

9074



UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

"LOS PROBLEMAS DE APRENDIZAJE,
UN PARADIGMA ALTERNATIVO"

(Lengua escrita, matemáticas en la Escuela Primaria)

TESINA QUE PARA OBTENER
EL TITULO DE
LICENCIADO EN PEDAGOGIA

P R E S E N T A

Elba Izquierdo Castañeda

ÍNDICE

	Página
INTRODUCCIÓN.....	4
CAPÍTULO I	
ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LOS PROBLEMAS DE APRENDIZAJE.....	10
1.- EDUCACIÓN ESPECIAL Y PROBLEMAS DE APRENDIZAJE.	
1.1- FASES:	
- FUNDAMENTOS	
- TRANSICIÓN	
- INTEGRACIÓN.	
2.- LA FORMACIÓN PEDAGÓGICA FRENTE A LOS PROBLEMAS DE APRENDIZAJE.	19
2.1 CARACTERIZACIÓN.	
CAPÍTULO II	
LOS PROCESOS DE APRENDIZAJE Y DESARROLLO EN LOS PROBLEMAS DE APRENDIZAJE.	22
CAPÍTULO III	
LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON LOS PROBLEMAS EN EL APRENDIZAJE.....	40
1.- El proceso del aprendizaje.	
2.- El proceso de enseñanza	

CAPÍTULO IV

LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO EN LA ESCUELA Y LOS PROBLEMAS EN EL APRENDIZAJE..... 57

- 1.- La complejidad de los contenidos escolares.
- 2.- El aprendizaje de los contenidos escolares:
Lengua Escrita y Matemáticas.

CAPÍTULO V

HACIA UNA CONCEPCIÓN DE LOS PROBLEMAS EN EL APRENDIZAJE. 83

- 1.- LENGUA ESCRITA Y PROBLEMAS EN EL APRENDIZAJE.
- 2.- MATEMÁTICAS Y PROBLEMAS EN EL APRENDIZAJE

CONCLUSIONES. 139

BIBLIOGRAFIA.

INTRODUCCIÓN

Identificar a aquellos niños con trastornos específicos de aprendizaje, estudiantes con dificultades escolares, con problemas en el aprendizaje, con disfunción cerebral mínima, alumnos con dislexia, disgráficos, con discalculia, alumnos flojos o que presentan fracasos escolares son algunas de las más comunes “etiquetas” como suelen calificarse a aquellos alumnos que no pueden aprender al mismo ritmo que otros.

Este tipo de denominaciones muestra la significativa variedad de caracterizaciones que sobre esta problemática realizan distintas disciplinas así como la diversidad de interpretaciones que le asignan a este fenómeno.

Ubicar a un alumno con problemas de aprendizaje no es cuestión de observarlo a través del tiempo y encontrar que presenta atributos particulares que le impiden aprovechar de una escolaridad regular, sino también analizar los propios conocimientos, actitudes y valores de quienes evalúan e intervienen en su atención pedagógica.

De esta manera, abordar la categoría de Problemas en el aprendizaje escolar implica conocer las diversas perspectivas que la estudian y tomar una postura que permita una explicación con base en el contexto del aprendizaje escolar.

Es claro el desacuerdo entre los diferentes profesionales que trabajan en este campo de estudio y que se expresa en las diferentes lecturas que se asignan a la

identificación y estrategias de atención de las problemáticas en el proceso de aprender.

De hecho muchos enfoques han surgido de disciplinas como la medicina, neuropsicología, la psicología quienes en un intento de explicar los problemas en el aprendizaje, aportaron referentes teóricos que se adaptaron a la población escolar.

Por otro lado la aparición de valiosas investigaciones en este siglo en la teoría Cognitivo-Constructivista tuvo acentuada influencia principalmente en las diversas disciplinas como la Psicología y Educación lo cual permitió realizar replanteamientos a las concepciones sobre la adquisición del conocimiento escolar, la relación de desarrollo y aprendizaje; la construcción de los aprendizajes escolares, que derivaron en propuestas de instrumentación en el campo psicopedagógico tendientes a responder a las necesidades planteadas por nuestro medio educativo en lo atinente a los problemas surgidos en diversas prácticas profesionales.

Estos planteamientos hicieron que me cuestionara en términos de ver a la pedagogía y a la psicología como disciplinas independientes, desvinculadas entre sí tanto en su objeto de estudio como en sus principios y aplicaciones en el ámbito educativo, siendo que ambas están imbricadas, es decir, complementan la explicación del fenómeno educativo y contribuyen a la orientación de la actividad pedagógica. Pues como señala Merani:¹ las relaciones entre psicología y pedagogía no están en los textos de psicología, sino en la comprensión común de psicólogos y pedagogos de un hecho común y concreto que es el individuo concreto que

¹ Merani, 1983. p. 23

tienen delante de ellos: El hombre concreto al cual van a estudiar y, al cual van a educar. Yo no creo que Pedagogía y Psicología puedan marchar separadas,... o paralelas; no, ambas se ocupan de dos facetas de un mismo y único individuo en tanto constituyen una unidad indisoluble.

Es en este escenario que la presente tesina constituye un esfuerzo de reflexión que me lleva a recurrir a un "paradigma alternativo", con la intención de lograr la elucidación de los problemas en el aprendizaje y encarar su identificación y tratamiento con mayor comprensión acerca de la complejidad en la que estos se inscriben.

La lectura que desarrollo sobre los problemas en el aprendizaje persigue precisar sus alcances y argumentos fundamentales desde la perspectiva cognitiva-constructivista de los procesos de aprendizaje y enseñanza. Dicha perspectiva parte de que el alumno es el objeto de estudio situado en su interacción con el mundo y sus propias experiencias de enseñanza y aprendizaje.

Si bien se privilegia sobre los procesos antes mencionados, no se niega la presencia de otros elementos concurrentes en la explicación de los problemas en el aprendizaje.

Por todo lo señalado, el presente trabajo se ha organizado en cinco apartados:

La primera parte está redactada con el propósito de enfatizar la ubicación histórica de la categoría de los problemas en el aprendizaje así como el análisis de las diversas concepciones que en el ámbito conceptual y

operacional las distinguen y las clasifican desde diferentes enfoques teóricos. Se examina la falta de consenso respecto a las definiciones en función de los enfoques diferentes que estudian esta problemática y las interpretaciones y acciones pedagógicas que desarrollan los docentes frente a los problemas en el aprendizaje que se presentan en las escuelas.

