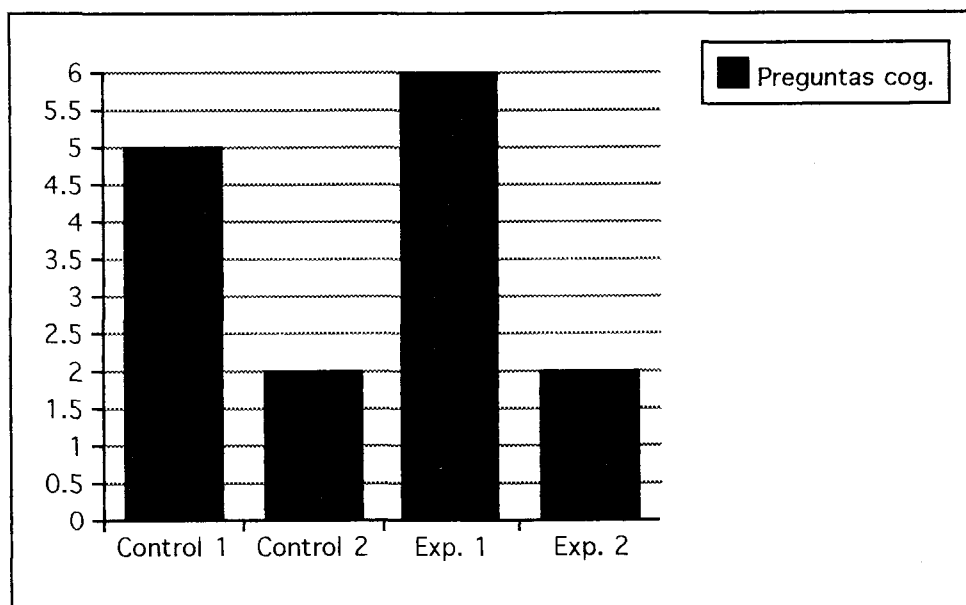


Gráfico N° 27: Nivel de utilización de las preguntas cognitivas

c) Si consideramos la categoría "informa", por parte del alumno, como negativa, como efectivamente así estaba recogido en el protocolo de categorización (se hace el gracioso, manifiesta ser molestado, etc.) y que constituye pérdida de tiempo y de atención para el desarrollo de la clase hemos de considerar que un efecto positivo si ha presentado nuestro método, puesto que ha sucedido que en los grupos que se ha usado el método decrece este comportamiento de los alumnos.

También comprobamos que existe una relación inversa en lo referente a la categoría "informa", por parte del profesor. Cuando no se usa el método el profesor informa menos en clases de integración. Este comportamiento es a la inversa en el caso de grupos que sí usan el método. Nosotros creemos que las clases donde hay alumnos de integración, efectivamente pueden necesitar más informaciones del profesor: explicaciones, organizar la clase, etc. por lo que también consideramos un indicio de efecto positivo de nuestro método.

En el siguiente gráfico pueden verse representados ambos aspectos:

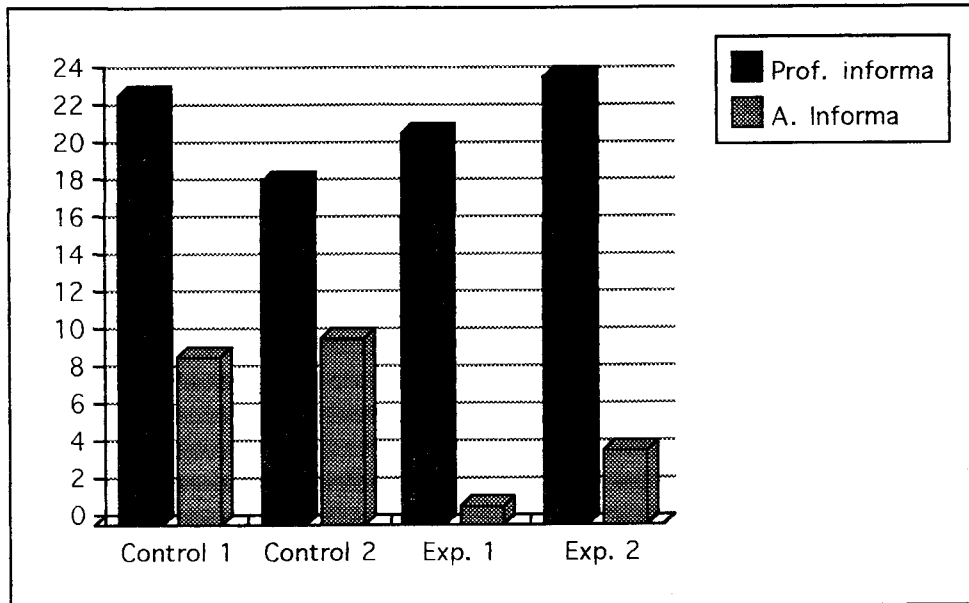


Gráfico N° 28: Relación entre las informaciones que da el profesor y las que da el alumno

3. DIFERENCIAS EN LA UTILIZACIÓN DE ESTRATEGIAS ENTRE SESIONES INICIALES Y SESIONES AVANZADAS.

Este bloque, perseguía conocer lo que ocurre al comparar procesos de resolución de problemas con alta participación del profesor, con procesos de resolución de problemas desarrollados de manera individual por los alumnos. Sin embargo, muestras muy pequeñas en unos casos y la no significatividad en otros, han hecho que los resultados no sean del todo satisfactorios. Pero sí se han generado comparaciones que nos permiten averiguar otros aspectos de interés que complementan la pregunta central de investigación.

3.1.- Efectos del Método en sesiones con estudiantes universitarios y en sesiones colectivas de niños.

Esta comparación no constituye una pregunta fundamental de nuestra tesis. Sin embargo es interesante conocer si el entrenamiento adquirido por los estudiantes universitarios ha sido un buen entrenamiento y se refleja en las aulas. En este caso las aulas con las que hemos podido contrastar han sido las correspondientes al modelo sistemático con integración. Los aspectos más relevantes de este análisis, podemos destacarlos mejor al observar las diferencias gráficamente:

FRECUENCIAS OBSERVADAS:

	A4 L	A5 A	A6 V	A7 E	A8 R	A9 E	A10 D	A11 A	Caden as
Simu.	4	14	19	38	33	22	8	46	16
Sist.l	11	3	9	36	34	11	29	9	8

PORCENTAJES POR FILAS:

	A4 L	A5 A	A6 V	A7 E	A8 R	A9 E	A10 D	A11 A	Caden as
Simu.	2.2	7.6	10.3	20.7	17.9	12	4.3	25	16
Sist.l	7.7	2.1	6.3	25.4	23.9	7.7	20.4	6.3	8

SIGNIFICATIVIDAD DE LAS VARIABLES MODELO Y MÉTODO

CRITERIO	X^2_c	gr. liber.	Prob.	$X^2_{t,0.05}$	$X^2_{t,0.01}$
AVANCE 6	49.919	7	0.0000	14.067	18.475

SIGNIFICATIVIDAD POR ESTRATEGIAS

CRIT.	L	A	V	E	R	E	D	A	X^2_t
AVA 6	5.911	1.25	0.008	1.719	2.156	0.000	12.37	2.848	3.841

Tabla N° 24: Diferencias significativas: 1° entre las variables **Método** y **Simulación-colectivas** y 2° entre las variables **Simulación-colectivas** y **cada una de las estrategias del Método**.

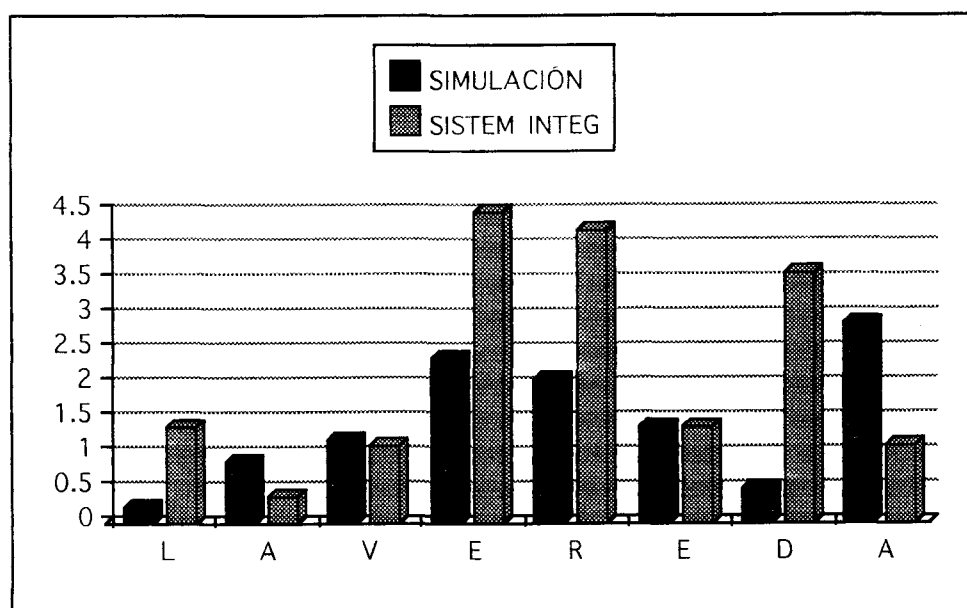


Gráfico N° 29: Diferencias entre los grupos Simulación y sistemático con integración

a) Como en las estrategias más destacadas del Método A,V,E,R,E,A, no hay diferencias significativas, podemos deducir que efectivamente la forma de usar el método ensayada en el entrenamiento tiene su reflejo en las aulas donde hay alumnos de integración. Si bien en fases como Autopreguntarse, Estado del Problema, Realización de hipótesis y Autocomprobar hay una ligera disminución en el uso que hacen los alumnos de clases con

integración. La necesidad de incrementar el uso de la estrategia Autocomprobar , por parte de alumnos con necesidades educativas especiales ya ha sido puesta de manifiesto anteriormente. Pero la utilización casi idéntica que realizan ambos grupos de las estrategias "visualizar" y "Estimar" (en esta estrategia es idéntica), que como vimos, caracterizan nuestro método justifican que hicimos un buen entrenamiento y que la puesta en práctica, en general, también fue correcta.

b) Las dos únicas diferencias significativas encontradas se refieren a "L" y "D". La explicación que encontramos a esta situación es que los estudiantes universitarios, lógicamente, tienen un alto nivel en lectura y en comprensión de términos, así como en las destrezas de cálculo que debían realizar en las simulaciones, mientras que en alumnos con dificultades suele ser característico el bajo nivel de lectura, comprensión de términos y habilidades de cálculo.

3.2.- Estudio del Modelo sistemático ordinario, comparando la utilización del Método en situaciones iniciales y avanzadas.

FRECUENCIAS OBSERVADAS:

	A4 L	A5 A	A6 V	A7 E	A8 R	A9 E	A10 D	A11 A	Caden as
Inici.	1	2	2	5	9	0	7	7	1
Avan	4	9	11	26	27	9	18	7	4

PORCENTAJES POR FILAS:

	A4 L	A5 A	A6 V	A7 E	A8 R	A9 E	A10 D	A11 A	Caden as
Inici.	3	6.1	6.1	15.2	27.3	0	21.2	21.2	1
Avan	3.6	8.1	9.9	23.4	24.3	8.1	16.2	6.3	4

SIGNIFICATIVIDAD DE LAS VARIABLES MODELO Y MÉTODO

CRITERIO	X^2_c	gr. liber.	Prob.	$X^2_{t,0.05}$	$X^2_{t,0.01}$
AVANCE 7	10.333	7	0.1705	14.067	18.475

Tabla N° 25: Diferencias significativas entre las variables **Método** y **Momento**

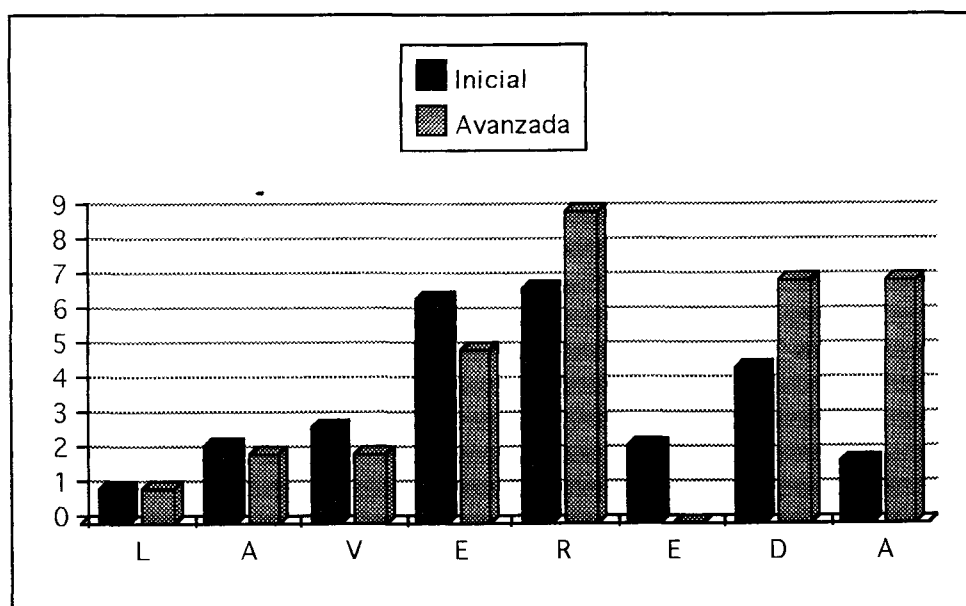


Gráfico N° 30: Diferencias entre los grupos sesión inicial y sesión avanzada

La variable **Método**, formada por las estrategias LAVEREDA y la variable **Momento de la tarea**, formada por un momento inicial y por un momento avanzado en el proceso de enseñanza-aprendizaje son independientes entre sí. No existen diferencias significativas. Esto demuestra que los alumnos de escolarización ordinaria han captado y aprendido adecuadamente el Método, por lo que nos permite deducir que las sesiones planificadas para la adquisición y aplicación del método son correctas.

La observación del gráfico nos permite deducir no obstante que hay dos estrategias que presentan una ligera diferencia. Se trata de "Estimar" y de "Autopreguntar". En la primera, la desventaja corresponde a la tarea avanzada, es decir, en un momento inicial sí se estima, pero a medida que avanzan las sesiones y los alumnos resuelven problemas sólo no consideran importante utilizarla, obteniendo una frecuencia de 0. La otra estrategia, en la que existe una ligera diferencia, que sin ser significativa, como ya hemos visto, si nos permite sospechar que los alumnos de escolarización ordinaria sí la consideran importante y por ello la utilizan más que en sesiones iniciales, lo cual es importante.

3.3. El Trabajo en pequeño grupo

FRECUENCIAS OBSERVADAS:

	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	Caden as
	L	A	V	E	R	E	D	A	
P y A	21	16	7	29	121	28	27	73	8
A	1	1	7	11	14	7	18	1	1

PORCENTAJES POR FILAS:

	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	Caden as
	L	A	V	E	R	E	D	A	
P+A	6.5	5	2.2	9	37.6	8.7	8.4	22.7	8
A	1.7	1.7	11.7	18.3	23.3	11.7	30	1.7	1

SIGNIFICATIVIDAD DE LAS VARIABLES MODELO Y MÉTODO

CRITERIO	X^2_c	gr. liber.	Prob.	$X^2_{t,0.05}$	$X^2_{t,0.01}$
AVANCE 8	54.915	7	0.0000	14.067	18.475

SIGNIFICATIVIDAD POR ESTRATEGIAS

CRIT.	L	A	V	E	R	E	D	A	X^2_t
AVA 8	0.875	0.227	3.651	1.067	0.005	0.380	2.745	3.247	3.841

Tabla N° 26: Diferencias significativas: 1° entre las variables **Método** y **Ayuda del profesor** y 2° entre las variables **Ayuda del profesor** y cada una de las estrategias del **Método**.

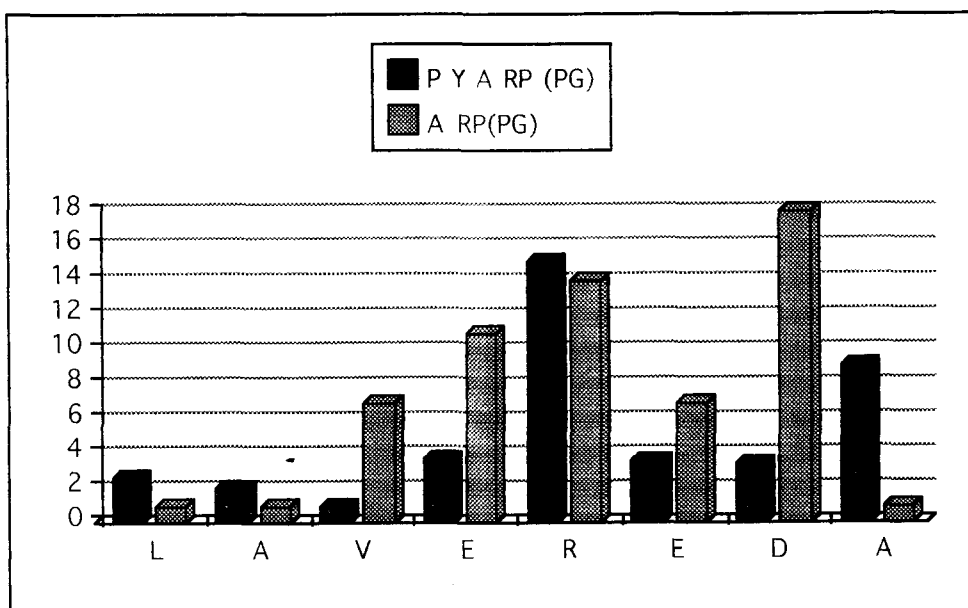


Gráfico n° 31: Diferencias entre los grupos “el profesor ayuda” y “el alumno resuelve sólo.

Los dos grupos que aquí se comparan corresponden al modelo sistemático con integración pero trabajando en pequeño grupo. En este caso, también es la tarea avanzada; cuando los alumnos resuelven sólo los problemas, la que más usa las estrategias, 60% frente al 40% de la tarea inicial. Esto confirma lo observado en el apartado anterior: que los alumnos comprenden bien el método y lo utilizan correctamente en la resolución sin profesor. Se pone de manifiesto, también, que los alumnos de integración trabajan mejor en pequeño grupo.

Al particularizar por estrategias no hemos encontrado diferencias significativas. Lo único que cabe destacar es que dos de las estrategias definitorias del Método son algo más usadas por estos alumnos cuando resuelven problemas sin la ayuda del profesor, éstas son: “Visualizar” y

“Estimar”. Finalmente comprobamos una vez más que “Autocomprobar” es algo menos usada, también en sesiones avanzadas de pequeño grupo. Es como si dijeran: “Bueno, hemos encontrado la solución, para qué vamos a comprobar nada”.

Utilizando la terminología de VIGOTSKY, la estrategia “Autocomprobar” la han situado nuestros alumnos en la zona de desarrollo próximo; necesitan más ayuda para que aprendan a usarla. No sólo ayuda del profesor sino que deben ser entrenados para que unos compañeros ayuden a otros a utilizar esta estrategia y a valorar su importancia. Recordemos que es la característica que distingue a los buenos resolutores.