El siguiente apartado aborda la relación interactiva entre el desarrollo del conocimiento y el aprendizaje. Se analizan las relaciones existentes entre los procesos del desarrollo intelectual y los procesos de aprendizaje, intento identificar los conceptos más significativos que a mi juicio nutren la explicación del andamiaje entre el funcionamiento intelectual y los aprendizajes específicos inmersos en el campo de la enseñanza escolarizada.

En la tercera parte se explica sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje asumiéndose el carácter social de los procesos escolares, en este apartado se recupera la importancia que tiene la actividad constructiva del alumno como parte de una negociación de significados en donde las relaciones que se establecen con maestro, con los alumnos, con el objeto de estudio constituyen factores condicionantes que la explican.

El cuarto capítulo configura uno de los ejes teóricos que sustentan la explicación de los problemas en el aprendizaje, se aborda la psicogénesis de los contenidos escolares, particularizando dos de los objetos de conocimiento: La Lengua Escrita y las Matemáticas en la escuela primaria.

La quinta y última parte constituye el núcleo del trabajo, en ella se persigue una síntesis analítica del debate que respecto a los problemas en el aprendizaje se ha venido realizando durante el recorrido de este trabajo. Asimismo se pretende esclarecer la confusión conceptual que ubica la problemática en el alumno o en los objetos, y llevarlo a un plano conceptual alternativo desde un paradigma constructivista cognitivo de los procesos del aprendizaje escolar.

La metodología seguida durante el desarrollo de esta tesina consistió en el análisis conceptual de los diversos enfoques que han tratado el tema sobre los problemas en el aprendizaje. En este sentido, la revisión de diversos autores que estudian el tema fue medular para el desarrollo del presente trabajo así como aquellas experiencias que se han realizado en términos de propuestas didácticas y que han constituido referentes sustanciales de investigaciones en el campo de la enseñanza de la Lengua Escrita y de las Matemáticas en la educación primaria.

Cabe mencionar que el conjunto de reflexiones que expongo surgieron de advertir los procesos naturales, que sobre la psicogénesis del conocimiento sirvieron de premisas para anclar las explicaciones de los procesos del aprendizaje escolar, los orígenes socioculturales de la lengua escrita y la matemática que el alumno va construyendo en su biografía escolar.

Desde esta perspectiva esta tesina se ubica en una reflexión acerca de una problemática teórica que permanece abierta al debate psicopedagógico.

Cierra este trabajo el apartado de conclusiones presentadas como enunciados centrales de cada uno de los capítulos tratados.

CAPITULO I

ANTECEDENTES HISTORICOS DE LOS PROBLEMAS DE APRENDIZAJE

1.1 Educación Especial y Problemas de Aprendizaje.

Los conceptos y prácticas de la Educación Especial han sufrido diversas revisiones y reformulaciones. La primera disciplina que centró la atención sobre los niños especiales fue la medicina en los siglos XIX y principios del XX, ésta se basaba en características de los sujetos, diagnosticaba y establecía el tratamiento. Escasa atención se ponía hacia el ambiente circundante, la familia, la cultura, la escuela y sus influencias hacia los niños.

En la medida en la que los programas para niños con discapacidad se expandieron gradualmente, se fue aclarando que la sola descripción de las características personales no configuraba una conceptualización sobre la discapacidad sino que involucraba un análisis tanto de las características individuales como de reconocer que existen diversas fuerzas ambientales que rodean e interactúan con el niño. El campo de estudio fue transformándose de ser un modelo médico hacia considerar en sus explicaciones los aspectos cognoscitivos, escolares, sociales, psicológicos presentes en el desarrollo del niño que influyen en la definición de discapacidad.

Fase de los fundamentos.

La fase de los fundamentos² (1800-1940) se caracteriza por la creación de una serie de teorías basadas principalmente en el estudio de adultos que sufrían lesión cerebral o con aquellos pacientes que presentaban algún traumatismo. Estas teorías tuvieron como antecedente observaciones clínicas pero las hipótesis carecieron de comprobaciones empíricas y de escasa investigación formal.

Aproximadamente en 1800 Gall, realizó estudios con adultos que habían sufrido daños en la cabeza y, como consecuencia presentaban alteración en el habla; observó que algunos de sus pacientes no podían hablar pero podían expresar sus pensamientos por escrito y al conocer que la persona había sido normal en sus capacidades de expresión verbal antes de sufrir la lesión en la cabeza, demostró que el problema se debía a una consecuencia de la repercusión cerebral, esto es desorganización que alteraba los procesos psiconeurológico que tienen que ver con el lenguaje y el habla. Otros médicos como Bovillard, Broca, Jackson y Wernicke, entre muchos otros perfilaron y extendieron las primeras teorías sobre la afasia, tratando de ubicar las áreas del cerebro dañadas y que ocasionaban la pérdida del lenguaje.

Idirshelwood, elaboró conceptos básicos referentes a la afasia a partir de los adultos que presentaban problemas para leer, siendo de los primeros en señalar que algunas deficiencias cerebrales congénitas podían

² Wiederholt (1974) conceptualizó la historia de las dificultades en el aprendizaje en tres fases: Fase de los fundamentos; Fase de Transición y Fase de Integración. Myers, Patricia y Hamil D. Dificultades específicas del aprendizaje. 1985. p. 52.

ocasionar que los niños tuvieran problemas en el desarrollo de la lectura: "ceguera congénita para las palabras" y diseñó métodos para enseñar a leer a estos niños. Orton y Fernal desarrollaron teorías respecto a las causas de los problemas de lectura y diseñaron algunas técnicas correctivas en la enseñanza de este conocimiento cuyo soporte teórico podría referirse al enfoque (visual-auditivo-cinestésico-táctil).

Los fundamentos concernientes a las problemáticas en el funcionamiento receptivo-motor fueron desarrollados por un médico alemán Goldstein quien postuló que la lesión cerebral podía afectar muchas áreas del funcionamiento es decir, que, aquel niño con una lesión cerebral podría manifestar por ejemplo problemas perceptivos, fractibilidad, perseverancia y otras reacciones. Estos estudios fueron apuntando hacia la búsqueda de la explicación de los problemas o las dificultades en el aprendizaje en el niño. A partir del enfoque neurológico del daño cerebral y en función del diagnóstico realizado con adultos se derivaron especulaciones acerca de las causas de las dificultades que presentaban los niños y formulaciones de técnicas correctivas para superar sus problemáticas.