Es cierto que las consideraciones que hacemos en esta tesis, están referidas a pocas sesiones determinadas por un ensayo empírico. Estamos encontrando suficientes indicios para pensar que cuando un grupo de alumnos, de escolarización ordinaria o de integración, lo aprendan y lo utilicen más habitualmente, por ejemplo durante un curso, lo aprenderán y lo utilizarán mucho mejor, adquiriendo la autonomía que deseamos y disponiendo de tiempo de entrenamiento sobre todo en la estrategia Autocomprobar.

3.4. El estudio de casos

FRECUENCIAS OBSERVADAS:

	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	Caden as
	L	A	V	E	R	E	D	A	
Ord.	3	1	3	1	1	2	0	2	3
Inte.	2	2	2	47	56	0	71	72	9

PORCENTAJES POR FILAS:

	A4 L	A5 A	A6 V	A7 E	A8 R	A9 E	A10 D	A11 A	Caden as
Ord.	23.1	7.7	23.1	7.7	7.7	15.4	0	15.4	3
Inte.	0.8	0.8	0.8	18.7	22.2	0	28.2	28.6	9

SIGNIFICATIVIDAD DE LAS VARIABLES MODELO Y MÉTODO

CRITERIO	X^2_c	gr. liber.	Prob.	$X^2_{t,0.05}$	$X^2_{t,0.01}$
AVANCE 9	115.499	7	0.0000	14.067	18.475

SIGNIFICATIVIDAD POR ESTRATEGIAS

CRIT.	L	A	V	E	R	E	D	A	X^2_t
AVA 9	1.893	0.085	1.892	8.103	9.802	4.202	18.40	9.369	3.841

Tabla N° 27: Diferencias significativas: 1° entre las variables **Método** y **Tipo de Necesidades del caso** y 2° entre las variables **Tipo de Necesidades del caso** y cada una de las estrategias del **Método**.

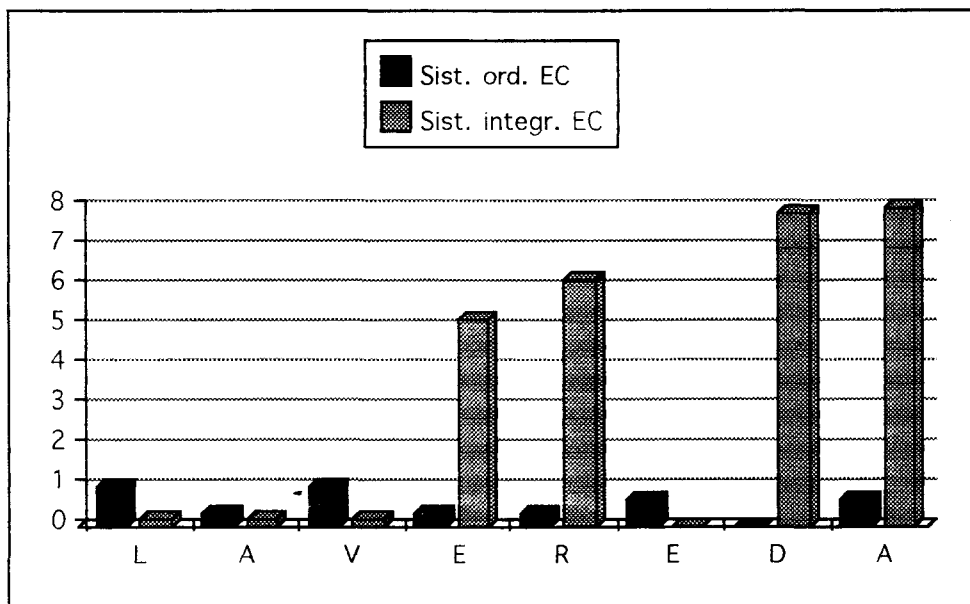


Gráfico N° 32: Diferencias entre los grupos "Sistemático de escolarización ordinaria" y "Sistemático de integración" en Estudio de casos.

Se han encontrado diferencias significativas en las cinco últimas estrategias, de las cuales comentamos lo más sobresaliente.

Es cierto que el sentido del estudio de casos, es profundizar en los procesos de enseñanza-aprendizaje que se desarrollan con un alumno en concreto. Sin embargo agruparlos y compararlos de esta forma - Alumnos de escolarización ordinaria frente a los de integración - nos ha permitido averiguar que el Método les va mejor, en trabajo individual, a los alumnos de integración que a los alumnos de escolarización ordinaria. Los datos manifiestan que los alumnos convencionales encuentran muy fáciles los problemas, y al no tener posibilidad de interactuar con otros compañeros, como sucede en sesiones colectivas, llegan rápidamente a la solución del problema, comprobando pasos y cálculos sin dificultad y rápidamente. La rapidez en la obtención del resultado y en la comprobación de cálculos y

pasos no es garantía de un mejor aprendizaje. Es en las interacciones sociales entre iguales, que se producen en la enseñanza cooperativa, donde la motivación, el rendimiento y la autoestima crecen. En cuanto a los alumnos de integración, analizando las transcripciones, nos damos cuenta que el alto uso que hacen de las estrategias "D" y "A" es debido, sobre todo, a las dificultades que encuentran en los cálculos, de ahí que retrocedan una y otra vez a resolver las lagunas que encuentran. La deducción importante que extraemos es que son capaces de aprender a utilizar ambas estrategias, sobre todo la última, la de volver atrás. En consecuencia los profesores de estos alumnos, con necesidades educativas especiales, deberán tener en cuenta a la hora de enseñar a resolver problemas que:

1º) Hay que preparar y proporcionar apoyos para las destrezas de cálculo, con objetos reales, la ampliación del tamaño de los números, utilizar situaciones muy significativas para ellos, uso del ábaco, de calculadoras, etc.

2º) Que la estrategia autocomprobar la aprenden con facilidad y les ayuda muchísimo, lo que deben hacer los profesores es que la utilicen no sólo al comprobar cálculos sino los pasos que han hecho, los dibujos, los esquemas, el sentido que tiene lo que hace, etc.

4.- DIFERENCIAS EN LA UTILIZACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS SEGÚN EL TIPO DE PROBLEMA

Hasta el momento hemos centrado nuestra atención en el tipo de clases o grupos, con escolarización ordinaria, con integración, con método y sin método. Ahora sin embargo, nos centramos en el uso que se hace de determinados problemas, como complemento de los resultados obtenidos hasta ahora encaminados a verificar la utilidad del método para alumnos con necesidades educativas especiales. Los tipos de problemas considerados en esta tesis han sido los de Cambio, Combinación y comparación, siguiendo la clasificación de CARPENTER y MOSER. Evidentemente este enfoque requeriría un tratamiento más profundo, sin embargo hemos encontrado algunos datos de interés que pueden servir de inicio a posteriores trabajos de investigación. Los datos más relevantes se recogen en la siguiente tabla:

TIPO DE PROBLEMA	Leer	Autopreguntarse	Visualizar	Estado del Problema	Realizar Hipótesis	Estimar	Decir los cálculos y hacerlos	Autopreguntarse	N	TOTAL PUNTUACIONES Y PORCENTAJES
CAMBIO 202	1.1111	0.22222	0.33333	2	4.4444	0.22222	2.7778	1.2222	9	111 100
	1.0541	0.66667	0.70711	2.6458	5.8973	0.44096	3.0732	2.6352		
	3	2	2	8	19	1	7	8		
	10	2	3	18	40	2	25	11		
	9	1.8	2.7	16.2	36	1.8	22.52	9.9		
COMBINAC IÓN 203	0.94118	0.94118	1.1176	4.8235	3.8235	1.0588	2.8235	2.1765	17	301 100
	1.0290	1.4349	2.0580	4.6265	3.5397	2.2492	3.5748	3.1669		
	4	4	8	17	10	8	12	12		
	16	16	19	82	65	18	48	37		
	5.31	5.31	6.31	27.24	21.59	5.98	15.95	12.29		
COMPARAC IÓN 204	0.4	0.8	0.2	0.4	3.6	0.4	2	0.2	5	40 100
	0.54772	1.0954	0.44721	0.89443	3.3615	0.54772	2.1213	0.44721		
	1	2	1	2	7	1	5	1		
	2	4	1	2	18	2	10	1		
	5	10	2.5	5	45	5	25	2.5		
MEDIA DE MEDIAS	0.81	0.65	0.55	2.4	3.94	0.56	2.53	1.19		

Tabla Nº 28: Utilización de las estrategias según tipo de problema

Gráficamente podemos apoyarnos en el siguiente gráfico:

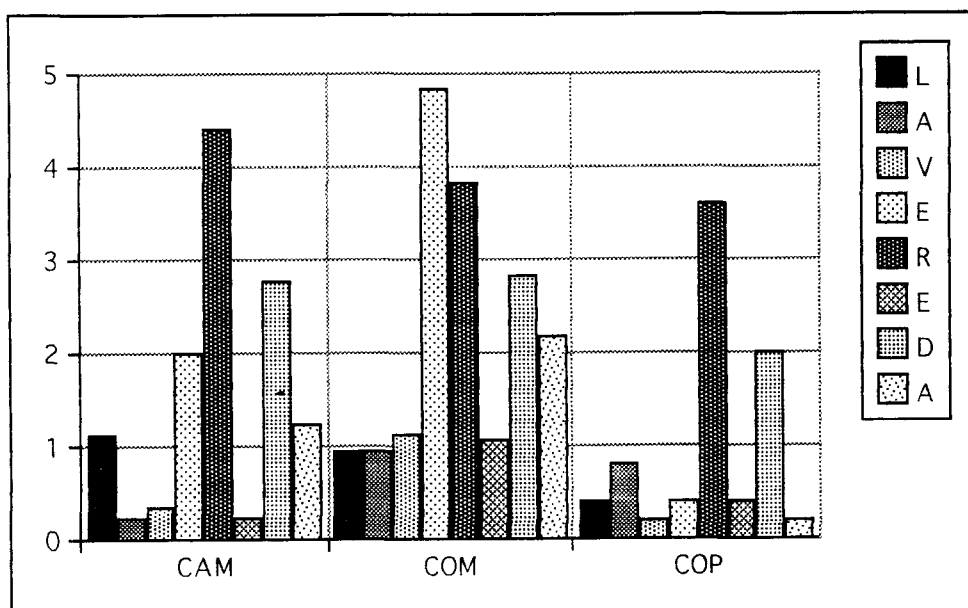


Gráfico N° 33: Utilización de las estrategias según tres tipos principales de problemas

Con los problemas de combinación se hace mejor uso del método que con los problemas de cambio y de comparación. Hay más homogeneidad en el uso de estrategias y es el tipo de problema con el que se auto comprueba más. Para poder interpretar estos datos tenemos que recordar, en primer lugar, que los problemas de cambio son problemas de acción: aquellos en que la situación expresada es muy real, muy próxima a las actividades cotidianas (comprar, vender, ...) Los problemas de combinación se definen por la necesidad de agrupar los datos del problema en diferentes conjuntos para hallar la solución. Estas agrupaciones en conjuntos constituyen una operación mental, alejada un poco más de situaciones reales; agrupamos mentalmente objetos. Los problemas de comparación constituyen el último nivel de complejidad que en esta tesis hemos tenido en cuenta. Utilizan datos alejados de la vida cotidiana, como ocurre en los problemas de

combinación y además exigen 2 operaciones mentales distintas y la comparación entre ellas. Como entre los datos considerados en este apartado, se encuentran los procedentes de clases de integración y de alumnos con necesidades educativas especiales, preferimos concentrar nuestra explicación en los problemas de cambio y de combinación, ya que además de las razones explicadas han podido influir otras variables: a) que se han resuelto muy pocos problemas de comparación; el mayor número de problemas utilizados en esta tesis ha correspondido a los de cambio y combinación, con 43 y 48, respectivamente. b) que algunos de esos pocos problemas de comparación han sido resueltos por los estudiantes en las sesiones de simulación. En gran parte estaríamos atribuyendo explicaciones a estudiantes universitarios, y éste no es nuestro propósito. Por ello, de igual forma que el de igualación no ha podido ser interpretado por falta de datos, el de comparación también queda eliminado del núcleo central de interpretación. En ambos casos los resultados eran poco lógicos.

Las preguntas centrales son:

1ª) ¿Por qué el uso de estrategias en los problemas de combinación es más homogéneo que en los problemas de cambio?

2ª) Por qué la estrategia Autocomprobar, característica de los buenos resolutores, es más usada en los problemas de combinación que de cambio.

La necesidad de agrupar datos en conjuntos que definan a los problemas de combinación exige al resolutor una mayor estructuración del problema, dibujar el problema, le ayudará mucho, la altura en el diagrama de barras así lo pone de manifiesto, situándose ligeramente por encima de Leer y Autopreguntarse. Pero lo que confirma aún más esta explicación es que la estrategia "Estado del Problema" es la más usada, con diferencia. Es obligatorio detenerse a pensar y a estructurar: - qué datos tengo, - qué quiero encontrar, y - qué es lo importante y lo accesorio en el problema. El alto uso de la estrategia "Estimar", a la misma altura que "visualizar", también nos

está indicando que los problemas de combinación tienen un excelente poder de invitación a la estructuración mental; la estimación ayuda a avanzar una respuesta, a “visualizar el futuro”, es un apoyo para enfrentarnos a la operación aritmética con más seguridad de éxito: Casi hemos visto el final, tenemos el resultado aproximado.

Finalmente, y en respuesta a la segunda pregunta, la estrategia Autocomprobar, en la misma línea de las explicaciones anteriores, tiene más necesidad de usarse para asegurar que lo que hemos hecho está bien o lo podemos calcular de otro modo, disfrutando de lo que he sido capaz de hacer en un proceso de orden mental.

Los problemas de cambio no precisan ser dibujados, apenas lo son en el gráfico. Casi tampoco necesitan la estimación, como así ocurre en nuestros datos. Son más directos, más vivos, más reales, nos invitan a la acción y a, de manera un tanto impulsiva, resolver el problema.

5.- DIFERENCIAS EN LA UTILIZACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS SEGÚN EL NÚMERO DE OPERACIONES

A continuación nos proponemos averiguar qué comportamiento tienen los alumnos ante problemas con distinto número de operaciones, en lo que se refiere al uso que hacen de las estrategias. De la misma manera que ocurría en el epígrafe anterior éste análisis requiere de un análisis más minucioso que sale fuera de los propósitos directos de esta Tesis. En este trabajo nos limitamos a recoger los datos obtenidos y los resultados más sobresalientes en relación al problema central de investigación.

NÚMERO DE OPERACIONES	Leer	Autopreguntarse	Visualizar	Estado del Problema	Realizar Hipótesis	Estimar	Decir los cálculos y hacerlo	Autopreguntarse	N	TOTAL PUNTUACIONES Y PORCENTAJES
1 operac	0.75 0.95743 2 3 7.69	0.5 1 2 2 5.13	0.5 0.57735 1 2 5.13	3.25 4.270 9 13 33.33	2.75 2.2174 5 11 28.2	0.25 0.5 1 1 2.56	1.5 2.3805 5 15.39	0.25 0.5 1 1 2.56	4	39 100
2 operac	1.1667 0.83485 3 14 5.9	1.25 1.6583 4 15 6.33	1.5833 2.3533 8 19 8	4.6667 5.2281 17 56 23.63	4 3.5929 10 48 20.25	0.83333 1.5859 5 10 4.22	3.6667 2.8710 7 44 18.56	2.5833 3.5537 12 31 13	12	237 100
3 operac	0.66667 0.81650 2 4 5.7	0.33333 0.81650 2 2 2.86	0.16667 0.40825 1 1 1.43	1.8333 0.75277 2 11 15.71	5 7.3212 19 30 42.86	0.33333 0.51640 1 2 2.86	1.8333 2.3166 6 11 15.71	1.5 3.2094 8 9 12.86	6	70 100
4 operac	1.25 1.8930 4 5 7.35	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	2.5 4.3589 9 10 14.7	6.75 2.2174 5 27 39.7	2.25 3.8622 8 9 13.23	3.5 5.7446 12 14 20.59	0.75 1.5 3 3 4.41	4	68 100
5 operac	0.66667 0.57735 1 2 6.9	0.33333 0.57735 1 1 3.45	0.33333 0.57735 1 1 3.45	3 4.3589 8 9 31	2.3333 1.5275 3 7 24	0 0 0 0 0	2.6667 3.7859 7 8 27.59	0.33333 0.57735 1 1 3.45	3	29 100
Media de Medias	0.9	0.48	0.52	3.05	4.1666	0.73	2.63	1.08		

Tabla N° 29: Utilización de las estrategias según número de operaciones

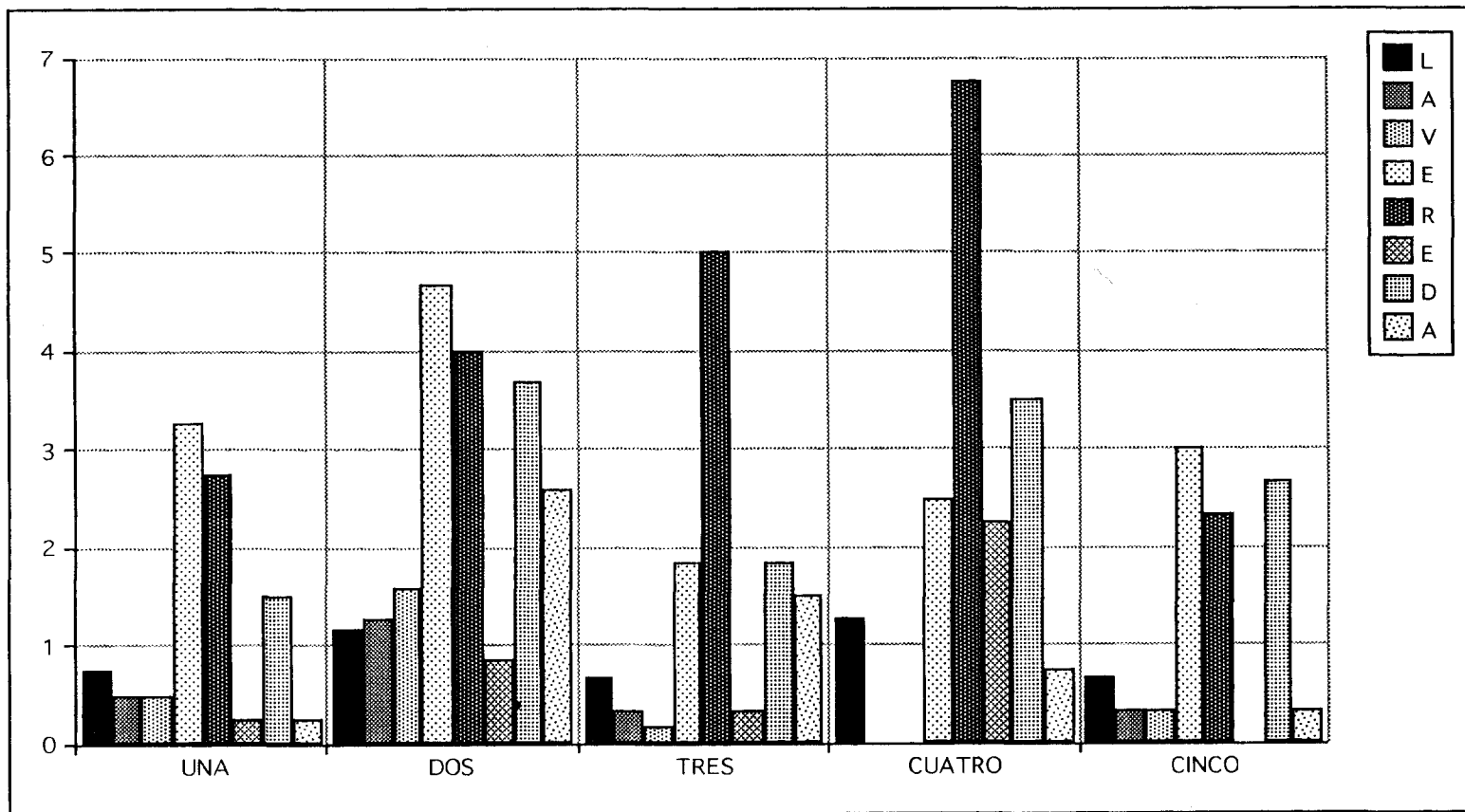


Gráfico N° 34: Utilización de las estrategias según el número de operaciones

Para poder interpretar adecuadamente este gráfico necesitamos tener en cuenta dos informaciones: a) Número de operaciones que han sido más empleadas en esta Tesis. El número de operaciones reflejará también, por aproximación, el que más se suele utilizar en la escuela, pues como dijimos, es problemas están extraídos al azar de los que comunmente suelen hacerse en ellas. b) que entre los datos se encuentran los de clases de integración y aulas con necesidades educativas especiales. El número de operaciones que más se ha usado fue expuesto anteriormente al describir los datos obtenidos. Mayormente se han utilizado problemas de una, de dos y de tres operaciones:

-de una: 31
-de dos: 40
-de tres: 12

Los problemas de 4, 5 y 6 operaciones han sido utilizados muy pocas veces, algunas de las cuales se corresponden con sesiones de simulación y no son estas sesiones el foco de atención de la Tesis. Además al ser problemas más difíciles para los alumnos con necesidades educativas especiales y poco usados en la Escuela, centramos nuestra atención en los más comunes, dejando para futuras investigaciones los menos comunes. Por tanto, lo más importante lo encontramos en la resolución efectuada con problemas de una, dos y tres operaciones. Sobre todo de una y de dos.

Tanto en la homogeneidad en el uso de estrategias como en el mayor uso que se hace de la estrategia "Autocomprobar", la mayor practicidad del método lo encontramos en la resolución de problemas de dos operaciones. Al tener que responder a dos preguntas, efectuadas en el problema explícita o implícitamente, los alumnos no tienen más remedio que efectuar primero una y con lo que le de poder hacer la segunda. Esto hace que el alumno sienta mayor inseguridad en el proceso de resolución, lo que hacen que usen todas las fases y lo haga homogéneamente. Destaca la

estrategia "Visualizar": necesita dibujar los datos y verlos con más claridad. También destaca la estrategia: "Estado del Problema", la más alta de todas. Es decir, según los datos, el alumno lee el problema, se hace preguntas, dedicando más tiempo a esta labor, después dibuja el problema dedicando aún más tiempo a esta estrategia, y termina el ascenso en la estrategia "Estado del Problema", que parece no haber resuelto aún la inseguridad que le produce el problema. Así sucesivamente son altas las estrategias: "Realizar Hipótesis" y "Estimar". Que la estrategia "Decir los cálculos y hacerlos" sea también muy usada denota que entre los alumnos que han resuelto los problemas se encuentran algunos que tienen dificultades en el cálculo.

En definitiva, la dificultad a la que se enfrentan los alumnos en problemas de dos operaciones hace que sea muy importante organizar bien los datos, repasar, representarlos, etc. En cambio, en los problemas de una sola operación, los alumnos apenas autocomprueban, ven fácil el problema, lo captan globalmente reteniendo a la vez el principio y el fin del problema, los datos y la solución.

Esta información puede ser útil al profesor, para que según sus propósitos elija problemas de una o de dos operaciones. Los problemas de una operación refuerzan el aprendizaje del cálculo, el uso de algoritmos. Los problemas de dos operaciones contribuyen mejor al aprendizaje de un método de resolución de problemas, pone al alumno en la necesidad de utilizar y por tanto aprender un método, enriqueciendo los procesos cognitivos y metacognitivos que pone en funcionamiento.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES

Sobre la eficacia del Método:

- No existe un único método de enseñanza de cualquier contenido (conceptual, procedimental o actitudinal) eficaz para todos los niños (con necesidades educativas ordinarias y especiales). Sin embargo este método (LA VEREDA) constituye un material más a utilizar por el profesor de Matemáticas, en el marco de las adaptaciones curriculares no significativas. Aunque como ocurre con otros métodos diseñados para atender necesidades educativas especiales de niños, es posible su utilización para enseñar sencillamente a resolver problemas a niños que no precisan ayuda especial. La validez del Método se demostrará cuando se aplique sistemáticamente en muchos centros y lugares.

En el primer caso, cuando tenemos que ofrecer atención educativa especial, el Método, al enseñar procedimientos o estrategias de pensamiento ejercita, y por tanto modifica, los procesos cognitivos de los alumnos, tales como atención, memoria, planificación, metacognición, etc. que están en la base de otros aprendizajes posteriores. Ayudando y fortaleciendo o dinamizando estos procesos los alumnos avanzarán en el desarrollo de capacidades que le lleven a un grado cada vez mayor de autonomía.

En el segundo caso, cuando no tenemos que ofrecer atención educativa especial, el Método puede ser útil para enseñar una estrategia de resolución de problemas, en los casos en que no se enseñaba a contrastar con los distintos métodos que cada alumno conocía y utilizaba, para que el individuo elabore sus propias estrategias en base al modelo. En cualquier caso, la reforma educativa acentúa la enseñanza de procedimientos en general, y esto no es caprichoso sino fruto de las experimentaciones llevadas a cabo por la psicopedagogía cognitiva. Así por ejemplo ASHMAN y CONWAY (1990) concluyen que la enseñanza explícita de la elaboración de planes para la realización de tareas de aprendizaje es un aspecto

fundamental. Ellos elaboran lo que denominan Instrucción basada en procesos o I.B.P. De la misma forma GONZÁLEZ MANJÓN (1993) piensa que en “el contexto de la adaptación no significativa de actividades de enseñanza, aprendizaje, la reformulación de ciertas tareas en forma de planes es especialmente útil para aquellos alumnos que aún siendo trabajadores carecen de estrategias que les permitan actuar de manera autónoma y reflexiva”.

La Hipótesis central de nuestro estudio decía: El uso adecuado de un método formalizado de resolución de problemas matemáticos, mejora los procesos cognitivos de alumnos con dificultades de aprendizaje. Cuando decimos mejora es porque presuponemos que ya posee unas estrategias, en línea con la teoría de la inteligencia potencial de Feuerstein.

En términos cuantitativos “mejorar los procesos cognitivos de alumnos con dificultades de aprendizaje” puede traducirse en que éstos “utilizan más número de veces las categorías de la 25 a la 32”, puesto que al utilizarlas están implicados en actividades que favorecen o que estimulan procesos mentales internos como el uso de la Memoria a corto plazo, o de trabajo, sobre todo, aunque también la memoria a largo plazo, la percepción global del problema, procesos de planificación o anticipación, de atención, de producción de respuestas, de metacognición, etc.

En este sentido, destacamos las siguientes conclusiones:

1ª. En nuestra investigación, hemos encontrado mayor beneficio en los alumnos de escolarización ordinaria que en los alumnos de integración al usar el Método. Esto no significa que no sea bueno para alumnos integrados sino que se deduce que habrá que hacer un mejor uso de él.

2ª. Las estrategias que identifican este método son Autopreguntarse, Visualizar y Estimar (AVE). Cuando se resuelven problemas sin usar un método explícito nunca se utilizan. Ni se enseñan ni se aprenden.

3ª. La fase más importante es "Autocomprobar", precisamente poco utilizada por los alumnos con necesidades educativas especiales. Por lo tanto, es preciso dedicar tiempo a la enseñanza de esta estrategia.

4ª. Medidas para mejorar la aplicación del método con alumnos con necesidades educativas especiales:

- dividir el proceso en sesiones más cortas
- potenciar el trabajo cooperativo entre iguales
- facilitar apoyos en las destrezas de cálculo
- enseñar adecuadamente la estrategia "Autocomprobar"

Sobre la reacción de los profesores ante el Método:

- La reacción de los profesores expertos que han conocido el Método avala la utilidad del Método. Así hemos constatado que:

1.- En un informe de esta investigación, el observador decía literalmente:

"Hay que destacar que al profesor le gustó en gran medida el programa "LA VEREDA" por lo que lo utilizó en sus clases sin haber hecho grabaciones algunas, ya que veía que era un método muy conveniente y adecuado para los niños".

2.- En el congreso Internacional de Educación Cognitiva se expuso, a modo de ejemplo, el método LA VEREDA, los oyentes mostraron un gran interés por él.

3.- Otros profesores de Educación Primaria también lo han solicitado, para comenzar a usarlo inmediatamente con sus alumnos, entre los que se encuentran niños con deprivación sociocultural y con Síndrome de Down.

Sobre los criterios de interacción:

- Cuando el profesor interroga con preguntas del tipo ¿qué deberías hacer?, para definir la cuestión de trabajo o el problema, los alumnos formulan

hipótesis en forma de anticipar procesos, fases u operaciones a realizar.

- Comprobar todos los pasos realizados en la resolución de un problema puede ser algo tedioso, poco motivador y con poco efecto educativo. Una forma motivadora de comprobar el proceso es orientar a los alumnos a que inventen otras formas distintas de resolver el problema. En esa labor el alumno realiza comparaciones mentales, con los pasos que dió, antes. Y valora, con atención distintas maneras de resolver el problema, y además mucho más creativas.

- Hay que huir de que la respuesta que de el alumno a un problema, la primera y la única respuesta sea "sumar" o "dividir". Esta ha sido una creencia del investigador desde el principio y comprobada en el análisis de las transcripciones. Hay un alto número de alumnos que se resisten a usar un método, a pensar, con la consiguiente desesperación del profesor que pregunta al alumno en qué paso se encuentra y respondiendo éste siempre "multiplicar " o "sumar". La solución es recurrir al método, acostumar al alumno al método con problemas nuevos, que ofrezcan un obstáculo nuevo al alumno.

Sobre el entrenamiento:

- La intervención en las sesiones de simulación del "entrenador", hace que el que hace de profesor se contagie de formas más motivadoras para relacionarse con los alumnos. De esta forma se dan situaciones en las que el entrenador pide a los que hacen de alumnos que piensen cómo resolver el problema de otra forma y la que hace de profesora espontáneamente y a continuación dice : "venga ánimo".

- El entrenamiento a estudiantes universitarios mediante sesiones de simulación, ha sido un buen entrenamiento, ya que estos estudiantes han aplicado el Método y han enseñado a aplicarlo a profesores expertos de una manera muy parecida a como ellos lo hacían en las simulaciones.

Sobre el tipo de problema

- Los problemas de combinación exigen al resolutor estructurar detenidamente los datos para facilitar el proceso de razonamiento y avanzar hasta encontrar la solución. Los problemas de cambio no lo exigen. En el primer caso los alumnos sienten la necesidad de utilizar todas las estrategias de manera homogénea, en el segundo caso no. Los de combinación han de ser tratados con detenimiento y orden, los de cambio pueden ser tratados con más impulsividad, se ven con más claridad. En el primer caso, los alumnos utilizan más la estrategia metacognitiva de "Autocomprobar", en los de cambio se utiliza algo menos.

Los profesores deberán tener en cuenta lo que pretenden conseguir con sus alumnos, y en función del objetivo utilizar uno u otro tipo. Si tuviera prioridad, por ejemplo, para un alumno con necesidades educativas especiales, reforzar sus técnicas de cálculo, entonces deberían utilizarse los de cambio. Sin embargo un alumno que sabe sumar, restar, etc. a un mejor nivel y sin embargo se le debe ayudar en la estructuración mental, o estimulación de procesos cognitivos, deberían utilizar los de combinación.

Sin embargo, como es común que los alumnos con necesidades educativas especiales, necesiten ayuda en ambos tipos de aprendizajes, el profesor podrá alternar entre ambos tipos de problemas, conociendo qué es lo que está favoreciendo más en un caso o en otro.

- Los problemas de una sola operación son problemas fáciles, en los que el sujeto puede retener en la memoria a corto plazo, a un mismo tiempo, el principio del problema (el enunciado: datos y pregunta) y el final: la operación y la solución que elabora. No colocan al alumno en la necesidad de utilizar operaciones mentales de estructuración de información. En los problemas de dos operaciones es imprescindible ordenar, clasificar datos, hacerse preguntas, qué hago primero, qué hago después. La propia situación

de inseguridad que genera perder de vista la segunda operación para hacer la primera, volver a pensar donde estoy, para qué he hecho esto, y finalmente hacer la segunda perdiendo de vista la primera, empuja al alumno a apoyarse en el método. De manera más fácil y rápida ve donde está cada vez que termina un paso. En consecuencia hay un enriquecimiento cognitivo superior cuando se resuelven problemas de dos operaciones que cuando se resuelven problemas de una. No obstante el profesor podrá seleccionar los problemas en función del propósito que persiga en cada momento. Los alumnos con necesidades educativas especiales comunmente, necesitan más ayuda en los procesos de razonamiento, por ejemplo, los alumnos con deprivación sociocultural y con Síndrome de Down. Pero no olvidemos que dominar situaciones de cálculo cotidiano (pagar el autobús, comprar el pan, etc.) son fundamentales para el desarrollo de su autonomía.

Otras consideraciones:

- En el trabajo con dos casos graves de parálisis cerebral y síndrome de Down, decía la profesora:

“Al principio, creía que no iba a poder aplicar el método, pues era muy difícil para ellos, después he comprobado que los niños a pesar de sus problemas, se van acordando de algunos pasos del método, sobre todo, hasta la casilla de dibujar (visualizar)”.

- ¿Cómo se enseña a resolver problemas en las escuelas? (Las limitaciones de esta descripción ya fueron hechas en el capítulo de análisis de resultados, pero consideramos importante hacer un dibujo, que ilustre cómo son realmente estas clases):

Aunque el refuerzo positivo que hace el profesor predomina, suelen ser muchas las situaciones en que demuestra una actitud negativa. Las preguntas son del profesor al alumno, no al revés. Las que realizan los alumnos son muy pocas y no son relevantes para el proceso de aprendizaje,

sino distractoras de él. Las clases de Matemáticas son ininteligibles, llenas de confusiones lingüísticas. Antes y durante las clases de resolución de problemas habría que enseñar el “idioma matemático”. El alumno es más obediente que creativo. Resolver problemas es fundamentalmente hacer cálculos. El profesor ordena ejecutar estrategias y el alumno las ejecuta, eliminando la oportunidad de que los alumnos presencien cómo hace y duda ante el problema el profesor.

- Cuando el profesor hace dibujos de los datos del problema en la pizarra, los alumnos aumentan su interés y su motivación en el proceso de resolución. Siguen mentalmente el proceso y las explicaciones al hacer dibujos, participan más y aconsejan espontáneamente al profesor qué debe dibujar y cómo hacerlo. En consecuencia aumenta su atención, facilita la memorización de datos y la planificación de los siguientes pasos a realizar. Fomenta la producción de lenguaje espontáneo y se mejora la autoestima de los participantes. Todos estos beneficios son muy importantes para los alumnos con necesidades educativas especiales. Por lo que el profesor no debiera despreciar esta estrategia y debiera encontrar tiempo para poderla desarrollar. Por otra parte el alto poder de motivación que tienen las estrategias “Visualizar”, y “Estimar” nos lleva a pensar que si fuera necesario dividir la enseñanza-aprendizaje del método en más sesiones, caso de alumnos con necesidades educativas especiales que precisan sesiones más cortas, éstas pudieran ser:

LAV

VERE

EDA

Siendo el dibujo del problema, “Visualizar”, la última fase de una sesión y la primera de la siguiente. Y de igual forma, la fase “Estimación” sería la última fase de la segunda sesión y primera fase de la tercera sesión.

Aunque el inicio de esta última sesión podría acompañarse

también de la estrategia "Visualizar". Así quedaría:

1ª. sesión: LAV

2ª. sesión: VERE

3ª. sesión: EVDA

La opción de dividir la resolución de un problema en tres sesiones creemos que puede ser mejor que lo que suelen hacer los profesores en las Escuelas: Resumen las fases, de forma que en una única sesión se resuelve un problema con L,R y D. Creemos que esta tendencia está motivada por dos factores. 1) La limitación que imponen los horarios establecidos, 2) La creencia arraigada de que lo importante es encontrar la solución cuanto antes. Creemos que el profesor debiera cuestionarse al menos sobre los siguientes puntos:

. Un problema puede no poder resolverse en el mismo día. En ocasiones abandonar temporalmente un problema y retomarlo pasados unos días es recomendable.

. Más importante que obtener el resultado es aprender el proceso.

- Sugerencias de investigación:

Como sugerencias más importantes señalamos:

En primer lugar, creemos muy importante que se investigue el análisis lingüístico de las clases de Matemáticas. Descubrir confusiones lingüísticas, averiguar las consecuencias y sugerir posibles soluciones que mejoren la comprensión del lenguaje matemático, puede ser prioritario para realizar adaptaciones curriculares, que mejoren el aprendizaje matemático de los alumnos con necesidades educativas especiales.

En segundo lugar, replicar esta investigación utilizando las categorías del modelo cognitivo-heurístico elaborado en esta tesis podría arrojar información aún más precisa de los efectos del método, así como de la mejor forma de usarlo.

En tercer lugar, aplicar el método en Estudio de casos a alumnos con necesidades educativas especiales, averiguando qué apoyos de lenguaje, lectura, escritura, cálculo necesita y proporcionárselo puede ser una línea de trabajo de la que se deduzcan conclusiones muy prácticas y útiles a los profesores. Y a la definición del papel del profesor tutor y del profesor de apoyo. También pueden elaborarse en este tipo de investigaciones materiales curriculares, plantillas de apoyo a la memoria, etc.



BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

AEBLI, H. (1988). *12 Formas básicas de enseñar*. Madrid. Narcea.

AIKEN, L.R. (1972). "Language factors in learning mathematics". *Mathematics Education Reports*. Columbus, Ohio.

ALONSO, J. (1991). *Motivación y aprendizaje en el aula*. Madrid. Santillana.

ANDERSON, J.R. (1983). *The architecture of cognition*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

ANDERSON, J.R. (1990). *Cognitive psychology and its implications*. New York: W.H. Freeman.

ASHMAN, A.F. y CONWAY, R.N.F. (1990). *Estrategias cognitivas en educación especial*. Madrid. Santillana.

AUSUBEL, D.P. (1960). "The use of advance organizers in the learning and retention of meaningful verbal material". *Journal of Educational Psychology*, 51,267-272.

BARNETT, J. y otros. (1979) "A Review of Selected Literature in Applied Problem-solving Research" En LESH, R., MIERKIEWICZ, D. y KANTOWSKI, M. (Eds.). *Applied Mathematical Problem Solving*. College of Education. The Ohio State University.

BAUMANN, J.F. (dir.) (1990). *La comprensión lectora: Cómo trabajar la idea principal en el aula*. Madrid. Visor.

BELTRÁN, J. (1993). *Procesos, Estrategias y Técnicas de aprendizaje*. Madrid. Síntesis.

BILLSTEIN, R. y otros (1984). "A problem Solving Approach to Mathematics for elementary school teachers". En **The Benjamin/Cummings Publishing company Inc.** Menlo Park. California.

BORKOWSKY, J.G. y otros (1989). "General Problem-solving skills: Relations between metacognition and strategic processing". **Learning Disabilities Quarterly**, 12,57-70.