1.1.2 Fase de transición.

La fase de transición (entre 1940-1963) se caracteriza por poner en práctica los postulados teóricos desarrollados en la etapa de los fundamentos. El interés de la investigación que se realizó con los adultos, se localizó hacia el estudio de los niños que presentaban trastornos en el desarrollo. Es durante esta fase cuando se

inicia la participación de los psicólogos y los educadores en el campo de los problemas de aprendizaje.

A partir de este momento se comenzaron a diseñar diversos "tests" y programas reductivos o de "entrenamiento" que se utilizaron principalmente en clínicas, instituciones privadas y finalmente en escuelas públicas. De esta manera se generaron especialidades tan aisladas representadas por especialistas no en problemas de aprendizaje, sino "especialistas profesionales" en lectura, en lenguaje hablado, pero pocos de ellos llegaron más allá de las demarcaciones arbitrarias y categorizaciones de las diversas anomalías. El ámbito de los problemas de aprendizaje como objeto de estudio, aún no se iniciaba.

Durante esta segunda etapa se crearon numerosos "tests" en el área de los trastornos en el lenguaje hablado, que medían discriminación auditiva, capacidades psicolingüísticas, examen de afasia. Además se realizaron ajustes en los tratamientos correctivos principalmente en la lectura, insistiéndose básicamente en el entrenamiento fónico-correctivo.

Autores como Strauss, Lehtinen, Kepharta contribuyeron a la educación con lesiones cerebrales y con impedimentos perceptuales. Así, técnicas terapéuticas y médicas se fueron combinando con técnicas educativas aplicándose a la enseñanza de los niños no retardados, pero sí hiperactivos y con trastornos perceptuales. Irostiq, a partir de las técnicas desarrolladas por Strauss, creó un "test" evolutivo de percepción visual y un programa cuyo objetivo se centró en hacer evolucionar la percepción visual de los niños que presentaban una amplia gama de problemas educativos, atri-

buidos fundamentalmente a deficiencias perceptuales. Esta ubicación del problema de aprendizaje en el aspecto perceptual originó que otros autores como Getman y Barsch diseñaran actividades para entrenar capacidades visomotoras en los niños y actividades para entrenar el área del desarrollo motor.

1.1.3 Fase de integración.

Durante esta fase (década de los 60-90's) la (Fundación pro niños perceptualmente impedidos) a través de Samuel Kirk utiliza el término de dificultades en el aprendizaje refiriéndose: "a un grupo de niños que tienen trastornos en el desarrollo de las capacidades necesarias para la interacción social. No incluyó en este grupo a niños que tienen impedimentos sensoriales, como ceguera o sordera, porque se disponían de métodos para tratar y preparar a los sordos y a los ciegos. También se excluyó de este grupo a los niños que tienen retraso mental generalizado".

A partir de esta concepción sobre las dificultades en el aprendizaje la convención decidió organizarse bajo el nombre de "Asociación pro-niños con dificultades en el aprendizaje". Se configuró un Consejo Nacional integrado por diversos profesionales cuyas opiniones giraban en torno a los trastornos en el lenguaje hablado y escrito y en el desempeño perceptual motor. La variedad de opiniones derivó en un intento integrativo que posteriormente posibilitó el estudio de las dificultades en el aprendizaje, se había iniciado así una serie de estudios permeados por el enfoque médico asistencial del problema en el aprendizaje; así por ejemplo en 1966 se presentan estudios sobre disfunción cerebral

mínima centrándose fundamentalmente en la terminología de las causas y la identificación de la problemática.

En 1968 se formó la "División pro-niños con dificultades en el aprendizaje" organización en la cual participan profesionales de educación especial y profesionales universitarios.

En 1971 se creó el (Instituto de entrenamiento de Guías en el aprendizaje) que funcionó hasta 1975 recuperando experiencias de diagnóstico y tratamiento de aquellos niños que presentaban dificultades en el aprendizaje y proporcionaba asistencia técnica a especialistas en el campo.

Las tres fases descritas por las que ha atravesado el estudio sobre los problemas en el aprendizaje tienen en común el concebir a dicha problemática como una deficiencia, disminución o "handicap" caracterizada fundamentalmente por una causa orgánica que se produce en los inicios del desarrollo del sujeto, generalmente innatas y estables a lo largo del tiempo. Esta concepción como se señaló en la fase de "transición" se distingue por una gran variedad de estudios para detectar todos los posibles trastornos que presentaban los niños. A lo largo del tiempo estos estudios se organizaron en categorías más amplias y especializadas, pero entendiendo al "trastorno" como un problema inherente al niño, que dibuja una concepción determinista del desarrollo y del aprendizaje.

Esta visión derivó en dos consecuencias importantes: Una era la necesidad de realizar una detección precisa del trastorno. para lo cual se desarrollaron test y

pruebas que medían los retrasos en el desarrollo. Otra que tiene que ver con la aparición de un tipo de atención especializada, que se presenta separada y diferente de la atención educativa ordinaria. Surgen así las escuelas de educación especial e instancias médico-pedagógicas especializadas para atender a la población con trastornos o problemas en el aprendizaje.

A partir de los años 40 y 50 se observan importantes cambios respecto al origen y la incurabilidad del trastorno, las posiciones ambientalistas y conductistas (dominantes en ese entonces) proporcionan aportes que consideraban a las influencias sociales y culturales como probables causas de un deficiente funcionamiento en el sujeto. De esta manera se incorporaron planteamientos sobre la importancia de la ausencia de estimulación adecuada, los conceptos de adaptación social y procesos de aprendizaje que posteriormente delimitaron las causas endógenas y exógenas para explicar los retrasos detectados en los niños.

Paralelamente, las escuelas de educación especial se extendieron y, en los países desarrollados se crearon edificios apropiados para los alumnos que ofrecían atención educativa principalmente de tipo individual.