BRANCA (1980). "Problem Solving as a goal, Process and Basic Skill". **Problem Solving in School Mathematics**. Ed. Yearbook.

BRANSFORD y STEIN (1989). **Solución IDEAL de Problemas**. Barcelona. Labor.

BRENNAN, W.K. (1988). **El currículum para niños con necesidades educativas especiales**. Madrid. Siglo XXI-MEC.

BROWN, A.L. y PALINCSAR, A.S. (1988). "Reciprocal teaching of comprehension strategies: A natural history of one program for enhancing learning". En J. BORKOWSKI y J. P. DAY (Eds.). **Intelligence and cognition in special children: Comparative studies of giftedness mental retardation, and learning disabilities**. Norword, N.J. Ablex.

BRUNER, J.S. (1966). **Toward a theory of instruction**. Cambridge. Harvard University Press.

CECL, S.J. (1986). Development study of learning disabilities and memory. **Journal of Experimental Child Psychology**, 38, 352-371.

CAMPIONE, J.C. y BROWN, A.L. (1984). "Learning ability and transfer propensity as sources of individual differences in intelligence". En P.H. BROOKS y otros (Eds.). **Learning and cognition in the mentally retarded**. Hillsdale, N.J. Laurence Erlbaum Associates.

CARPENTER, T.P. y MOSER, J.M. (1983). The acquisition of addition and subtraction concepts. En R. LESH y M. LANDAU (Eds.). **Acquisitions of Mathematics Concepts and Processes**. Orlando. Florida. Academic Press.

COCKCROFT, W.H. (1985). **Las Matemáticas sí cuentan. Informe Cockcroft**. (1982). Madrid. M.E.C.

COOK, L.K. y MAYER, R.E. (1983). Reading strategies training for meaningful learning for prose. En M. PRESLEY y J.R. LEVIN: **Cognitive strategy research**. New York. Springer-Verlag.

COOPER, J.D. (1990). **Cómo mejorar la comprensión lectora**. Madrid. Visor.

CORRAL, A. (1982). "La influencia del estilo cognitivo 'Dependencia-Independencia de campo' en la resolución de dos problemas de física". En **Infancia y aprendizaje**, nº 18, págs. 107-123.

CUOMO, N. (1994). **La integración escolar. ¿Dificultades de aprendizaje o dificultades de enseñanza?** Madrid. Aprendizaje Visor.

CURCIO, F.R. (1988). "Problems without numbers revisited". En **Reader Reflections**. Reactions to articles and points of view on teaching Mathematics.

DANSERAU, D.F. (1985). Learning strategies research. En J.W. SEGAL y otros. **Thinking and learning skills**. Hillsdale. Erlbaum.

DAS, J.P. (1983). "Conducta estratégica en los deficientes mentales". En **Siglo Cero**, Nº 86, Marzo, 42-47.

DERRY, S.I. y MURPHY, D.A. (1986). Designing systems that train learning ability. **Review of Educational Research**, 56, 1-39.

DESHLER, D.D. y otros (1980). **Teaching learning strategies to LD adolescents.** (Research Report No. 25) Lawrence, KS. The University of Kansas Institute for Research in Learning Disabilities.

EARLY, J.F. (1967). "a study of children's performance on verbally stated arithmetic problems with and without word clues". Dissertation doctoral. University of Alabama.

ENTWISTLE, N. (1988). **La comprensión del aprendizaje en el aula.** Barcelona. Paidós/MEC.

ESCUADERO, J.M. (1993) "La formación del profesorado centrada en la Escuela". En LORENZO, M. y SAENZ, O. (Dir). **Organización Escolar. Una perspectiva ecológica.** Alcoy. Marfil.

FERNÁNDEZ, R. y otros. (1987). **Evaluación del Potencial de Aprendizaje.** Madrid. M.E.P.S.A.

FERRERO, L. y otros. (1988). **Plantear y resolver problemas.** Asociación ACCIÓN EDUCATIVA.

FEUERSTEIN, R. (1980). **Instrumental Enrichment.** Baltimore. University Park Press.

FLEISCHNER, J. (1984). "Learning disabilities research institutes". Presentation at association for Children with learning disabilities international conference. New Orleans, LA.

FRONTERA, M. (1992). "Errores cometidos en la solución de problemas aritméticos de enunciado verbal". En **Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado**, N° 14, 187-202.

GAGNÉ, R. M. (1974). *Essentials of Learning for instruction*. Nueva York. Dryden Press.

GAIRÍN, J. (1993) "El sistema escolar como ecosistema envolvente de la escuela" En LORENZO, M. y SAENZ, O. (Dir). *Organización Escolar. Una perspectiva ecológica*. Alcoy. Marfil.

GARCÍA VIDAL, J. (1993). *Guía para realizar adaptaciones curriculares*. Madrid. EOS.

GARRIDO, J. y SANTANA, R. (1994). *Adaptaciones Curriculares. Guía para los profesores tutores de Educación Primaria y de Educación Especial*. Madrid. Cepe.

GOETZ, J.P. y LECOMPTE, M.D. (1988). *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa*. Madrid. Morata.

GONZÁLEZ MANJÓN, D. (1993). *Adaptaciones curriculares. Guía para su elaboración*. Archidona. Aljibe.

GRIMMETT, P.P. y otros. (1990). *Reflective practice in teacher education*. En CLIFT, R. y otros. *Encouraging reflective practice in education: an analysis of issues and programs*. New York. Teachers College Press, 20-38.

GRUPO CERO (1987). *De 12 a 16. Un proyecto de currículum de matemáticas*. Valencia. Mestral Libros.

GUILFORD, J.P. (1986) "La naturaleza de la inteligencia humana". En Mayer, R.E. *Pensamiento, resolución de problemas y cognición*. Barcelona. Paidós.

GUILFORD, J.P. (1986). *La naturaleza de la inteligencia humana*. Barcelona. Paidós. 1ª ed. 1967.

HASSELHORN, M. y KORKEL, J. (1986). "Metacognitive versus traditional reading instructions: The mediating role of domain-specific knowledge on children's text-processing". *Human learning*, 5,75-90.

JOICE, B. (1980). *Toward a theory of information processing in teaching*. Inst. for Research on Teaching. Michigan State University, n° 69, págs. 668-678.

JOYCE, B. y WEIL, M. (1985). *Modelos de enseñanza*. Madrid. Anaya.

KANTOWSKI, M.G. (1980). "Some thoughts on teaching problem solving". En S. KRULIK (ed.) *Problem solving in school mathematics*. Reston. VA. National council of teachers of Mathematics.

KERLINGER, F. N. (1975). *Investigación del Comportamiento. Técnicas y Metodología*. México. Interamericana.

KIRBY, J.R. (1984). *Cognitive Strategies and Educational Performance*. London and Newyork. Academic Press.

KLAFKI, W. (1989). "¿Se modifica la realidad escolar por efecto de la investigación escolar?". *Revista de Educación*, 286, 97-113.

KNIFONG, J.D. y HOLTON, B. (1976). An analysis of children's written solutions to word problems. *Journal for Research in Mathematics Education*, 7, 106-112.

LEE, W. y HUDSON, F. (1981). A comparison of verbal problem-solving in arithmetic of LD and non-LD seventh grade males (Research Report no. 43) Lawrence, KS: The University of Kansas Institute of research in learning disabilities.

LESTER, F.K., Jr. (1982). "Conclusiones en la investigación de Resolución de Problemas Matemáticos". En *Math. Monográfico* n° 7, págs. 141-144. Mathematics Council of the Alberta Teachers' Association.

LEVY, W. y SCHENCK, S. (1981). The interactive effect of arithmetic and various reading formats upon the verbal problem solving performance of learning disabled children. *Focus of learning Problems in Mathematics*, 3, 5-10.

LINVILLE, W.J. (1970). "The effects of syntax and vocabulary upon the difficulty of verbal arithmetic problems with fourth grade students". Doctoral dissertation. Indiana University.

LOPEZ MELERO, M. (1992). "Modelos cognitivos y desarrollo educativo". En FLOREZ, J. y TRONCOSO, M^a V. *Síndrome de Down y Educación*. Santander. Masson-Salvat Medicina.

LURIA, A.R. (1987) 2^a ed. *El Cerebro en Acción*. Barcelona. Orbis. 1^a ed. 1974.

MARINA, J.A. (1994), 3^a ed. *Teoría de la Inteligencia creadora*. Barcelona. Anagrama.

MARTIN, M.D. (1964). "Reading comprehension, abstract verbal reasoning and computation as factors in arithmetic problem solving" (Doctoral dissertation). State University of Iowa.

MASON, J. y otros (1988). *Pensar Matemáticamente*. Madrid. Labor/MEC.

MAYER, R.E. (1988). Learning strategies: an overview. En C. A. WEINSTEIN y otros. *Learning and study strategies*. Nueva York. Academic Press.

McLESKEY, J. y otros (1980). The implications of response generalization for improving the effectiveness of programs for learning disabled children. *Journal of learning disabilities*, 13, 287-290.

MEC (1992). *Guía General. Primaria*. Madrid. Servicio de Publicaciones.

MEC (1994). *Medidas para mejorar la calidad de la enseñanza*. Madrid. Servicio de Publicaciones.

MOLINA, S. (1994a). "Adaptaciones curriculares para alumnos con Necesidades Educativas Especiales". En SAENZ, O. *Didáctica General*. Alcoy. Marfil.

MOLINA, S. (1994b). "Desarrollo de estrategias cognitivas". En SAENZ, O. *Didáctica General*. Alcoy. Marfil.

MOLINA, S. (1994c). *Deficiencia mental. aspectos psicoevolutivos y educativos*. Archidona. Málaga. Aljibe.

MOLINA, S. y GARCÍA, E. (1984). *El éxito y el fracaso escolar en la EGB*. Barcelona. Laia. Cuadernos de Pedagogía.

MOLINA, S. y otros (1992). *Batería para la Evaluación del Potencial de Aprendizaje y de Estrategias cognitivas*. Madrid. CEPE.

MONEREO, C. (dir.) (1990). *Enseñar a aprender y a pensar en la Escuela. Infancia y Aprendizaje*. Madrid.

MONEREO, C. (1995). "Estrategias para aprender a pensar bien". En *Cuadernos de Pedagogía*, nº 237, Junio, págs. 8-14.

MONTAGUE, M. (1985). "Teaching verbal Mathematical Problem-Solving Skills to Students". En SIMON, Ch. **Communication skills and classroom succes**. London. Taylor and Francis.

MORAL, C. y FERNÁNDEZ, M. (1995). **Manual de entrenamiento: el profesor como práctico reflexivo**. FORCE. Universidad de Granada.

NEISSER H. (1976) **Psicología cognitiva**. México. Trillas.

NICKERSON, R.S., PERKINS, D.N. y SMITH, E.E. (1987). **Enseñar a pensar: aspectos de la aptitud intelectual**. Madrid. Paidós-MEC.

NISBET, J. y SHUCKSMITH, J. (1987). **Estrategias de aprendizaje**. Madrid. Santillana.

NOVAK, J.D. (1982). **Teoría y Práctica de la Educación**. Alianza. Madrid. 1ª ed. 1977.

PAGNI, D.L. (1988). "...". En **Reader Reflections**. Reactions to articles and points of view on teaching Mathematics.

PARIS, S.G. y OKA, E.R. (1989). "Strategies for comprehending text and coping with reading difficulties". **Learning Disabilities Quarterly**, 12, 32-42.

PÉREZ, L.F. (1990). **Proyecto docente**. Madrid. Universidad Complutense.

PÉREZ GÓMEZ, A. (1988). "El Pensamiento práctico del profesor: implicaciones en la formación del profesorado" En VILLA, A. (Coord.). **Perspectivas y problemas de la función docente**. Madrid. Narcea.

PIAGET (1979) **Biología y conocimiento**. (1970). Madrid. Siglo XXI.

PIMM (1990). **El lenguaje matemático en el aula**. Madrid. MEC/Morata.

POLYA, G. (1979). **Cómo plantear y resolver problemas**. México. Trillas.

PRESSLEY, M. (1991). "Can learning disabled children become good information processors? How can we find out?" En L. FEAGANS y otros (Eds). **Subtypes of learning disabilities**. Hillsdale. NJ. Lawrence Erlbaum Associates.

PRIETO, M.D. (1988). **Evaluación Dinámica del Potencial de Aprendizaje**. I.C.E. Universidad de Murcia.

RICO, L. (1990). **Diseño curricular en Educación Matemática. Una perspectiva cultural**. En LLINARES, S. y SANCHEZ, Ma. V. *Teoría y Práctica en Educación Matemática*. Sevilla. Alfar.

RICO, L. (dir.) y otros (1990). **Didáctica activa para la resolución de problemas. 6º Nivel E.G.B. Curso 86-87**. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada.

ROBINSON, M. (1973). An investigation of problem solving behavior and cognitive and affective characteristics of good and poor problem solvers in sixth grade mathematics. Doctoral Dissertation, State University of New York at Buffalo. *Dissertation Abstracts International*, 33, 5620 A.

ROGERS, C. (1972). **Psicoterapia centrada en el cliente**. Buenos Aires. Paidós.

RUDNICK, J.A. y KRULIK, S. (1982). "Resolución de Problemas: Metas y Estrategias". En *Math. Monográfico nº 7*. Mathematics Council of the Alberta.

SCHOEN, H.L. y OEHMKE, Th. (1980). "A New Approach to the Measurement of Problem-solving skills". En *Yearbook. NCTM. Skill Measurement a New approach*. 216-227.



SCHOENFELD, A. H. (1979). "Teaching problem-solving in College Mathematics: The elements of a Theory and Report on the Teaching of General Mathematical Problem-solving skills". En LESH, R., MIERKIEWICZ, D. and KANTOWSKI, M. (Eds.). **Applied Mathematical Problem Solving**. College of Education. The Ohio State University.

SCHOENFELD, A.H. (1985) (a) "Ideas y tendencias en la resolución de Problemas". En MEC. **La Enseñanza de la Matemática a debate**. Servicio de Publicaciones.

SCHOENFELD, A. H. (1985) (b). "Sugerencias para la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos". En MEC. **La Enseñanza de la Matemática a debate**. Servicio de Publicaciones.

SILVER, E. (1979). Problem-solving competence and memory for mathematical problems: Cue salience and recall. En NCTM Annual Meeting Research Reports. Columbus, OH:ERIC/SMEAC.

SMITH, E. y ALLEY, G. (1981). "The effect of teaching sixth graders with learning difficulties a strategy for solving verbal math problems". (Research Report no. 39). Lawrence KS: The University of Kansas Institute for Research of Learning disabilities.

SMYTH, J. (1989). Developing and sustaining Critical reflection in Teacher Education. **Journal of teacher education**. XXXX, 2, 2-9.

STERNBERG, R.J. (1985). **Beyond IQ: A triarchic theory of human intelligence**. Cambridge, England: Cambridge University Press.

STERNBERG, R.J. (1988). **Sociedad, cultura e inteligencia**. Barcelona. Paidós.

STERNBERG, R. J. y DETTERMAN, D.K. (1988). **¿Qué es la inteligencia?**. Madrid. Pirámide.

SWANSON, H. L. (1990b). "The influence of metacognitive knowledge and aptitude on problem solving". *Journal of Educational Psychology*, 82, 306-314.

SWANSON, H. L. (1993). "Learning disabilities from the perspective of Psychology cognitive". En LYON, G.R. y otros. *Better Understanding Learning disabilities*. Baltimore. Maryland. Paul H. Brookes Publishing Co.

THOMAS, J.W. y RHOWER, W.D. (1986) Academic Stuiyng: The role of learning strategies. *Instructional Psychologist*, 21, 19-41.

TORGESEN, J. (1980). Conceptual and educational implications of the use of efficient task estrategies by learning disabled children. *Journal of Learning disabilities*, 13, 364-371.

TOULMIN, S. (1977). *La comprensión humana. Vol. I. El uso colectivo y la evolución de los conceptos*. Alianza Universidad. Madrid.

VIERA, A. y NIETO, P. (1988). "Anteproyecto para el diseño curricular. Area de Matemática. Ciclo 12-16". Documento multicopiado.

VYGOTSKY, L.S. (1975). *Pensamiento y Lenguaje*. Buenos Aires. Pléyade. 1ª ed. 1962.

VYGOTSKY, L.S. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona. Crítica.

VILLAR, L.M. (1988) "Reflexiones en y sobre la acción de los profesores de EGB en ejercicio en situaciones interactivas de clase". En VILLA, A. (Coord.). *Perspectivas y problemas de la función docente*. Madrid. Narcea.

WARNOCK, M. (1978). *Special Educational Needs*. Department of education and Science. London.

WEDELL, K. (1989). "Currículum abierto y adaptaciones curriculares", en C.N.R.E.E. **Adaptaciones curriculares y organización escolar**. Conferencias del Seminario Hispano-Británico. Madrid. MEC.

WEINSTEIN, C.E. y MAYER, C. (1986). The teaching of learning strategies. En M. C. WITTROCK. **Handbook of research on teaching**. Nueva York. McMillan.

WINNE, P. and MARX, R. (1977). "Reconceptualizing Research on Teaching". En *Journal of Educational Psychology*, nº 69, págs 668-678.

WONG, B.Y.L. (1991). "Assessment of metacognitive research in learning disabilities". En H.S. SWANSON (Ed.) **Handbook of the assessment of learning disabilities**. Austin: Pro ed.

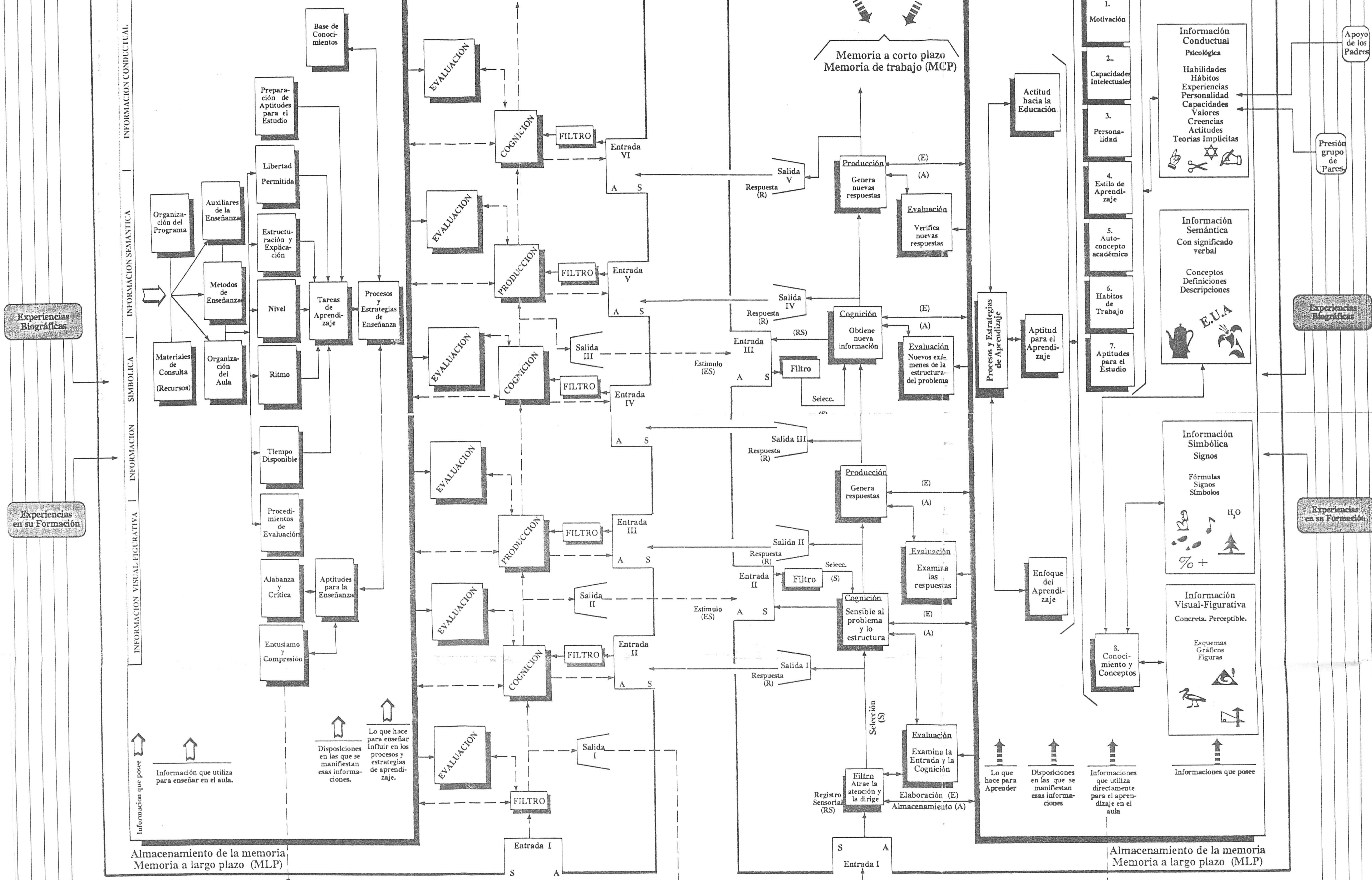
ZABALZA, M.A. (1987). **Diseño y Desarrollo Curricular**. Madrid. Narcea.