A partir de los años 60, (cuando inicia según el enfoque norteamericano, la fase de integración) y especialmente durante la década de los 70's se producen cambios que reorientan la concepción del problema en el aprendizaje y de la educación especial. Una de ellas tiene que ver con una concepción que considera al problema de aprendizaje en relación con los factores ambientales y poniendo en tela de juicio la capacidad del sistema educativo para proporcionar recursos

apropiados . Esta nueva visión intenta ofrecer una respuesta educativa cuya explicación de la problemática en el aprendizaje no se reduce a entenderla a partir de perfiles clínicos estables, en donde el fenómeno se mira como autónomo y propio del alumno, sino que se considera además al sistema educativo como elemento que puede intervenir para favorecer el desarrollo y el aprendizaje de los alumnos que presentan problemas en el proceso de aprender.

Los avances en la psicología genética respecto a la concepción interactiva del aprendizaje y el desarrollo: los aportes sobre los procesos de enseñanza y didácticas específicas han contribuido a percibir a los alumnos con deficiencias como sujetos con procesos de aprendizaje especiales, que tienen que ver con las historias evolutivas y educativas específicas.

El desarrollo de métodos de evaluación centrados en los procesos de aprendizaje y en la ayuda pedagógica con base en situaciones de aprendizaje que toman en cuenta las posibilidades de los alumnos han permitido también modificar las concepciones clásicas del P.A. (Problemas de Aprendizaje) y situarlas en el contexto de las demandas educativas.

El cuestionamiento realizado por profesores y profesionales de la educación respecto a la función de diversas instancias especializadas en el diagnóstico y tratamiento de los P.A. es que éstos funcionan como sistemas aislados que segregan a los alumnos más que integrarlos a la escuela y a la sociedad.

El concepto de "fracaso escolar", cuya explicación considera factores: sociales, culturales, económicos y

educativos replanteó las fronteras entre la normalidad, el fracaso y la deficiencia tanto en alumnos que asisten a la escuela común como en alumnos que reciben atención psicopedagógica en una instancia educativa especial.

Las experiencias positivas de integración generaron una mayor sensibilidad social para favorecer la defensa por parte de padres de familia y diversas asociaciones de adultos a ejercer el derecho de todos a una educación integradora y no segregadora.

Estos y muchos otros acontecimientos han ido impulsando una nueva forma de concebir los problemas o dificultades en el aprendizaje desde una perspectiva educativa y no médica, asistencial, terapéutica e incluso filantrópica.

Este segundo panorama general en el cual se abordaron los cambios en las últimas décadas de este siglo acerca de la concepción, evaluación y atención de los problemas en el aprendizaje, se ubica principalmente en el contexto europeo, latinoamericano y en el norteamericano. No obstante que aún prevalecen en nuestros días y en muchos países del mundo, prácticas de educación especial en donde subyace la concepción de déficit, trastorno o problemas de aprendizaje como inherente al alumno y con posibles manifestaciones que presentan una deficiencia perceptual, orgánica, cerebral, motriz. etc.

2. LA FORMACIÓN PEDAGÓGICA FRENTE A LOS PROBLEMAS EN EL APRENDIZAJE.

2.1 Caracterización.

La concepción que el profesor tiene de las causas de los problemas en el aprendizaje de los alumnos, constituye un elemento importante que expresa su actitud e influye en su práctica docente. Si el profesor atribuye las dificultades al propio niño y no las contextualiza tomando en consideración la historia educativa; esto es, que los problemas en el aprendizaje están influidos por diferentes situaciones familiares, sociales, culturales, pero que es justamente en la escuela, en el proceso enseñanza-aprendizaje donde en unos casos se originan, en otros se expresan y en otros se intensifican resulta difícil que el profesor se plantee la importancia de modificar las condiciones en las que el alumno está aprendiendo y poder tomar conciencia de que "la escuela es en gran parte responsable de las limitaciones o progresos de los alumnos con problemas en el aprendizaje"³ Marchesi. 1990.

Este planteamiento hace necesaria una reflexión que conduce a replantear qué se les enseña y cómo se les enseña en la escuela.

Se trata de que el profesor "especialista" ya no centre su atención únicamente en tratar de aliviar el déficit, aislando a los alumnos del ámbito educativo ordinario y desarrollando una práctica terapéutica que en muchos de los casos se encuentra desvinculada de una

³ Marchesi, Alvaro Coll y Palacios. Desarrollo Psicológico y Educativo. Alianza, Madrid, 1990. p. 29.

práctica realmente escolar. Se atiende al niño como un enfermo, un paciente que acude a terapia individualizada para poder moverse, para poder hablar, para poder ver, para poder caminar, basando fundamentalmente la "terapia" en la limitación más que en sus posibilidades para aprender en el aula y en la escuela, y no, desde el gabinete o centros escolares especializados que generan segregación más que integración.

La formación de los profesores en este sentido "debe centrarse en saber cómo trabajar en el aula que incluya, por tanto, el aprendizaje de todas aquellas habilidades y estrategias para planificar convenientemente el trabajo en el aula: programaciones específicas, adaptaciones curriculares, metodología, organización de la clase, evaluación, técnicas de trabajo en grupo, diferentes estrategias de intervención en función de los problemas en el aprendizaje de los alumnos, etc." (Marchesi, 1990. p. 30).

Desde esta perspectiva hablar de problemas en el aprendizaje implica evitar el lenguaje de la deficiencia, y situar el énfasis en la escuela, en la respuesta educativa. Indudablemente esta concepción no niega que los alumnos puedan presentar problemas específicamente vinculados a su propio desarrollo. Un niño ciego, sordo, con parálisis cerebral presenta inicialmente dificultades que no tiene el resto de sus compañeros; sin embargo, el poder recuperar la experiencia de profesores especialistas, de profesores normalistas que realicen adaptaciones curriculares, amplíen y adapten el material didáctico además de colaborar con otros profesionales que apoyen psicopedagógicamente la atención, supriman barreras arquitectónicas y adecuaciones a los edificios, podrían favorecer significativa-

mente la atención de los alumnos con problemas en el aprendizaje, e incluso ofrecer alternativas pedagógicas a aquellos alumnos que presentan otras necesidades especiales.

CAPITULO II

LOS PROCESOS DE APRENDIZAJE Y DESARROLLO EN LOS PROBLEMAS DE APRENDIZAJE

El desarrollo del niño constituye una actividad irreducible, los aspectos cognoscitivos, sociales, afectivos y neuropsicológicos se encuentran indisolublemente integrados en los comportamientos del sujeto durante todo su proceso evolutivo. Sin embargo, aún cuando se reconoce que el desarrollo del individuo es un todo que no actúa por parcelas ante las exigencias de diferentes situaciones, el eje teórico que se eligió para desarrollar la explicación de este tema es el referente al cognitivo lo cual no significa descartar los aspectos biológicos, sociales, afectivos y neuropsicológicos que configuran el desarrollo humano.