ZEICHNER, K.M. (1988). "Estrategias alternativas para mejorar la calidad de enseñanza por medio de la reforma de la formación del profesor: tendencias actuales en Estados Unidos". En VILLA, A. (Coord.). **Perspectivas y problemas de la función docente**. Madrid. Narcea.

ANEXOS

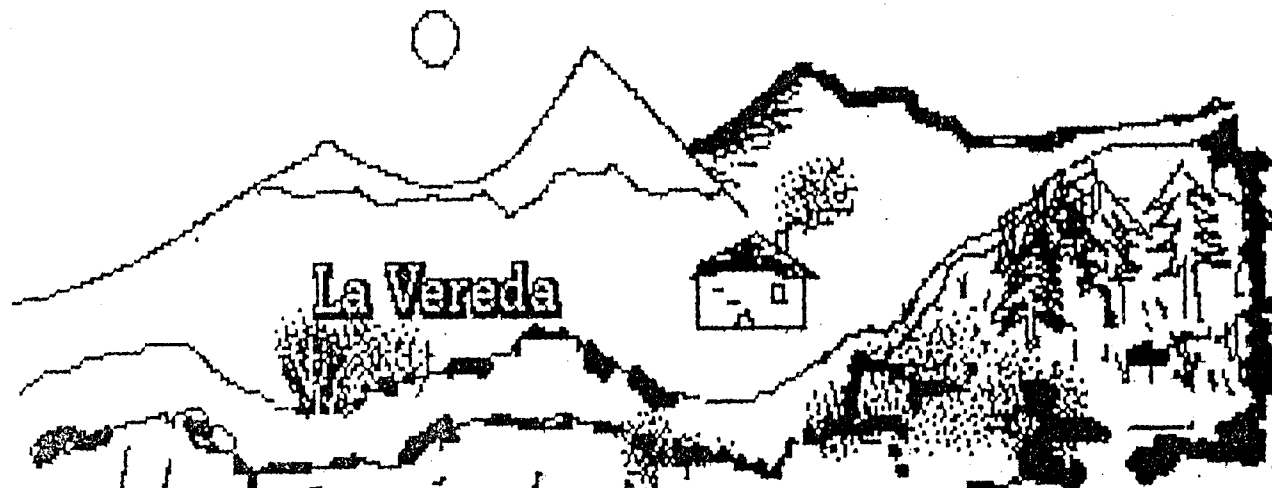
PROFESOR

ALUMNO



Los 9 grupos de informaciones que posee y que utiliza (de manera directa) son los que hay que poner en práctica en el aula. No sólo la estructura y la explicación. Además hay que tener en cuenta que el profesor también va modificando y por tanto mejorando esos elementos. (Concepto de Enseñanza)

Los 8 grupos de informaciones que posee y que utiliza de manera directa son los que hay que desarrollar en el aula, no sólo el conocimiento. (Concepto de Educación)



*Un camino para
resolver problemas*

Antonio Miñán Espigares
Departamento de Didáctica y Organización Escolar
Universidad de Granada

LA VEREDA

UN CAMINO PARA

RESOLVER PROBLEMAS

Antonio Miñán Espigares

Departamento de Didáctica y Organización Escolar.
Universidad de Granada.

GUIA PARA EL PROFESOR

Para que los alumnos y alumnas lleguen a aprenderse de memoria los 8 pasos del método de memoria y sepan aplicarlo en la resolución de problemas, se precisan al menos 10 sesiones de clase, tal y como se presentan más adelante. Hay que tener en cuenta que cada sesión está diseñada pensando en una duración aproximada de 1 hora. El profesor podrá utilizar una o dos más, en función de las necesidades de los alumnos.

En la primera sesión, se dará lectura a cada uno de los pasos de que consta el método, aclarando el vocabulario y respondiendo a las posibles preguntas que hagan los alumnos y las alumnas. Este momento es especialmente importante, por lo que el profesor deberá tener en cuenta las siguientes cuestiones:

Leer: Es el primer paso para resolver un problema: leerlo en voz alta. El alumno encontrará obstáculos para llegar a la solución. Pero el profesor deberá estar atento para que los primeros obstáculos no sean palabras que no se entienden. Por ello hay que procurar que la pronunciación sea buena y definir términos que no se entiendan, bien porque pregunten o porque el profesor detecta que pueden ser difíciles de comprender.

Autopreguntarse: Hay que explicar claramente que autopreguntarse es hacerse preguntas a sí mismo, con objeto de exponer el problema lo más claro posible. Se trata de volver a formular el problema de forma más larga y más explícita. Por eso uno se hace preguntas como: ¿cuál es la pregunta?, ¿qué estoy buscando?. Hay

que tener siempre en cuenta que la plantilla para resolver problemas *La Vereda* es una guía, por lo que el resolutor de problemas puede y debe hacerse más preguntas de las que aparecen en la guía, tales como: ¿Me falta algún dato?, ¿me sobra algún dato?, ¿cuál es la información importante?, ¿cuál es la información secundaria?,... El profesor puede ayudar en esta técnica de autocuestionamiento, además de orientarlo a que se haga las preguntas anteriores, diciendo: Presta mucha atención a los números, repite la pregunta en voz alta,...

Visualizar: Este paso podría haberse sustituido por Ver el problema. Sin embargo, creo que visualizar es un término más correcto. De forma que el profesor se encargará de aclarar su significado, ya que en definitiva se trata de representar el problema gráficamente, hacer dibujos, diagramas, tablas o cualquier otro gráfico que ayude a *visualizar* el problema.

Estado del Problema: Nuevamente se ha respetado aquí los términos más correctos. Se trata de volver a hacer preguntas sobre el estado del problema, una vez realizados los pasos anteriores. La mejor forma de que los estudiantes comprendan bien lo que significa este paso es acudir a las preguntas que hemos de hacernos para volver a ver el estado del problema: Yo tengo..., Yo quiero encontrar..., (Siempre en voz alta). El profesor puede ayudar indicando que se subraye la información importante en el problema.

Realizar Hipótesis: El profesor deberá animar y enseñar a sus estudiantes a realizar hipótesis del tipo: Si yo... entonces..., ¿Cuántos pasos usaré para encontrar la respuesta? Aquí también tendrán que escribirse los signos de las operaciones. Los alumnos/as deberán limitarse, en este paso, al igual que en los demás, a lo que se le indica, sin avanzar la respuesta, ya que llegará el momento de hacerlo. Recordad que tan importante o más es realizar estas operaciones mentales, que encontrar la solución mediante una *cuenta*.

Estimar: En este paso los alumnos tendrán que escribir la respuesta aproximada. Han de atreverse a arriesgar una respuesta aproximada. Hay que reforzar sus estimaciones.

Decir los cálculos y hacerlos: Se trata de que nos muestre el cálculo, respetando la forma de hacerlo. Deberá etiquetar la respuesta (rodearla con un círculo). Preguntarse también si la respuesta está expresada de la forma correcta.

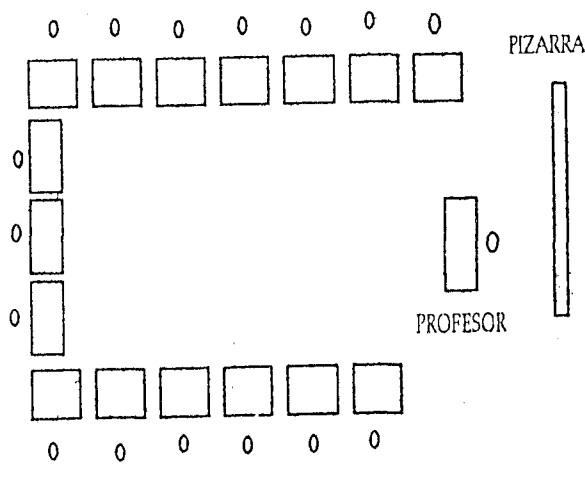
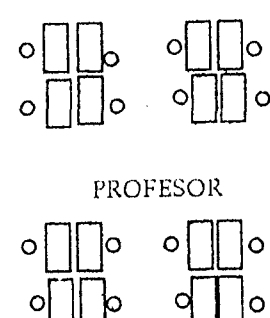
Autocomprobar: Deberá comprobar él mismo, 1) todos los pasos empleados, 2) el cálculo, y 3) preguntarse si tiene sentido la respuesta.

Todos los pasos se harán en voz alta; el profesor reforzará los pequeños logros que se vayan alcanzando y hay que orientar al alumno a que se haga preguntas (Técnica de autocuestionamiento).

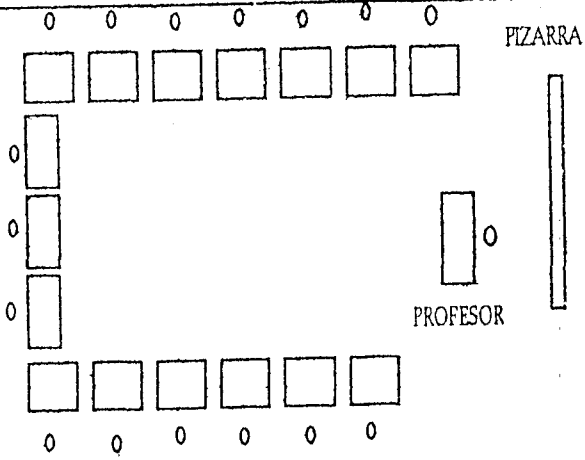
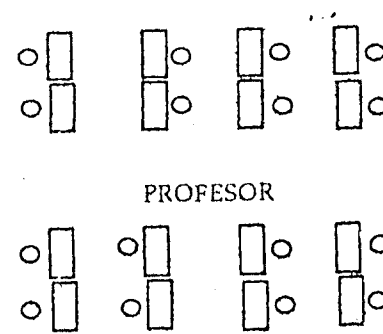
Finalmente, es preciso, indicar que el profesor podrá encontrarse con dificultades sensoriales - de percepción -, de lectura, de escritura, de cálculo, de dibujo, de razonamiento (recogidas en el diagnóstico de cada niño), que le harán detenerse más en unos aspectos que en otros e incluso hacer pequeñas modificaciones.

SESIONES DE ADQUISICION DE LA ESTRATEGIA

PRIMERA SESION: INTRODUCIR LA ESTRATEGIA

ACTIVIDADES	DISTRIBUCION DE LA CLASE	RECURSOS
<p>MOTIVACION Y TOMA DE CONCIENCIA DE LO QUE HACIAN ANTES</p> <ol style="list-style-type: none"> Decirles que van a aprender una forma nueva de resolver problemas de matemáticas con la que los resolverán mejor. Pedirles que describan la forma que empleaban corrientemente. El profesor resolverá en la pizarra, un problema siguiendo las indicaciones de 2 ó 3 niños, anotando al lado de cada paso, el nombre del paso. Decirles, otra vez, que van a aprender una forma nueva y estupenda con la que van a resolver problemas muy bien. <p>DESCRIPCION DE LA ESTRATEGIA</p> <ol style="list-style-type: none"> Leer los 8 pasos de "La Vereda". Responder a las preguntas que hagan, clarificando los pasos y el vocabulario. Enfatizar la importancia de cada uno de ellos, preguntando cuál creen ellos que es más importante y hacerles ver que no puede faltar ninguno. El profesor resuelve un problema, usando la plantilla, a la vez que verbaliza sus pensamientos y sus acciones. Preguntar a algunos estudiantes en qué consiste cada uno de los pasos, mirando la plantilla. Varios alumnos resuelven un problema, usando la plantilla, a la vez que verbalizan sus pensamientos y sus acciones; cada alumno un paso. Hacer el puzzle. 	 <p>ídem.</p> 	<p>Tiza y pizarra.</p> <p>3 Problemas.</p> <p>Fotocopias de la plantilla y mural (Mural: Ampliación de la plantilla)</p> <p>Puzzle de la plantilla</p>

SEGUNDA SESION: REPASAR Y ENSAYAR LA ESTRATEGIA

ACTIVIDADES	DISTRIBUCION DE LA CLASE	RECURSOS
<p>1. Preguntar a otros estudiantes, en qué consiste cada uno de los pasos, mirando la plantilla. (Repasar).</p> <p>2. Que distintos alumnos nos expliquen en qué consiste la nueva manera de resolver problemas que están aprendiendo. (todos los pasos).</p> <p>3. El profesor resolverá en la pizarra un problema mientras que los estudiantes van recitando los pasos.</p> <p>4. Que digan los pasos otra vez, sin resolver ningún problema. Corregir los errores.</p> <p>5. El profesor resuelve un problema, a la vez que los estudiantes recitan los pasos.</p> <p>6. Que vuelvan a decir los pasos otra vez, sin resolver ningún problema. Corregir los errores.</p> <p>- Repetir las actividades 5 y 6 el resto de la sesión.</p> <p>- En los minutos finales, unir mediante veredas, la ficha de "casas y nombres".</p>	<p style="margin-bottom: 0;">0 0 0 0 0 0 0</p>  <p style="margin-top: 20px;">ídem.</p> 	<p>Tiza y pizarra.</p> <p>5 Problemas.</p> <p>Fotocopias de la plantilla y mural</p> <p>(Mural: Ampliación de la plantilla)</p> <p style="margin-top: 20px;">Ficha de "casas y nombres".</p>

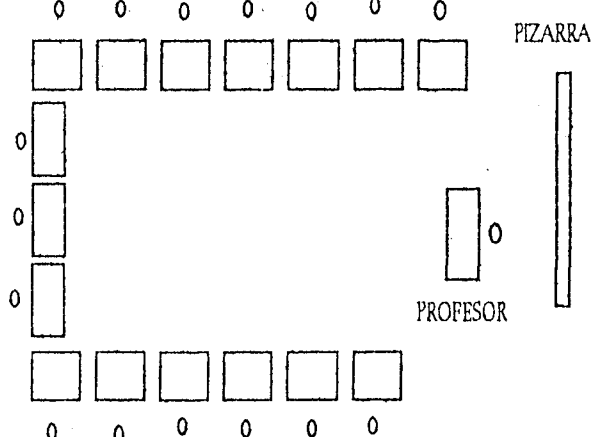
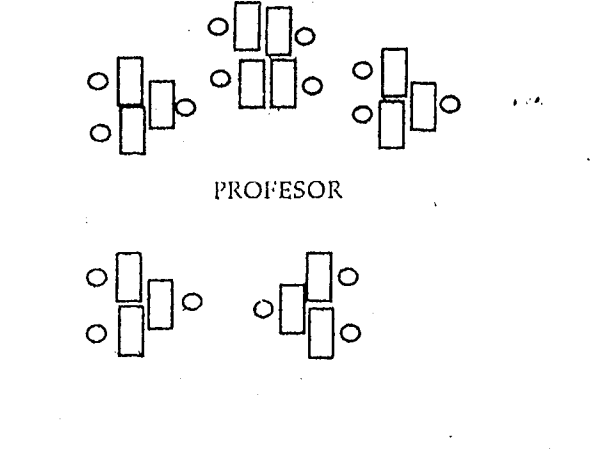
TERCERA SESION: PRACTICAR CON LA ESTRATEGIA Y MEMORIZAR

ACTIVIDADES	DISTRIBUCION DE LA CLASE	RECURSOS
<p>1. Que distintos alumnos digan en voz alta todos los pasos del método.</p> <p>2. Varios estudiantes salen a la pizarra y resuelven problemas en voz alta, recitando los pasos, el profesor corrige.</p> <p>- Repetir estas 2 actividades tanto como permita el tiempo.</p>		<p>Tiza y pizarra.</p> <p>Lista de Problemas.</p> <p>Fotocopias de la plantilla y mural</p> <p>(Mural: Ampliación de la plantilla)</p>
<p>Una o dos sesiones más iguales a éstas con distintos problemas, pueden ser necesarias para averiguar si se ha conseguido el recuerdo verbal del Método.</p>		

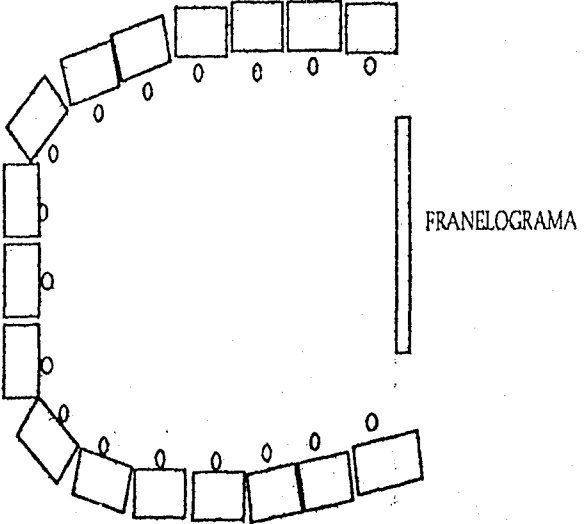
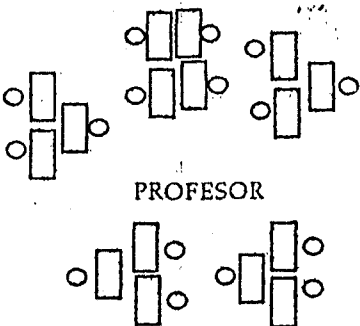
274

SESIONES DE APLICACION DE LA ESTRATEGIA

PRIMERA SESION DE APLICACION DE LA ESTRATEGIA

ACTIVIDADES	DISTRIBUCION DE LA CLASE	RECURSOS
<p>1. Que distintos alumnos digan en voz alta todos los pasos del método.</p>		<p>Tiza y pizarra. Lista de Problemas. Fotocopias de la plantilla y mural (Mural: Ampliación de la plantilla)</p>
<p>2. Resolver problemas usando el método.</p>		