Hablar del desarrollo del niño es hablar de evolución, de modificación del individuo, evolución que no se da a través de la enumeración de conductas aisladas, sino de expresiones totales del individuo, en este sentido hablar de desarrollo desde el enfoque cognitivo hace necesario partir de la idea de estadio, entendiéndolo como una forma de organización particular, una estructura de conjunto mediante la cual el sujeto interpreta la realidad y actúa sobre la misma (Piaget 1964), la importancia de los estadios de desarrollo radica en la posibilidad de identificar niveles de competencia cognitiva, es decir, advierten aquello que el sujeto puede hacer.

Para puntualizar, Piaget concibe al desarrollo cognitivo como una sucesión de estadios y subestadios caracterizados por la forma especial en que los esquemas de acción o conceptuales se organizan y se combinan entre sí formando estructuras.⁴

Cada estadio señala la llegada de una etapa de equilibrios, una etapa de organización de las acciones y operaciones del individuo mediante una estructura lógico-matemática. Este primer planteamiento es fundamental para evaluar aprendizajes según las competencias cognitivas que ofrece cada estadio, es decir es necesario definir los niveles cognitivos de los niños antes de iniciar sesiones de aprendizaje, además conocer cuáles de todos los aprendizajes escolares se aplican a estructuras lógico-matemáticas (seriación, inclusión de clases, correspondencia numérica, conservación, etc.) llamados también operatorios. Estos elementos constituyen aspectos clave para estudiar la problemática del aprendizaje porque con frecuencia se deja de lado la importancia de ubicar los niveles cognoscitivos de los alumnos para poder diseñar actividades pedagógicas que consideren realmente sus competencias cognitivas y por lo tanto sus posibilidades de aprender.

Los estudios de Piaget y sus colaboradores señala César Coll, muestran que, al igual que los aprendizajes operatorios, los aprendizajes de hechos de acciones,

⁴ Según Piaget, los estadios cumplen tres condiciones: el orden de sucesión de los estadios debe ser constante para todos los sujetos, aunque las edades medias correspondientes a cada estadio pueden variar de una población a otra; debe caracterizarse por una forma de organización; y las estructuras que corresponden a un estadio se integran en las estructuras del estadio siguiente como caso particular (Piaget 1956).

de procedimientos prácticos o de leyes físicas, dependen también del nivel cognitivo de los individuos.

Un ejemplo: es cuando se trata de aprender cómo recoger ordenadamente una serie de "cuentas" recorriendo un laberinto con varias ramificaciones, los niños de 5 años, a pesar de sus ensayos, no consiguen aprender, los de 6 consiguen hacerlo progresivamente, los de once rápidamente y después de 12 la comprensión es inmediata (Goustard, Greco, Matalon, Piaget 1959) p/16.

Estos resultados, al mostrar que el aprendizaje depende del nivel cognitivo de los sujetos, apoyan la tesis de Piaget, según la cual todo aprendizaje hace intervenir elementos lógicos que provienen de los mecanismos generales del desarrollo.

La importancia de los errores, de los conflictos y de su resolución en el aprendizaje muestra la existencia de un proceso de equilibración que consiste en aportar una serie de compensaciones frente a desequilibrios momentáneos hasta lograr otro nuevo equilibrio gracias a una coordinación e integración más completa entre esquemas. (Coll, 1990).

Sin embargo, debido a la naturaleza epistemológica del planteamiento de Piaget y colaboradores, las respuestas de los niños evaluados expresan su funcionamiento intelectual pero no dan cuenta de un proceso de aprendizaje que se distingue por la interacción entre el sujeto, el contenido del aprendizaje, mediatizado muchas veces sobre todo en el ámbito escolar por otras personas. Esa manera tan global de entender al aprendizaje no aporta una visión precisa de las situaciones

didácticas concretas en las que el aprendizaje no sólo depende de la competencia del sujeto, sino entre muchos aspectos están las estrategias de cómo el sujeto actualiza su competencia de manera efectiva y del papel que juega en todo el proceso de aprendizaje el profesor que intenta ejercer una influencia educativa.

Los trabajos realizados por Piaget describen ampliamente la evolución de las competencias intelectuales desde el nacimiento hasta la adolescencia analizando la génesis de nociones y conceptos: espacio, tiempo, causalidad, azar, lógica de clases, lógica de relaciones, etc., que tienen relación con algunos contenidos escolares, sobre todo de matemáticas y de ciencias; y sobre todo, porque aportan una explicación de los procesos y mecanismos que intervienen en la adquisición de conocimientos; es decir en las formas de aprendizaje, más que en sus contenido.

Por lo anterior, resulta necesario resituar en primer lugar, los aprendizajes escolares en el marco de los procesos de desarrollo y tener claro que la educación contribuye a dichos procesos, de ahí que antes de ofrecer explicaciones al problema de aprendizaje resulta de fundamental importancia clarificar los procesos de desarrollo cognitivo desde el marco educativo.

El entender al desarrollo cognitivo como un proceso de construcción de estructuras más móviles, y capaces de compensar posibles perturbaciones como objetivo último de la educación conduce a olvidar que la educación escolar es una práctica social y que una de sus funciones es la transmisión de saberes histórica y culturalmente construidos y organizados por lo que reduciríamos al proceso de desarrollo a la mera construc-

ción de estructuras en términos individuales, enfatizando la forma de aprender lógico-matemática pero descuidando los aprendizajes escolares.

Otro de los aspectos a ubicar es justamente la extrapolación que suele realizarse de la tendencia de la equilibración mayorante⁵ caracterizada por la construcción de estructuras cognitivas y llevarla a la construcción de saberes culturales que han de realizar los aprendizajes específicos, por ejemplo, el conocimiento de valores y normas que rigen en un determinado grupo social, el conocimiento del entorno físico, o el dominio de la lengua escrita: son saberes culturales que tienen una determinada naturaleza y amplitud, cuyo aprendizaje requiere de intercambios reales que tiene el niño con su medio además de considerar la competencias cognitivas que muestran un cierto nivel de desarrollo alcanzado por éste y, no pensar que cualquier saber cultural está determinado por la equilibración mayorante como tendencia natural que lleva a cabo el sujeto tarde o temprano.