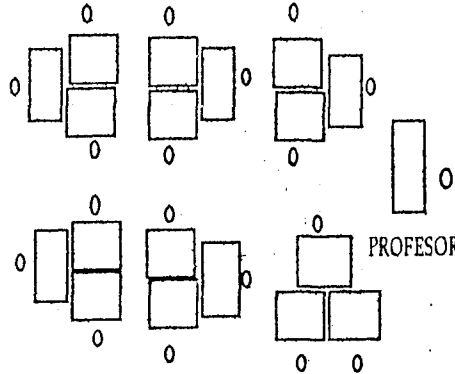
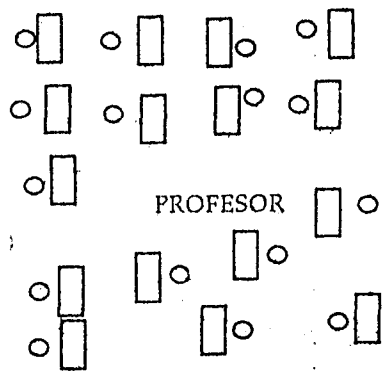
SEGUNDA SESION DE APLICACION DE LA ESTRATEGIA

ACTIVIDADES	DISTRIBUCION DE LA CLASE	RECURSOS
<p>1. El juego de las casas.</p>		<p>Tiza y pizarra.</p> <p>lista de Problemas.</p> <p>Fotocopias de la plantilla y mural (Mural: Ampliación de la plantilla)</p> <p>Franelograma</p> <p>Figuras para el franelograma: casas, chimeneas, nombres de los pasos, dados.</p>
<p>2. Resolver problemas usando el método.</p>		

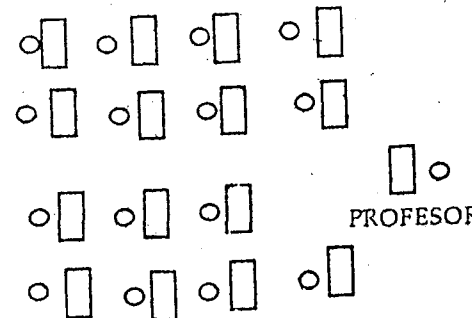
TERCERA SESION DE APLICACION DE LA ESTRATEGIA

ACTIVIDADES	DISTRIBUCION DE LA CLASE	RECURSOS
<p>1. Que 2 o 3 alumnos digan en voz alta todos los pasos del método.</p> <p>2. Que 2 alumnos resuelvan problemas en voz alta en la pizarra.</p>		<p>Tiza y pizarra.</p> <p>Lista de Problemas.</p> <p>Fotocopias de la plantilla y mural</p> <p>(Mural: Ampliación de la plantilla)</p>
<p>3. El resto de la sesión resolverán problemas individualmente. El profesor corrige.</p>		

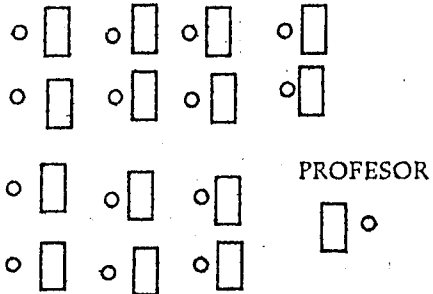
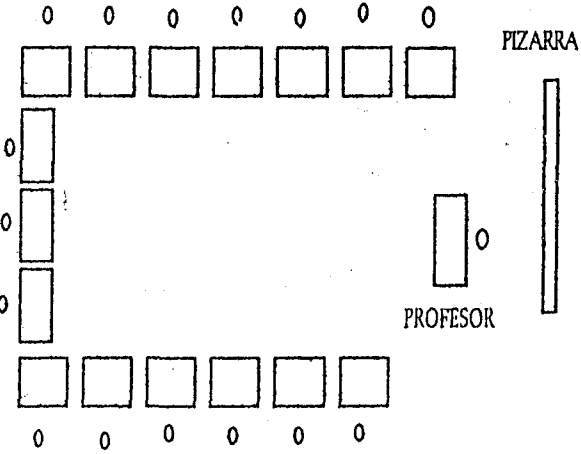
CUARTA SESION DE APLICACION DE LA ESTRATEGIA

ACTIVIDADES	DISTRIBUCION DE LA CLASE	RECURSOS
<p>1. Resolver problemas en pequeño grupo.</p>		<p>Tiza y pizarra.</p> <p>Lista de Problemas.</p> <p>Fotocopias de la plantilla y mural</p> <p>(Mural: Ampliación de la plantilla)</p>
<p>2. Durante el resto de la sesión resolverán problemas individualmente. El profesor corrige.</p>		

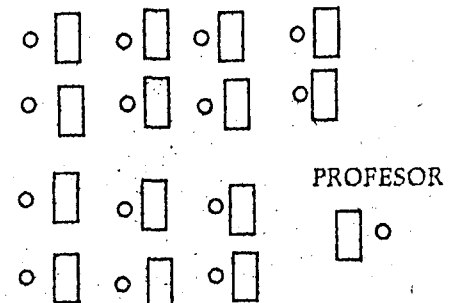
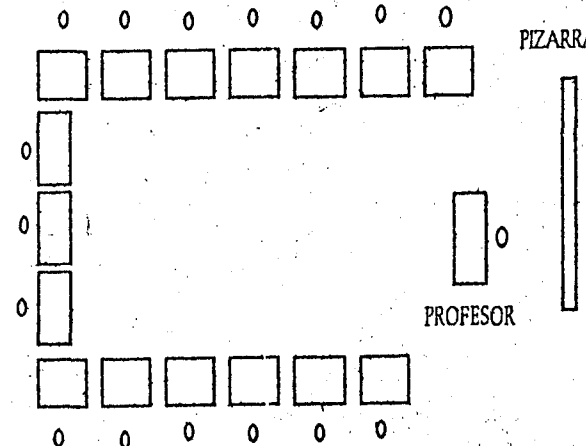
QUINTA SESION DE APLICACION DE LA ESTRATEGIA

ACTIVIDADES	DISTRIBUCION DE LA CLASE	RECURSOS
<p>1. Pasar una prueba de 10 problemas. (Se pasará en dos sesiones para evitar la fatiga)</p>	 <p style="text-align: center;">PROFESOR</p>	<p>Prueba de Problemas.</p>

SEXTA SESION DE APLICACION DE LA ESTRATEGIA

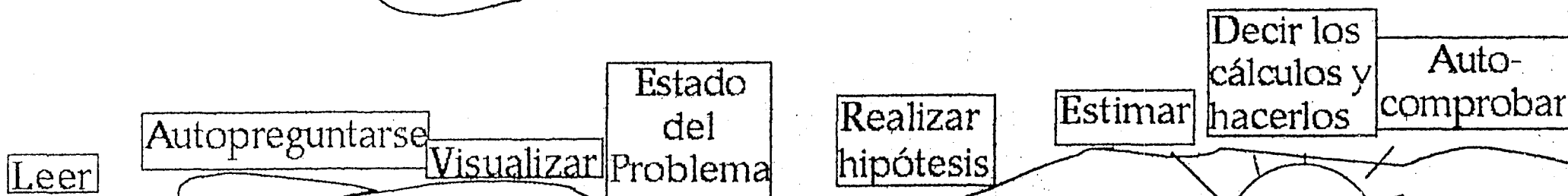
ACTIVIDADES	DISTRIBUCION DE LA CLASE	RECURSOS
<p>1. Pasar otra prueba de 10 problemas. (Pasar en dos sesiones).</p>	 <p>PROFESOR</p>	<p>Prueba de Problemas.</p>
<p>2. Resolver colectivamente algunos problemas de más pasos.</p>	 <p>PIZARRA</p> <p>PROFESOR</p>	<p>Tiza y pizarra.</p> <p>Lista de Problemas.</p> <p>Fotocopias de la plantilla y mural</p> <p>(Mural: Ampliación de la plantilla)</p>

SEPTIMA SESION DE APLICACION DE LA ESTRATEGIA

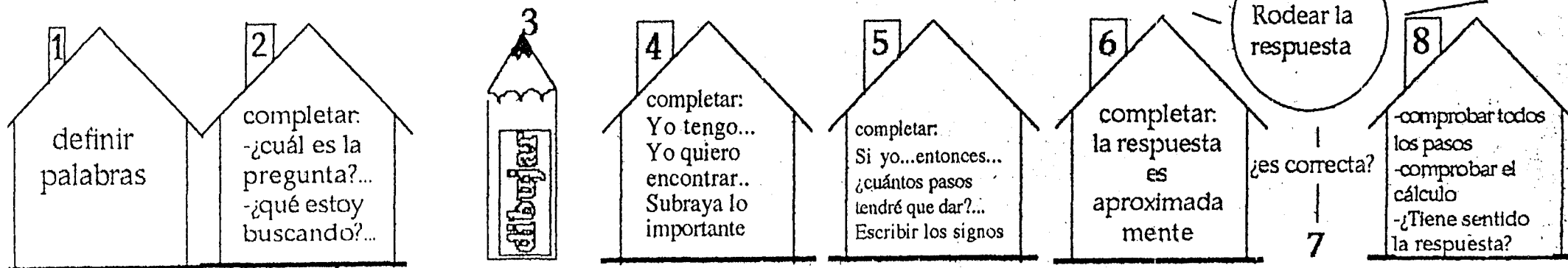
ACTIVIDADES	DISTRIBUCION DE LA CLASE	RECURSOS
<p>1. Pasar otra prueba de 10 problemas.(2 sesiones)</p>	 <p style="text-align: right;">PROFESOR</p>	<p>Prueba de Problemas.</p>
<p>2. Resolver colectivamente algunos problemas no numéricos.</p>	 <p style="text-align: right;">PIZARRA</p> <p style="text-align: right;">PROFESOR</p>	<p>Tiza y pizarra.</p> <p>Lista de Problemas no numéricos.</p> <p>Fotocopias de la plantilla y mural</p> <p>(Mural: Ampliación de la plantilla)</p>

RECURSOS

L A V E R E D A



284



TODO EN VOZ ALTA

2
completar:
-¿cuál es la pregunta?...
-¿qué estoy buscando?...

Realizar hipótesis



Estimar

1
definir palabras

Visualizar

6
completar:
la respuesta es aproximadamente

Autopreguntarse

8
-comprobar todos los pasos
-comprobar el cálculo
-¿Tiene sentido la respuesta?

Leer

5
completar:
Si yo...entonces...
¿cuántos pasos tendré que dar?...
Escribir los signos

Auto-comprobar

4
completar:
Yo tengo...
Yo quiero encontrar..
Subraya lo importante

Estado del Problema

Juego de las casas

Material necesario

- un juego de casas
- un juego de chimeneas
- un juego de nombres
- un dado

Desarrollo del juego

Todos los niños y niñas se sientan en círculo. Se reparte el material al azar entre todos. Uno de ellos tira el dado (sale por ejemplo el 3), entonces el que tenga la casa 3, sale y la coloca en el franelograma. El que tiró el dado tiene que decir: ¿quién tiene la chimenea 3? El que la tenga sale y la coloca. Y a continuación el mismo niño del dado dice: ¿quién tiene el nombre Visualizar?; el que lo tenga sale y lo coloca. De esta manera, se sigue jugando. Otro niño o niña tira el dado y se repite hasta que se completen todas las casas. El juego puede repetirse desde el principio repartiendo el material al azar otra vez.

OBSERVACIONES EXPLORATORIAS (RESUMEN):

OBSERVADOR A:

- El profesor le dice lo que tiene que hacer: se suma, esa suma está mal, la respuesta es 38, ... y creo que no se le debe decir nunca lo que tiene que hacer sino hacer que piense: Vuelve a leer el problema en voz alta, ¿Hay alguna palabra que no entiendas?, ¿cuál es la pregunta?, ¿qué estás buscando?, ¿podrías hacer un dibujo?, utiliza la plantilla, ¿por qué has hecho eso?, ¿en qué has pensado?, ¿de qué te has acordado?, ¿podrías hacerlo de otra forma?,...

OBSERVADOR B:

- Gran motivación por parte de la profesora. Lee el problema en voz baja hasta que la profesora le indica que lo haga en alto. Suma directamente sin sacar los datos. El problema era fácil. Pasa a litros y a horas directamente después de leer "le añado los ceros". Realiza todo en silencio. No necesita hacer dibujos.

OBSERVADOR C:

- Busca rápidamente la solución del problema, sin referirse a pasos. Sólo opera con números no escribe palabras. Lo tiene tan claro que no necesita reflexionar mucho. No lo comprueba. Dice pantano cuando es lo que lleva el camión. Sólo se fija en las cantidades. La cámara tiene que enfocar al papel.

OBSERVADOR D:

- Los pasos que realiza son 1.- leer, 2.- operar, 3.- da la solución. Se introduce un poco el método para averiguar ciertos puntos que el niño ya da por sabidos. Cuando opera dice qué operaciones tiene que hacer, pero no coloca los signos en algunas operaciones. Es necesario sacarle al crío lo que tiene que decir.

OBSERVADOR E:

- Buena disposición de la profesora haciendo razonar al niño. Lee el problema entero sin saltar detalles. Resolviendo el problema a su manera, el niño explica sus pasos dados. No se pregunta los por qué. Cuando razona en voz alta quizá le ayude un poco más. Se lanzan al problema sin más.

OBSERVADOR F:

- Qué dice el alumno:

1º Ver los pasos a seguir por los niños: Leer y pensar, Hacer cuentas y leer las respuestas.

2º Grado de atención del niño: Establecer diálogo entre niño y profesor. Presencia de la cámara y ruidos. Situación del profesor frente al alumno.

-Qué dice el profesor:

3º Criterios de interacción: ¿Por qué?, Dar errores para que recapacite, ¿Qué estás haciendo?, ¿Para qué?, ¿qué te da el problema?, ¿cómo lo haces?, Comprobar ¿tú crees que está bien?, Explícamelo que yo no lo sé.

4º Papel del profesor: Actitud ante el niño, Motivación, Conectar con él, establecer confianza.

OBSERVADOR G:

- Hace las cosas sin pensar. Cuando se le dice que hable en voz alta, lo hace y se le olvida de momento y se ríe. No apunta los datos, ni mira lo que tiene, lo que busca o si le falta o sobra algo. No hace aproximaciones sobre el resultado final. Tiene que insistirle para que diga las operaciones en el último problema.

OBSERVADOR H:

- Es importante "sacarle" al niño todo lo que el niño va haciendo. Los pasos que ha dado son leer y resolver. La niña expresa mejor lo que hace que el niño.

OBSERVADOR I:

- Suma sin pensar. No hace un dibujo. No toma datos, al principio. No comprueba. La niña sí se pregunta antes. Al final se le recuerda cómo lo ha hecho.

OBSERVADOR J:

- La profesora tiene una buena colocación y buena motivación. El alumno sigue el siguiente método: 1.- lee, 2.- hace operaciones, 3.- recuerda problemas anteriores, 4. solución (leída). Si la profesora no hace preguntas el niño no comenta sus pensamientos. El niño sabe que lo están grabando por lo que está más atento. No parece estar nervioso. Hay que ayudar al niño más para que nos cuente lo que piensa. Hay que asegurarse de que los ejercicios no los han hecho a no ser que sean parecidos. Hay que enseñarles a leer un problema.

OBSERVADOR K:

- Resumir es bueno. En el cambio de problema se debe motivar. Se detiene mucho en la lectura. Que no esté callado nunca. Que haga como si yo no lo entendiera y que me lo explique. A la pregunta ¿Por qué restas? responde: porque me he preguntado cuánto quedará. Dice: Yo sé (memoria) que 1 semana son 7 días. Pues lo multiplico (deduce-cognición). Los pasos que sigue son: 1.- leer. 2.-Pensar qué cuentas tengo que hacer. 3.- recuerda problemas anteriores. 4.- hace las cuentas. 5.- lee la respuesta, pero no piensa si tiene sentido, ni comprueba, ni nada.

LISTADO INICIAL DE CATEGORÍAS INDUCTIVAS

N°	CATEGORIAS
	LO QUE HACE Y DICE EL PROFESOR:
	Papel del profesor:
01	Conecta con el niño
02	Actitud
03	Disposición
04	Situación del profesor
05	Motivación (Refuerzo)
06	Otra
	Criterios de Interacción:
07	Se le dice lo que tiene que hacer o la solución
08	¿Por qué?
09	¿Y si hacemos una resta? (en lugar de una suma que es lo correcto)
10	¿Qué estás haciendo?
11	¿Para qué?
12	¿Qué te da? ¿Qué es eso?, ... Hazlo
13	¿Cómo?
14	Resume lo que has hecho
15	¿Cuánto te da?, ¿Cuánto te queda?
16	¿Tú crees que está bien?, ¿cómo lo sabes?
17	¿Por qué no escribes al lado de la cuenta lo que es?
18	otra
19	Materiales que propone
	LO QUE HACE Y DICE EL ALUMNO:
	Pasos que siguen al resolver problemas:
	L eer el problema:
20	Leen el problema definiendo palabras.
21	Leen el problema fijándose en los datos numéricos, con tendencia a leerlo en silencio.
22	otra.
	A utopreguntarse:
23	¿Cuál es la pregunta? ¿Qué estoy buscando?
24	otra.
25	V isualizar. Dibujar
	E stado del problema:
26	Yo tengo...
27	Yo quiero encontrar...
28	Subraya lo importante
29	Otra

	R ealizar hipótesis:
30	Si yo... entonces
31	¿Cuántos pasos tendré que dar?
32	Escribir los signos
33	Otra
34	E stimar
	D ecir los cálculos y hacerlos:
35	Rodeando la respuesta, preguntándose si es correcta, después de un proceso lógico
36	La dice y la hace saltando desde el primer paso de lectura (se suma...); recuerda problemas parecidos que ha hecho antes.
37	No ordena las cuentas al escribirlas en su folio
38	Las hace en silencio
39	Comete errores
40	No piensa y no dice qué es lo que suma, qué es lo que resta. No reflexiona sobre la cuenta durante el proceso.
41	Lee la respuesta, ni la rodea, ni piensa si tiene sentido, ni la comprueba
42	otra
	A utocomprobar:
43	Comprobar todos los pasos
44	Comprobar el cálculo
45	Tiene sentido la respuesta
46	otra
47	Se bloquea
	Grado de atención que demuestra el niño:
48	Influencia de la cámara
49	el lugar de trabajo
50	Situación del profesor
51	otra
52	Materiales que usa
	AMBIENTE
53	Descripción del ambiente
54	Ruido
55	Situación de la cámara. Influencia que tiene
	Preparación de la sesión:
56	Charla coloquial con la cámara previamente
57	Instrucciones que se le dan
58	Amistad con él o con ellos
59	otra