La posibilidad de que un alumno pueda acceder a un determinado aprendizaje está delimitada en parte por el nivel de competencia cognitiva, por ejemplo, existen estudios psicogenéticos donde se evidencia que niños que se ubican en el nivel de desarrollo operatorio concreto no pueden razonar sobre lo posible y que en consecuencia, difícilmente pueden adquirir aprendizajes específicos que impliquen conceptos de probabili-

⁵ Equilibración mayorante.- Se entiende según Piaget como la capacidad que posee el sistema Cognitivo humano a reaccionar ante las perturbaciones externas introduciendo modificaciones en su organización que aseguren un equilibrio mejor, que permitan anticipar y compensar un número cada vez mayor de perturbaciones posibles. Esta equilibración explica la construcción de las estructuras que caracterizan los estadios del desarrollo intelectual. (Martí Eduardo 1990 p. 12).

dad o azar; o que niños de nivel preoperatorio no puedan aprender las operaciones aritméticas elementales, porque aún no poseen los instrumentos intelectuales que requiere dicho aprendizaje. Sin embargo el hecho de ubicar niveles cognitivos exclusivamente para diagnosticar una problemática en el aprendizaje no es suficiente.

Resulta pues, aconsejable antes de etiquetar a un niño con problema de aprendizaje, preguntarse lo siguiente: ¿problema de aprendizaje de qué contenido, en qué profundidad, en qué grado? ¿si el nivel cognitivo que posee permite asimilar o no diversos contenidos escolares? ¿si se analizaron los contenidos del aprendizaje escolar para poder asimilarlos correctamente? ¿que tipos de aprendizajes previos ha construido el niño? ¿cuál ha sido la interacción escolar y social del niño para favorecer u obstaculizar su aprendizaje?, ¿Qué tipo de relaciones ha establecido con profesores y compañeros?.

Estas son sólo algunas de las cuestiones que permiten hacer una reflexión de la complejidad del aprendizaje escolar y dan pauta para orientar la acción pedagógica hacia los aprendizajes significativos.

Así por ejemplo si se fuerza a un alumno a comprender un contenido que sobrepasa sus capacidades, es muy probable que el resultado si es que se obtiene, será una memorización mecánica o una comprensión incorrecta de los conocimientos, de ahí que identificar los niveles de desarrollo en la medida que puedan definir niveles de competencia cognitiva, son útiles como punto de referencia para seleccionar los contenidos escolares; además de aportar criterios sobre el orden o

secuencia a seguir en la presentación de los contenidos con base en las jerarquía de competencias cognitivas que presupone su aprendizaje. Un ejemplo es el que muestran las investigaciones psicogenéticas respecto a que el niño comprende y utiliza en primer lugar las propiedades proyectivas y en segundo momento las euclidianas esa jerarquía de competencias cognitivas puede servir para diseñar una secuencia de los contenidos de la geometría que tenga en cuenta los niveles de comprensión de los distintos tipos de relaciones espaciales.

Analizar los contenidos escolares, proporciona a grandes rasgos los momentos a partir de los cuales los alumnos poseen la capacidad necesaria para iniciar su aprendizaje, pero además es fundamental tomar en cuenta los aprendizajes previos, tan importantes también como un determinado nivel de competencia cognitiva.

Poder entender que la construcción de los contenidos escolares tienen un alto grado de especificidad y que no se reducen a un simple reflejo del proceso general de elaboración de las estructuras intelectuales, lleva a reflexionar cómo se construyen los conocimientos de determinados contenidos escolares que ocupan un lugar importante en el currículum. Así como Piaget y colaboradores han trazado la génesis de las categorías básicas del pensamiento, investigadores como Ferreiro, Teberoski, Kauffman, Gómez Palacio, etc., han aportado sustentos teóricos de cómo los niños construyen progresivamente el sistema de escritura. En el caso de las matemáticas los estudios sobre la construcción de las estructuras aditivas, multiplicativas, problemas aritméticos, estudiados por Vergnaud, Puig, Carpenter

son aportes que permiten lograr un ajuste más preciso entre estos contenidos y los niveles cognitivos de la construcción psicogenética del conocimiento.

Iniciar la explicación del problema en el aprendizaje requiere según mi punto de vista hacerlo desde el marco del aprendizaje escolar, entendiendo a éste como un proceso activo de elaboración; en el que muchos de los errores de comprensión son provocados por las asimilaciones incompletas o incorrectas del contenido, las cuales constituyen peldaños necesarios de este proceso activo de elaboración, manifestaciones del proceso de apropiación del aprendizaje y no evidencias de un problema de aprendizaje. Son en realidad acciones efectivas o mentales que el alumno realiza sobre el contenido de aprendizaje, es decir el proceso mediante el cual el alumno construye su conocimiento.⁶

Sin embargo, no basta con poner al alumno en contacto con el objeto de conocimiento y propiciar las condiciones necesarias para explorarlo; es necesario también tomar conciencia de que muchos de los contenidos que se trabajan en la escuela son de naturaleza simbólica y presentan un nivel de complejidad tal que resulta difícil su asimilación por sí sola, es decir sin una ayuda más directa. Precisamente en este aspecto interactivo del proceso de construcción del conocimiento es donde el maestro intencionalmente incide propiciando un aprendizaje significativo o influye

⁶ La explicación de funcionamiento genético desde la perspectiva del constructivismo genético plantea por un lado, que el conocimiento es siempre relativo en un momento dado del proceso de construcción y que el conocimiento surge de la interacción entre los esquemas de asimilación y las propiedades del objeto. Afir-mar que el conocimiento se construye equivale a entender el acto de conocimiento como una apropiación progresiva del objeto por el sujeto de tal manera que la asimilación del primero a las estructuras del segundo es indisociable de la acomodación de estas últimas a las características del objeto (Coll, y Martí, 1990 p.)

consciente o no en el bloqueo del proceso de aprendizaje del alumno o mediante su forma de enseñar, favorece aprendizajes repetitivos que realmente constituyen antecedentes de un problema en el aprendizaje. Esto puede darse por ejemplo cuando el contenido que se elige para que aprenda un alumno, se encuentra muy alejado de sus posibilidades de comprensión, en este caso no se producen desequilibrios en sus esquemas; o bien se producirá un desequilibrio tal, que cualquier posibilidad de cambio quedará bloqueada. En estos casos el aprendizaje será nulo o repetitivo. Pero si el contenido a aprender está totalmente ajustado a sus posibilidades de comprensión, tampoco se producirá desequilibrio y el aprendizaje será nulo o muy limitado. Entre estos dos extremos existe una zona en la que la selección adecuada de los contenidos, las actividades de aprendizaje, la interacción del maestro con el y los demás alumnos son susceptibles de provocar un desfase óptimo, o sea un desequilibrio manejable por las posibilidades de comprensión del alumno.

Esta apreciación del "desajuste óptimo" como bien señala César Coll, presenta puntos de contacto con otros enfoques cognitivos como son el aprendizaje significativo de Ausubel; con los componentes interactivos del aprendizaje y con la construcción psicogenética de contenidos escolares específicos (Lengua Escrita y Matemáticas) que llevan además, a replantear el papel del profesor como agente mediador entre los contenidos del currículum escolar y el alumno que construye el conocimiento de esos contenidos escolares y por lo tanto desarrollar una visión de conjunto sobre el problema del aprendizaje escolar.

Otro aspecto a considerar en el análisis del marco escolar es la relación entre los niveles de desequilibrio, y lo que el alumno conoce de un contenido, es decir identificar la magnitud del desequilibrio producido como de la reserva de esquemas de conocimiento que tenga el alumno así como de los otros factores motivacionales, afectivos y situacionales estrechamente vinculados con el objeto de conocimiento y con el propio grado de desequilibrio. En muchos de los casos denominados con problemas de aprendizaje el grado de desequilibrio genera un efecto desmotivante, de abandono ante la actividad cognitiva, lo que suele suceder con cierta frecuencia.

El desequilibrio en estos casos puede ser también producido por una coordinación deficiente de los propios esquemas que el alumno ha construido en un momento determinado de su historia; es decir, por falta de equilibrio incluso entre la asimilación y acomodación recíprocas de sus esquemas; o por una deficiente integración de sus esquemas que le generan contradicciones que pueden traducirse en lagunas, las cuales se producen cuando los objetos de conocimiento presentan una naturaleza tan compleja que los esquemas disponibles resultan no solo inadecuados, sino incompletos.

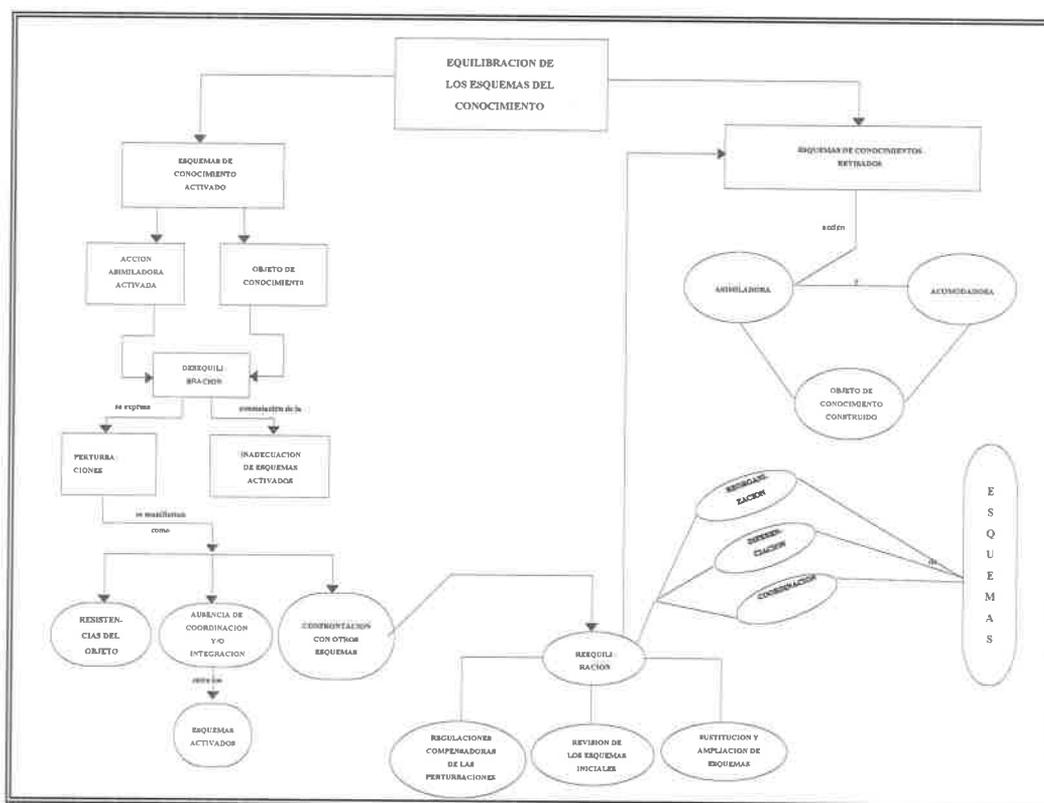
Cuando el desequilibrio no tiene un efecto desmotivante la actividad del alumno se dirigirá a compensar las perturbaciones y a intentar subsanar las lagunas, pero las regulaciones⁷ compensadoras que resultan del pro-

⁷ Regulaciones.- Se refieren a la "acción en sentido contrario a un efecto dado que tiende, por lo tanto, a anularlo o a neutralizarlo" (Piaget, 1978 p. 30). Pueden tener doble orientación: o bien se dirigen a anular la perturbación modificando en sentido inverso el esquema-compensaciones por inversión.-, o bien neutralizan la perturbación diferenciando el esquema inicial para acomodarlo al elemento perturbador-compensaciones por reciprocidad. En cualquier caso, las compensaciones

ceso de apropiación del objeto de conocimiento, pueden ser de naturaleza y de interés muy dispares: "desde la negación de las perturbaciones atribuyéndoles un carácter accidental o accesorio, pasando por la sustitución pura y simple de los esquemas inicialmente activados por otro igualmente disponible o por la introducción de pequeñas modificaciones locales, hasta la revisión de los esquemas iniciales, ampliándolos, modificándolos, reorganizándolos o dando lugar a una diferenciación en nuevos esquemas de conocimiento. En relación a las compensaciones éstas tienen como intencionalidad llegar a un reequilibrio cognitivo entre los esquemas de conocimiento y el objeto de conocimiento. Aún en el mejor de los casos, este nuevo equilibrio no deja de ser transitorio, quedando siempre a merced del efecto desequilibrador de la eventual complicación del objeto de conocimiento o del probable enriquecimiento del conjunto de esquemas del sujeto.

están en la base de las estructuras cognitivas al ser responsables directas de la modificación de los esquemas.