	18. Comportamientos comunes: comportamientos que cabe esperar tanto del profesor como del alumno, en una clase normal (en la concepción que yo tengo de clase normal)	
60	18a	Plantea una pregunta
61	18b	Responde al alumno
62	18c	Analiza la situación
63	18d	Informa (Explica, organiza la clase, "bueno, hemos hecho ésto, ahora vamos a hacer ésto, ... le toca a ...", repasa lo hecho, "¿qué ibas a decir tú?", "vamos a ir poco a poco", "¡Ah! Sí", Corrige a los alumnos, ...)
64	18e	Da su opinión
65	18f	Lee algo que no es el problema
66	18g	Repite
67	18h	Pide opinión a los alumnos
	Comportamientos específicos: aquellos que cabe esperar que sólo tenga el profesor.	
68	18i	Cómo hacíais antes los problemas
69	18ii	¿Qué más?
70	18iii	¿cuál es? Esta podría quedar recogida en la 18d que es más amplia, no interesa matizar ésto.
	Comportamientos específicos: Aquellos que siendo comunes, desde mi concepción, no los habíamos tenido en cuenta para el profesor pero sí para el alumno.	
71	18I	Lee el problema
72	18II	Autopreguntarse
73	18III	Visualizar
74	18IV	Estado del problema
75	18V	Realizar Hipótesis
76	18VI	Estimar
77	18VII	Decir los cálculos y hacerlos
78	18.VIII	Autocomprobar
	22	
79	22a	Termina de leer el problema que empezó el profesor
80	22b	Inventa un problema
	33	
81	33a	Cuáles pasos son: primero, ..., segundo, ...
	42	
82	42a	Hace uno de los cálculos del problema
83	42b	Dice la respuesta, después de seguir un proceso
84	42c	Dice y hace las operaciones
	46	
85	46a	Hacerlo de otra forma (aquí está la creatividad)
	51. Comportamientos comunes	
86	51a	Pregunta (En niños con NEE las preguntas son por inseguridad)
87	51b	Responde al profesor
88	51c	Analiza la situación
89	51d	Informa
90	51e	Da su opinión (cuando manifiesta también una actitud negativa, rectifica al profesor o a un compañero, pide algún material al compañero o molesta al compañero o manifiesta ser molestado)
91	51f	Lee algo que no es el problema
92	51g	Repite
93	51h	Se hace el gracioso (Intervenciones distendidas, divertidas, ...)
	Comportamientos específicos	
94	51i	Pide ayuda

RELACION DE GRUPOS Y CINTAS QUE CADA UNO HA GRABADO

Grupo de Simulación:

- * 2 cintas de vídeo V8 (n° 1 y 2)
- * 1 cinta de vídeo VHS (n° 3)
- * 2 cintas de cassette (n° 4 y 5)

Grupo 2:

- * 6 cintas de cassette (del n° 6 al n° 11)
- * 3 cintas de vídeo v8 (del n° 12 al n° 14)
- * 2 cintas de vídeo VHS (N° 15 y 16)

Grupo 3:

- * 5 cintas de vídeo V8 (del n° 17 al n° 21)
- * 7 cintas de cassette (del n° 22 al n° 28)

Grupo 4:

- * 3 cintas de vídeo v8 (del n° 29 al n° 31)
- * 1 cinta de vídeo VHS (n° 32)

Grupo 5:

- * 2 cintas de vídeo V8 (n° 33 y 34)
- * 1 cinta de cassette (n° 35)
- * 2 cintas de vídeo VHS (n° 36 y 37)

Grupo 6:

- * 2 cintas de vídeo v8 (n° 38 y 39)
- * 1 cinta de cassette (n° 40)
- * 1 cinta de vídeo VHS (n° 41)

Grupo 7:

- * 1 cinta de vídeo VHS (n° 42)

Grupo 8:

- * 1 cinta de vídeo VHS (n° 43)

Grupo 9:

- * 5 cintas de cassette (del n° 44 al n° 48)

Grupo 11:

- * 2 cintas de cassette (n° 49 y 50)

RELACION DE PROBLEMAS USADOS

POR EL GRUPO DE SIMULACION:

02.- Tengo 10 monedas de duro. ¿Cuántas pesetas son? ¿Y si nos compramos tres chicles de peseta? ¿Cuánto dinero queda?

Resolución: $10 \times 5 = 50$ pts. $3 \times 1 = 3$ pts. $50 - 3 = 47$ pts.

Tipo: Combinación: 3

Magnitud: Continua

Situación: Dinero

Datos distractores: no

Dificultad del problema: fácil

03.- La mamá de Pedro le da 100 pesetas para ir en el autobús al colegio. El billete le cuesta 57 pesetas y se compra dos piruletas de 3 pesetas cada una y cinco chicles de 2 pesetas cada uno. ¿Cuánto dinero le queda?

Resolución: $2 \times 3 = 6$ pts. $5 \times 2 = 10$ pts. $57 + 6 + 10 = 73$ pts. $100 - 73 = 27$ pts.

Tipo: Cambio: 2

Magnitud: Continua

Situación: Dinero

Datos distractores: no

Dificultad del problema: fácil

04.- Juan cuenta todos los días los pasos que hay de su casa al colegio, pero lo hace del siguiente modo: De su casa al buzón hay 38 pasos, del buzón al semáforo 43 pasos y del semáforo al colegio hay el doble que de su casa al buzón. ¿Cuántos pasos hay de su casa al colegio?

Resolución: $38 \times 2 = 76$ pasos $38 + 43 + 76 = 157$ pasos

Tipo: Combinación: 3

Magnitud: Continua

Situación: Escuela

Datos distractores: sí (dato no numérico)(en negrita)

Dificultad del problema: fácil

05.- Un niño tiene una bolsa con 14 peras y tiene que ir a llevárselas a su padre que está en otra casa esperándolo, por el camino se le caen 5 peras por un agujero. ¿Cuántas le quedan?

Resolución: $14 - 5 = 9$ peras

Tipo: Cambio: 2

Magnitud: Discreta

Situación: Familia

Datos distractores: si

Dificultad del problema: fácil

06.- Una niña lleva en un bolsillo 5 duros y en otro 3 duros ¿Cuánto lleva en total?

Resolución: $5+3=8$ duros
Tipo: Combinación: 3
Magnitud: Contínua
Situación: Dinero
Datos distractores: no
Dificultad del problema: fácil

07.- Un niño se ha comprado una bolsa con 18 piezas de chucherías y se encuentra con dos amigos que le piden algunas. ¿Con cuántas se quedará él si les reparte un tercio de las mismas?

Resolución: $18/3=6$ piezas de chucherías $18-6=12$ piezas de chucherías
Tipo: Cambio: 2
Magnitud: Discreta
Situación: Amigos
Datos distractores: si (en negrita)
Dificultad del problema: difícil

08.- Un padre tiene 15 fincas y va a repartir la herencia entre los hijos que son tres. ¿Cuántas fincas corresponderán a cada uno si se entera que le han expropiado tres de ellas?

Resolución: $15-3=12$ fincas $12/3=4$ fincas
Tipo: Combinación: 3
Magnitud: Discreta
Situación: Familia
Datos distractores: no
Dificultad del problema: fácil

09.- Si en 3 kg de manzanas hay 18 manzanas. ¿Cuántas manzanas hay en 5 kg si son del mismo tamaño todas las manzanas?

Resolución: $18/3=6$ manzanas en 1 kg $6 \times 5=30$ manzanas
Tipo: Combinación: 3
Magnitud: Discreta
Situación: Alimentación
Datos distractores: no (*)
Dificultad del problema: fácil

10.- A Cati le regalan 5.000 pesetas por su cumpleaños, vió en una tienda una camisa que le gustó mucho y que costaba 3.995. Decidió comprársela, ¿cuánto dinero le sobró?. Más tarde vió unas faldas que costaban 2.150 pesetas, ¿cuánto dinero le faltó para comprarse las faldas?

Resolución: $5.000-3.995=1.005$ pts $2.150-1.005=1.145$ pts
Tipo: Cambio: 2

Magnitud: Contínua
Situación: Dinero
Datos distractores: si (no numéricos)
Dificultad del problema: fácil

11.- Un padre le da a su hijo 100 duros. Si el niño se gasta en un cochecito 60 duros, en un chicle 10 pesetas y en una chocolatina 1 duro y 3 pesetas. ¿Cuánto dinero se gastó y cuánto dinero le queda?

Resolución: $100 \times 5 = 500$ $60 \times 5 = 300$ $5 + 3 = 8$ $300 + 10 + 8 = 318$ $500 - 318 = 182$

Tipo: Cambio: 2
Magnitud: Contínua
Situación: Familiar
Datos distractores: no
Dificultad del problema: fácil

12.- Compras 6 botellas de Girasol a 195 pesetas cada una, 3kg de fruta a 125 pesetas el kilo ¿Cuánto dinero te gastas en el mercado? Si la señora da a la cajera un billete de 10.000 pesetas ¿Cuánto le devolverá ésta? Si la señora tiene un presupuesto de 6.000 pesetas a la semana ¿Cuánto le queda después de la compra?

Resolución:
 $195 \times 6 = 1170$; $125 \times 3 = 375$; $1170 + 375 = 1545$; $10000 - 1545 = 8455$; $6000 - 1545 = 4455$

Tipo: Cambio: 2
Magnitud: Contínua
Situación: Dinero
Datos distractores: no
Dificultad del problema: Difícil

13.- A Jesús le sobran 1275 pesetas para poderse comprar un rompecocos que le cuesta 3875 pesetas. Y esas mismas son las que necesitaría Rubén para poderlo comprar ¿Cuánto dinero tienen entre los dos?

Resolución: $1275 + 3875 = 5150$; $3875 - 1275 = 2600$; $5150 + 2600 = 7750$

Tipo: Igualación: 5
Magnitud: Contínua
Situación: Dinero
Datos distractores: no
Dificultad del problema: Difícil

14.- Un relojero ha vendido el sábado 8 relojes digitales a 13.484 pesetas y una joya por 65.827 pesetas ¿Cuánto dinero sacó el sábado?

Resolución: $13.484 \times 8 = 107.872$; $107.872 + 65.827 = 173.699$

Tipo: Cambio: 2
Magnitud: Contínua
Situación: Dinero



Datos distractores: no
Dificultad del problema: Fácil

POR EL GRUPO 2:

15.- En una librería hay que colocar las revistas en 7 estanterías. Cada estantería tiene 3 compartimentos y cada compartimento tiene 24 revistas. ¿Cuántas revistas hay en la librería?

Resolución: $24 \times 3 = 72$ $72 \times 7 = 504$

Tipo: Combinación : 3

Magnitud: Discreta

Situación: Comercio

Datos distractores: no

Dificultad del problema: Fácil

16.- La mayor tortuga viviente es la tortuga Land, de 2 metros de largo y 600 kilos de peso. ¿Cuál es el peso que soporta cada pata? ¿Cuántos kilos se reparten en cada metro?

Resolución: $600 / 4 = 150\text{kg}$ $600 / 2 = 300\text{Kg}$

Tipo: Combinación : 3

Magnitud: Continua

Situación: Ciencias Naturales

Datos distractores: si (para resolver cada pregunta pueden usarse los 2 datos)

Dificultad del problema: Fácil

17.- Un joven compra 2 perritos calientes a 215 pesetas cada uno y 3 refrescos a 85 pesetas cada uno y 4 bolsas de patatas fritas a 37 pesetas cada bolsa. Le entrega 5000 pesetas para pagar. ¿Cuánto le pagará?

Resolución: $215 \times 2 = 430$; $85 \times 3 = 255$; $37 \times 4 = 148$; $430 + 255 + 148 = 833$;

Tipo: Cambio: 2

Magnitud: Continua

Situación: Dinero

Datos distractores: si (En Negrita)

Dificultad del problema: Fácil

18.- Un almacenista compró 327 litros de aceite a 246 pesetas y lo vendió a 395 pesetas. ¿Cuánto dinero ganó?

Resolución: $327 \times 246 = 80442$; $327 \times 395 = 129165$; $129165 - 80442 = 48723$

Tipo: Cambio: 2

Magnitud: Continua

Situación: Dinero

Datos distractores: No

Dificultad del problema: Fácil

19.- Si en el mes de Mayo nos visitaron 2699000 turistas, en Agosto el triple y en Septiembre el doble. ¿Cuántos turistas nos visitaron en esos meses?

Resolución:

$$2699000 \times 3 = 8097000; 2699000 \times 2 = 5398000; 8097000 + 5398000 = 13495000$$

Tipo: Combinación:3

Magnitud: Discreta

Situación: Turismo

Datos distractores: No

Dificultad del problema: Fácil

20.- Si tenemos 24 pares de zapatos ¿cuantas personas pueden calzarse? y ¿Cuántos calcetines necesitaría?

Resolución: 24

Tipo: Combinación:3

Magnitud: Discreta

Situación: Vestido

Datos distractores: No

Dificultad del problema: Fácil

21.- Por una estación de autobuses pasan al día 18639 viajeros. Cada uno lleva 17kg. de equipaje. ¿Cuántos viajeros pasan en un mes? ¿Cuántos kg de equipaje mueven al día entre todos?

Resolución: $18639 \times 30 = 559170$ viajeros; $18639 \times 17 = 316863$ kg;

Tipo: Combinación:3

Magnitud: Discreta

Situación: Turismo

Datos distractores: Si (para resolver cada pregunta pueden usarse los 2 datos)

Dificultad del problema: Fácil

POR EL GRUPO 3:

Los siguientes, mas los números 02, 03, 04, 06, 07, 08, 09 y 10 que usaron en el grupo de simulación:

22.- Si respiras 15 veces por minuto se producen 2 litros de aire cada vez que inspiras. ¿Cuántos litros de O₂ se introducen en el cuerpo en una hora. Sabiendo que el 21% es de O₂?

Resolución: $15 \times 60 = 900$; $900 \times 2 = 1800$; $1800 \times 21 = 37800$; $37800 / 100 = 378$.

Tipo: Combinación:3

Magnitud: Contínua

Situación: Ciencias Naturales

Datos distractores: No

Dificultad del problema: Difícil

23.- Se reúnen 4 socios de una empresa para ver el dinero que han de aportar para reunir un capital social. Las acciones cuestan 200 pesetas y cada socio ha de poseer 35 acciones. Averiguar el capital social de la empresa.

Resolución: $35 \times 200 = 7000$; $7000 \times 4 = 28000$

Tipo: Combinación: 3

Magnitud: Continua

Situación: Dinero

Datos distractores: No

Dificultad del problema: Difícil

24.- Una madre quiere repartir 600 pesetas entre 4 hijos. Se le pierden 20 pesetas ¿A cuántas toca cada hermano?

Resolución: $600 - 20 = 580$; $580 / 4 = 145$

Tipo: Combinación: 3

Magnitud: Continua

Situación: Dinero

Datos distractores: No

Dificultad del problema: Fácil

25.- Un niño tiene en el bolsillo 525 pesetas. Nada más salir de su casa va al kiosco y se compra una piruleta que vale 30 pesetas, un caramelo que vale 10 pesetas y una bolsa de pipas de 50 pesetas. **Después el dependiente le dice que comprando 10 bolsas de pipas le sale una gratis.** ¿Cuánto dinero le queda al final?

Resolución: $30 + 10 + 50 = 90$; $525 - 90 = 435$ pts

Tipo: Cambio: 2

Magnitud: Continua

Situación: Dinero

Datos distractores: Si (En negrita)

Dificultad del problema: Fácil

POR EL GRUPO 4:

Los siguientes, mas los números 04 y 11 de Simulación:

PRIMERA SESION:

26.- Para el cumpleaños de Luisa su madre hizo una tarta, pero su hermano Guillermo, que es un goloso, se comió $1/3$ de la tarta. ¿Cuánto quedó de la tarta?

Resolución: $3/3 - 1/3 = 2/3$

Tipo: Cambio: 2

Magnitud: Discreta

Situación: Familiar

Datos distractores: No

Dificultad del problema: Difícil

27.- En una bolsa de golosinas hay 5 piruletas, 8 gominolas, 6 chicles y 3 caramelos. Si nos comemos 1 chicle, 2 caramelos, 3 gominolas y 2 piruletas. ¿Cuántas golosinas quedaron en la bolsa?

Resolución: $5-2=3$ pirul.; $8-3=5$ gomi.; $6-1=5$ chi.; $3-2=1$ ca.; $3+5+5+1=14$ golos.

Tipo: Combinación:3

Magnitud: Discreta

Situación: Alimentación

Datos distractores: No

Dificultad del problema: Fácil

28.- Si Juan tiene que dar 10 pasos hasta la casa de José para recogerlo para ir al colegio, 15 pasos hasta la casa de Hugo desde la casa de José y 30 pasos desde la casa de Hugo hasta el colegio. ¿Cuántos pasos tiene que dar en total desde su casa al colegio?

Resolución: $10+15+30=55$ pasos

Tipo: Cambio:2

Magnitud: Continua

Situación: Escuela

Datos distractores: No

Dificultad del problema: Fácil

TERCERA SESION:

29.- María quería comprarse unos zapatos, un vestido y un bolso. Su madre le dió 10000 pesetas. Los zapatos costaban 2500 pesetas, el vestido costaba 7000 pesetas y el bolso 950. ¿Cuánto dinero le faltó para comprarse todo lo que quería?

Resolución: $2500+7000+950=10450$; $10450-10000=450$

Tipo: Cambio:2

Magnitud: Continua

Situación: Dinero

Datos distractores: No

Dificultad del problema: Fácil

QUINTA SESION:

30.- ¿Cuántos segundos hay en 2 días?

Resolución: $60 \times 60 = 3600$; $24 \times 3600 = 86400$ segundos

Tipo: Combinación: 3

Magnitud: Continua

Situación: Tiempo

Datos distractores: No

Dificultad del problema: Difícil

SEPTIMA SESION:

31.- ¿Cuántos centímetros hay en una ventana que tiene 2 metros de largo?

Resolución: $2 \times 100 = 200 \text{cm}$.
Tipo: Combinación: 3
Magnitud: Continua
Situación: Construcción
Datos distractores: No
Dificultad del problema: Fácil

EN ESTUDIO DE CASOS:

32.- Ana ha tomado los $\frac{3}{8}$ de un paquete de caramelos y Elena los $\frac{4}{8}$.
¿Cuánto se han tomado entre las dos?

Resolución: $\frac{3}{8} + \frac{4}{8} = \frac{7}{8}$
Tipo: Cambio : 2
Magnitud: Continua
Situación: Amigos
Datos distractores: No
Dificultad del problema: Fácil

33.- Belén tiene un perro que tiene 7 años, 3 semanas y 9 días. Halla las horas que tiene el perro.

Resolución: $9 \times 24 = 216$; $3 \times 7 = 21$; $21 \times 24 = 504$; $7 \times 365 = 2555$; $2555 \times 24 = 61320$;
 $216 + 504 + 61320 = 62040$.
Tipo: Combinación : 3
Magnitud: Continua
Situación: Animales
Datos distractores: No
Dificultad del problema: Fácil

34.- Un pantano tiene 17 millones de kilolitros de agua. La sequía le hace perder 275 mil litros. Averigua cuántos litros quedan.

Resolución: $17 \times 1000 = 17000$; $17.000.000.000 - 275.000 = 16.999.725.000$.
Tipo: Cambio : 2
Magnitud: Continua
Situación: Pantanos
Datos distractores: No
Dificultad del problema: Fácil

POR EL GRUPO 5:

Este grupo utilizó del grupo de simulación el 11. Y además:

35.- María quiere comprar un perro que le cuesta diez mil pesetas y ella tiene tres mil quinientas. ¿Cuánto dinero tiene que pedirle a su madre para poderlo comprar?

Resolución: $10000-3500=6500$ pts

Tipo: Cambio: 3

Magnitud: Continua

Situación: Dinero

Datos distractores: No

Dificultad del problema: Fácil

36.- Si nos repartimos nosotros 10 fichas de éstas entre tú y yo, ¿cuántas fichas tenemos?

Resolución: $10/2=5$.

Tipo: Cambio: 2

Magnitud: Discreta

Situación: Objetos: fichas, ...

Datos distractores: No

Dificultad del problema: Fácil

37.- No se sabe cuál es, es de contar también, similar al anterior. Utilizo las mismas categorías.

POR EL GRUPO 6:

38.- El lado mayor de un rectángulo mide 12,5 dm. El lado menor mide 6,8 dm. ¿Cuántos dm cuadrados tendrá la superficie del rectángulo?

Resolución: $12,5 \times 6,8 = 85$ dm²

Tipo: Combinación : 3

Magnitud: Continua

Situación: Geometría

Datos distractores: No

Dificultad del problema: Fácil

39.- Una señora compra cuatro kilos de tomates le han costado veinte pesetas el kilo y 6 kilos de patatas, y por todo paga 790 pesetas ¿A cómo le costaron las patatas?

Resolución: $20 \times 4 = 80$; $790 - 80 = 710$.

Tipo: Cambio : 2

Magnitud: Continua

Situación: Alimentación

Datos distractores: No
Dificultad del problema: Fácil

40.- ¿Cuántos metros mide la plaza de toros si el radio es 60 metros?

Resolución: $2 \times 3.1416 \times 60 = 376,8$ m.
Tipo: Combinación : 3
Magnitud: Contínua
Situación: Geometría
Datos distractores: No
Dificultad del problema: Difícil

POR EL GRUPO 7:

PRIMERA SESION:

41.- Si al doble de un número, se le resta su mitad nos resulta 54. ¿Cuál es ese número?

Resolución: $54 \times 2 = 108$; $108 / 3 = 36$.
Tipo: Combinación : 3
Magnitud: Discreta
Situación: Ecuaciones
Datos distractores: No
Dificultad del problema: Difícil

SEGUNDA SESION:

42.- En una casa hay lentejas y garbanzos. Tenemos 2 veces más lentejas que garbanzos. Si a las lentejas que tenemos le sumamos el triple de garbanzos, suman un total de 145 kilos. ¿Cuántos kg de lentejas y de garbanzos tenemos?

Resolución: $145 / 5 = 29$; $2 \times 29 = 58$
Tipo: Combinación: 3
Magnitud: Contínua
Situación: Alimentación
Datos distractores: No
Dificultad del problema: Difícil

43.- Dos amigos, Miguel y Luis están coleccionando relojes antiguos. Miguel tiene el doble más cuatro que Luis y Luis necesita 5 para tener 50 ¿cuántos relojes tiene Luis? ¿Cuántos tiene Miguel?

Resolución: $50 - 5 = 45$; $2 \times 50 = 100$; $100 + 4 = 104$
Tipo: Comparación: 4
Magnitud: Discreta
Situación: Comercio
Datos distractores: No

Dificultad del problema: Difícil

44.- Por hacer 7 metros de muro se han pagado 5950 pts. ¿Cuánto deberá pagarse por 13 metros de muro?

Resolución: $5950/7=850; 850 \times 13=11.050$ pts.

Tipo: Combinación: 3

Magnitud: Contínua

Situación: Dinero

Datos distractores: No

Dificultad del problema: Fácil

POR EL GRUPO 8

45.- Una moto recorre 67 km en una hora ¿Cuántos Kms recorrerá en 2 minutos? ¿Cuántos Kms son?

Resolución: $67/60=1,116... 1,116... \times 2=2,23... \text{ Km}$

Tipo: Cambio: 2

Magnitud: Contínua

Situación: Viajes

Datos distractores: No

Dificultad del problema: Difícil

46.- En un colegio hay 4 clases en 1°. La clase "A" tiene 12 alumnos. La clase "B" tiene 10 alumnos, la clase "C" tiene 12 alumnos y la "D" 8 alumnos.

-¿Qué clase tiene menos alumnos?

-¿Qué clase tiene más alumnos?

-¿Cuántos alumnos hay entre la "B" y la "C"?

-¿Cuántos menos tiene la clase "A" que la "B"?

Resolución: La clase D; Las clases A y C; $10+12=22$; $12-10=2$

Tipo: Comparación : 4

Magnitud: Discreta

Situación: Escuela

Datos distractores: No

Dificultad del problema: Fácil

POR EL GRUPO 9

RAUL:

47.- Si yo tengo 5 canicas y tú tienes 3 canicas, al juntarlas ¿cuántas canicas tenemos entre los dos?

Resolución: $5+3=8$
Tipo: Cambio: 2
Magnitud: Discreta
Situación: Amigos
Datos distractores: No
Dificultad del problema: Fácil

48.- Tú tienes 10 caramelos y yo tengo 12 ¿Cuántos caramelos tendremos entre los dos? Si tú tienes 10 y me das a mi 5 caramelos ¿cuántos te quedan?

Resolución: $10+12=22$; $10-5=5$
Tipo: Cambio: 2
Magnitud: Discreta
Situación: Amigos
Datos distractores: No
Dificultad del problema: Fácil

49.- Si tienes 13 lápices de colores y me das 4 ¿Cuántos te quedan?

Resolución: $13-4=9$
Tipo: Cambio: 2
Magnitud: Discreta
Situación: Amigos
Datos distractores: No
Dificultad del problema: Fácil

REME:

50.- Un avión se traslada a 450 Km por hora, si tarda tres horas en hacer un viaje ¿cuántos kilómetros ha hecho el avión?

Resolución: $450 \times 3 = 1.350 \text{ km}$.
Tipo: Cambio: 2
Magnitud: Continua
Situación: Viajes
Datos distractores: No
Dificultad del problema: Fácil

51.- Una modista tiene que confeccionar 23 batas de colegial, en cada una de ellas cose 7 botones ¿cuántos botones necesitará para acabar las batas?

Resolución: $23 \times 7 = 161$
Tipo: Combinación: 3
Magnitud: Discreta
Situación: Escuela
Datos distractores: No
Dificultad del problema: Fácil

52.- Luis tenía 45 pts y su tío le regaló 32 pesetas ¿cuántas pesetas tiene que ahorrar todavía para poder comprar un balón de 148 pts?

Resolución: $45+32=77$; $148-77=71$

Tipo: Igualación: 5

Magnitud: Continua

Situación: Dinero

Datos distractores: No

Dificultad del problema: Fácil

53.- Pedro tenía 182 pesetas ¿cuántas pesetas le faltan para comprar un libro de cuentos de 395 pts?

Resolución: $395-182=213$

Tipo: Igualación: 5

Magnitud: Continua

Situación: Dinero

Datos distractores: No

Dificultad del problema: Fácil

54.- De una caja que contenía 27 pasteles le quedan 13 ¿cuántos se han consumido?

Resolución: $27-13=14$

Tipo: Cambio: 2

Magnitud: Discreta

Situación: Alimentación

Datos distractores: No

Dificultad del problema: Fácil

55.- Luis perdió jugando a las canicas 26, su hermano le regaló para que se pusiera contento 35 canicas ¿cuántas canicas tiene ahora, más o menos de las que tenía antes de comenzar a jugar?

Resolución: Más

Tipo: Comparación: 4

Magnitud: Discreta

Situación: Familia

Datos distractores: No

Dificultad del problema: Fácil

56.- En un barril hay 39 litros de agua y en otro hay 25 litros ¿cuántos litros de agua hay que añadirle al segundo barril para que tenga la misma cantidad de agua que el primero? ¿Cuántos litros tiene más el primer barril que el segundo?

Resolución: $39-25=14$
Tipo: Igualación: 5
Magnitud: continúa
Situación: Alimentación
Datos distractores: No
Dificultad del problema: Fácil

57.- Para comprarme unos zapatos de deporte de 1240 pts he estado ahorrando 3 meses. El primer mes ahorré 435 pts. el segundo mes ahorré 375 pts. ¿Cuánto ahorré el tercer mes?

Resolución: $435+375=810$; $1.240-810=430$
Tipo: Combinación: 3
Magnitud: Contínua
Situación: Vestido
Datos distractores: Si (en negrita)
Dificultad del problema: Fácil

58.- Si en tu clase hay 35 alumnos de 9 años y la edad de tu profesor es de 32 años ¿cuántos años reuniréis entre todos los alumnos y el profesor? Si tú tienes 16 años ¿cuántos años te llevas con tu profesor?

Resolución: $35 \times 9=315$; $315+32=347$; $32-16=16$
Tipo: Comparación: 4
Magnitud: Contínua
Situación: Escuela
Datos distractores: No
Dificultad del problema: Fácil

59.- Los niños de un colegio han decidido hacer una fiesta por el día de la madre, el dinero de que disponen, es de 24.960 pts, y en total se han gastado 33.000 pts ¿cuánto dinero les falta?

Resolución: $33.000-24.960= 8.040$
Tipo: Cambio: 2
Magnitud: Contínua
Situación: Escuela
Datos distractores: No
Dificultad del problema: Fácil

60.- He ido a comprar una camiseta que me ha costado 930 pts, unos pantalones que me han costado 3.600 pts, y unos zapatos que me han costado 533 pts ¿Cuánto vale todo?

Resolución: $930+3.600+533=5.063$
Tipo: Cambio: 2
Magnitud: Contínua
Situación: Vestido
Datos distractores: No

Dificultad del problema: Fácil

61.- Mis seis hermanos hemos ido de compras al mercado, todos nos hemos comprado unos pantalones por el mismo precio, si cada pantalón nos cuesta 5.673 pts, ¿cuánto nos hemos gastado entre los seis?

Resolución: $5.673 \times 6 = 34.038$

Tipo: Cambio: 2

Magnitud: Continua

Situación: Vestido

Datos distractores: No

Dificultad del problema: Fácil

PROBLEMA INVENTADO POR RAUL:

62.- Una goma me vale 5 pts, y un lápiz vale 50 pts, y una libreta me vale 100 pts ¿cuánto vale todo?

Resolución: $5 + 50 + 100 = 155$

Tipo: Cambio: 2

Magnitud: Continua

Situación: Comercio

Datos distractores: No

Dificultad del problema: Fácil

POR EL GRUPO 11

63.- Mi madre tiene 35 caramelos y le da 13 a Pablo ¿Cuántos caramelos le quedan a la madre?

Resolución: $35 - 13 = 22$.

Tipo: Cambio: 2

Magnitud: Discreta

Situación: Familia

Datos distractores: No

Dificultad del problema: Fácil

64.- Ayer fue mi cumpleaños y mi madre me regaló una tarta y la partió en 10 trozos. Si estamos dieciseis personas celebrando mi cumpleaños ¿Cuántos trozos de pastel faltarán?

Resolución: $16 - 10 = 6$

Tipo: Combinación : 3

Magnitud: Discreta

Situación: Familia

Datos distractores: No

Dificultad del problema: Fácil

65.- Mi hermana come todos los días seis caramelos y Paco diecisiete caramelos ¿Cuántos caramelos comen entre los dos?

Resolución: $6+17=23$.

Tipo: Cambio : 2

Magnitud: Discreta

Situación: Familia

Datos distractores: No

Dificultad del problema: Fácil

66.- Paco tiene 16 canicas y Juan 13 canicas y Pedro 8 canicas ¿Cuántas canicas tienen entre los 3?

Resolución: $16+13+8=37$.

Tipo: Combinación : 3

Magnitud: Discreta

Situación: Amigos

Datos distractores: No

Dificultad del problema: Fácil

67.- Ana tiene 3 muñecas y Juan 8 coches ¿Cuántos juguetes tienen entre los 2 juntos?

Resolución: $3+8=11$.

Tipo: Combinación : 3

Magnitud: Discreta

Situación: Amigos

Datos distractores: No

Dificultad del problema: Fácil

(*) En el problema 09 podría considerarse dato distractor lo señalado en negrita. No se ha considerado como tal, aunque en la resolución de dicho problema hemos podido comprobar que se usa incorrectamente el posible dato distractor. Esto ocurre en otros problemas, por lo que el dato distractor puede ser algo detectable bien en el problema, bien en el proceso de resolución. Nosotros hemos aplicado el primer criterio. Pero hay que señalar la dificultad de considerar o no como datos distractores ciertos datos, por ejemplo, en problemas con dos preguntas, algún alumno podría usar todos los datos para resolver una de ellas.

PROBLEMAS USADOS EN LAS TRANSCRIPCIONES REVISADAS

Estos problemas también fueron usados en la investigación, sin embargo no pudieron ser detectados en la fase anterior, ya que se trabajaba con transcripciones incompletas. Una vez revisadas, podemos añadir los siguientes problemas y competir así la relación de problemas usados.

POR EL GRUPO DE SIMULACIÓN:

68.- Tengo 120 pesetas y quiero comprar tres chicles de 20 pesetas y dos caramelos de 25 pesetas cada uno. ¿Cuánto dinero me sobra?

Resolución: $3 \times 20 = 60$ $2 \times 25 = 50$ $60 + 50 = 110$ $120 - 110 = 10$ pts

Tipo: Cambio: 2

Magnitud: Contínua

Situación: Dinero

Datos distractores: no

Dificultad del problema: fácil

69.- Tengo 500 pesetas y voy al cine que me cuesta 200 pesetas. Los chicles valen a 25 pesetas y las pipas 50 pesetas. ¿Cuántos chicles y pipas me puedo comprar?

Resolución: $500 - 200 = 300$ depende $300 = 25x + 50y$ si $x=4$ $y=200/50=4$

Tipo: Combinación: 3

Magnitud: Contínua

Situación: Dinero

Datos distractores: no

Dificultad del problema: difícil

70.- Hoy es el cumpleaños de Jaime. Ha invitado a 9 niños ; si tiene 45 caramelos. ¿Cuántos caramelos tocan a cada niño?

Resolución: $45/9=5$

Tipo: combinación:3

Magnitud: Discreta

Situación: Amigos

Datos distractores: no

Dificultad del problema: fácil

71.- Mi madre me da 1.000 pesetas y me manda a comprar. Compro harina que me cuesta 120 pesetas, compro pan de molde que vale 235 pesetas y también aceite que me cuesta 312 pesetas ¿cuántas pesetas me devolverán en la tienda si he pagado con el billete de 1.000 pesetas?

Resolución: $120+235+312=662$ $1000-662=328$

Tipo: cambio: 2

Magnitud: Contínua

Situación: Dinero

Datos distractores: no

Dificultad del problema: fácil

72.- Unos extraterrestres montados en platillos volantes han llegado a Andalucía. Si hay dos platillos por provincia y dos extraterrestres por platillo volante ¿cuántos extraterrestres hay en Andalucía?

Resolución: $2 \times 8=16$ platillos $2 \times 16=32$ extraterrestres

Tipo: Combinación: 3

Magnitud: Discreta

Situación: Ficción

Datos distractores: no

Dificultad del problema: fácil

POR EL GRUPO 2:

73.- En el año 1990 una fábrica de coches vendió 69438 coches. ¿Cuántos pasajeros si eran de 4 plazas cabrán **entre** todos los coches? ¿Cuántas ruedas tuvo que usar la fábrica?

Resolución: $69438 \times 4 = 277752$ pasajeros; $69438 \times 4 = 277752$ ruedas

Tipo: Combinación:3

Magnitud: Discreta

Situación: Industria

Datos distractores: Si (en negrita)

Dificultad del problema: Fácil

74.- En un colegio hay 24 clases. En cada clase hay 28 niños, cada niño lleva 6 libros ¿Cuántos niños hay en el colegio? ¿Cuántos libros llevan entre todos?

Resolución: $24 \times 28 = 672$ niños; $672 \times 6 = 4032$ libros

Tipo: Combinación:3

Magnitud: Discreta

Situación: Escuela

Datos distractores: Si (para resolver cada pregunta pueden usarse los 2 datos)

Dificultad del problema: Fácil

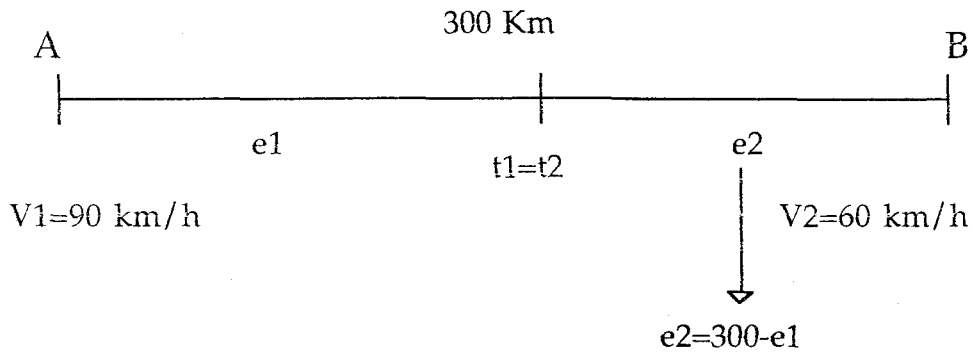
POR EL GRUPO 7

TERCERA SESION:

75.- Dos ciudades distan entre sí 300 km. A las 8 de la mañana parte de la ciudad A un coche hacia la ciudad B con una velocidad de 90 Km/h, y de la ciudad B, parte otro coche hacia la ciudad A con una velocidad de 60 Km/h.

¿Cuánto tiempo tardarán en encontrarse? ¿A qué distancia de cada ciudad se encontrarán? ¿a qué hora?

Resolución:



$$v = e/t; vt = e; t = e/v$$

$$t_1 = e_1/v_1 = 300 - e_1/v_2 = t_2$$

$$e_1/90 = 300 - e_1/60; 60e_1 = 90(300 - e_1); 60e_1 = 27000 - 90e_1; 60e_1 + 90e_1 = 27000;$$

$$150e_1 = 27000; e_1 = 27000/150 = 180 \text{ Km.}$$

$$e_2 = 300 - e_1 = 300 - 180 = 120 \text{ Km.}$$

$$t_1 = e_1/v_1 = 180/90 = 2 \text{ Horas}$$

$$8 + 2 = 10 \text{ Horas}$$

Tipo: Combinación: 3

Magnitud: Contínua

Situación: Viajes

Datos distractores: No

Dificultad del problema: Difícil

76.- Si dos lapiceros han costado 90 pts. ¿Cuánto costarán 8 lapiceros. ¿y 17?

Resolución: $90/2=45$; $45 \times 8=360$; $45 \times 17=765$

Tipo: Combinación: 3

Magnitud: Contínua

Situación: Dinero

Datos distractores: No

Dificultad del problema: Fácil

77.- Dos socios forman una empresa, para lo cual uno aporta 1.000.000 de pts y otro aporta 15.000.000 de pts. Al cabo del año han obtenido un beneficio de 750.000 pts ¿Cuánto corresponde a cada uno?

Resolución: $15.000.000 + 1.000.000 = 16.000.000$;

$1.000.000 \times 750.000 = 750.000.000.000$; $750.000.000.000 / 16.000.000 = 46.875$;

$750.000 - 46.875 = 703.125$

Tipo: Comparación: 4

Magnitud: Contínua

Situación: Dinero

Datos distractores: No

Dificultad del problema: Difícil

POR EL GRUPO 9

REME:

78.- Una modista hace 40 batas. 19 de ellas las hace de manga corta y el resto de manga larga ¿cuántas batas hace de manga larga?

Resolución: $40-19=21$

Tipo: Combinación: 3

Magnitud: Discreta

Situación: Comercio

Datos distractores: No

Dificultad del problema: Fácil

79.- En un comedor de un restaurante hay 8 mesas para 4 personas y 2 mesas para 2 personas ¿cuántas personas pueden comer a la vez?

Resolución: $8 \times 4 = 32$; $2 \times 2 = 4$; $32 + 4 = 36$

Tipo: Combinación: 3

Magnitud: Discreta

Situación: Comercio

Datos distractores: No

Dificultad del problema: Fácil