LA EQUILIBRACION DE LOS ESQUEMAS DE CONOCIMIENTO



El planteamiento expuesto lleva hipotetizar si probablemente en muchos de los alumnos diagnosticados con problemas de aprendizaje existen una serie de desfases entre los esquemas de conocimiento que han elaborado y el objeto de conocimiento propuesto por el maestro de la escuela. Por ejemplo, cuando el objeto de conocimiento, no ha sido revisado por el maestro y está excesivamente alejado de los esquemas de que dispone el alumno, es realmente difícil que el alumno le atribuya un significado y el proceso de enseñanza-aprendizaje desemboque tal vez en el mejor de los casos en un aprendizaje memorístico o posiblemente sea nulo, producto quizás de forzar la transmisión del obje-

to de conocimiento. Inversamente, cuando el objeto de conocimiento no opone resistencia para su asimilación no se producirá algún nivel de motivación para elaborar aprendizaje significativos y el proceso será igualmente bloqueado.

En el contexto de los esquemas de conocimiento es importante subrayar que el "desfase óptico" como bien señala Coll y colaboradores no se reduce a una evaluación de las competencias intelectuales del alumno con el fin de comprobar su grado de adecuación a la estructura lógica del objeto de conocimiento. Las capacidades operatorias son un ingrediente más, pero dichos esquemas incluyen también otros elementos esenciales, como son diversas informaciones en sentido estricto con una organización interna determinada.

Por otro lado, debido a que el nivel de motivación está relacionado con el grado de desequilibrio, los factores motivacionales no sólo tienen que ver con la elección del objeto de conocimiento, no sólo tienen que ver con la elección del objeto de conocimiento, sino con la manera como dichos objetos se presentan a los alumnos. Si las modalidades de presentación son inadecuadas poco se logrará para provocar un grado de desequilibrio óptimo y favorecer una toma de conciencia del mismo. El poder constatar (los desequilibrios e identificar las razones de los mismos son requisitos necesarios para compensar perturbaciones, subsanar lagunas y poder reestablecer el equilibrio perdido en los niños con problemas en el aprendizaje. Este último planteamiento pone el acento en el cómo hay que proceder para que los alumnos con estos problemas tomen conciencia de sus desequilibrios e incluso identifiquen las causas de los mismos: por supuesto que pa-

ra que ello se realice se quiere de la voluntad para colaborar de manera organizada, conceptual y sistemática en la revisión, coordinación, integración y construcción de los esquemas de conocimiento de los alumnos con problemas en el aprendizaje y de todos los alumnos de los niveles educativos considerados.

Generalmente cuando se proporciona una explicación sobre los problemas de aprendizaje, se buscan en el sujeto aquellos elementos alterados o incompletos de procesos internos los cuales justifiquen estos problemas. Uno de los elementos en donde recae la identificación de los problemas de aprendizaje es la memoria, se habla de ella como algo estático, innato, dada de una vez y que durante los aprendizajes escolares juega un papel importante y hasta decisivo en la acumulación y conservación de la información y hasta responsable de los aprendizajes y no aprendizajes de los alumnos.

Para entender la memoria como función, deben abandonarse explicaciones simplistas que se limitan ubicar en algunas zonas del cerebro, como quien encuentra y sitúa ahí al único garantizador de la acumulación de contenidos.

Tampoco se le puede explicar como causa-efecto de dos elementos, por ejemplo, entre la percepción y la memoria, entendiendo a la percepción como un sujeto pasivo, de copia inmediata de la realidad que permite absorber, toda la realidad de manera automática, donde todo se puede percibir y todo lo percibido se puede recordar.

La memoria es un proceso ligado al proceso mismo de desarrollo, a los esquemas de conocimiento, a la forma en que se organizan estos y a los procesos que los explican (equilibración, acomodación, etc.) ligados a los aspectos figurativos y operativos del pensamiento, al mismo tiempo que se le reconoce como la conservación de la información, de los contenidos y del conocimiento que el sujeto tiene de su entorno social.

Si se tiene claro que la memoria está ligada a los procesos generales del desarrollo esta podrá entenderse como un proceso que evoluciona y que puede explicarse a partir de las etapas del desarrollo en general; así se reconocen tres niveles de memoria: el de reconocimiento, el de reconstrucción y el de evaluación, por ejemplo, en el período sensorio-motor se puede hablar de memoria de reconocimiento, lo que el individuo reconoce son los objetos, el pezón, la sonaja, la figura materna, que de momento desaparece de su campo visual y que reconoce cuando estos aparecen nuevamente ante él. En este momento del desarrollo aún existen una imagen mental que permita la evolución de los objetos, pero sí existen grados de conocimiento del objeto reconocido.

La memoria de reconstrucción aún vinculada a los hechos del presente sirve de enlace entre el recuerdo imagen, por lo que es necesario un proceso de representación en el sujeto.

Según la perspectiva de la Teoría Genética, existen diferentes tipos de memoria: memoria en el sentido amplio y memoria en sentido estricto. Se habla de memoria en sentido amplio, cuando esta se encuentra ligada a un proceso de construcción y de organización

de los esquemas; la memoria en un sentido estricto, está encargada de conservar y organizar aspectos específicos que tienen que ver con la conservación de contenidos, de acciones de hechos particulares unidos a la acomodación del conocimiento de los diferentes tipos de memoria que tienen que ver con los aspectos operativos y figurativos del pensamiento. Todo pensamiento refiere Mario Carretero, tiene un aspecto figurativo y uno operativo, el operativo está relacionado con ese sentido amplio de la memoria con los esquemas de conocimiento, los aspectos figurativos con los contenidos de esos esquemas y con la memoria en sentido estricto.

El pensamiento operativo no existe solo, alejado de datos, de contenidos, de información de elementos figurativos.

En sentido estricto la memoria está vinculada con la actividad de acomodación que modifica o aplica un esquema general a un objeto particular (Piaget 1968).

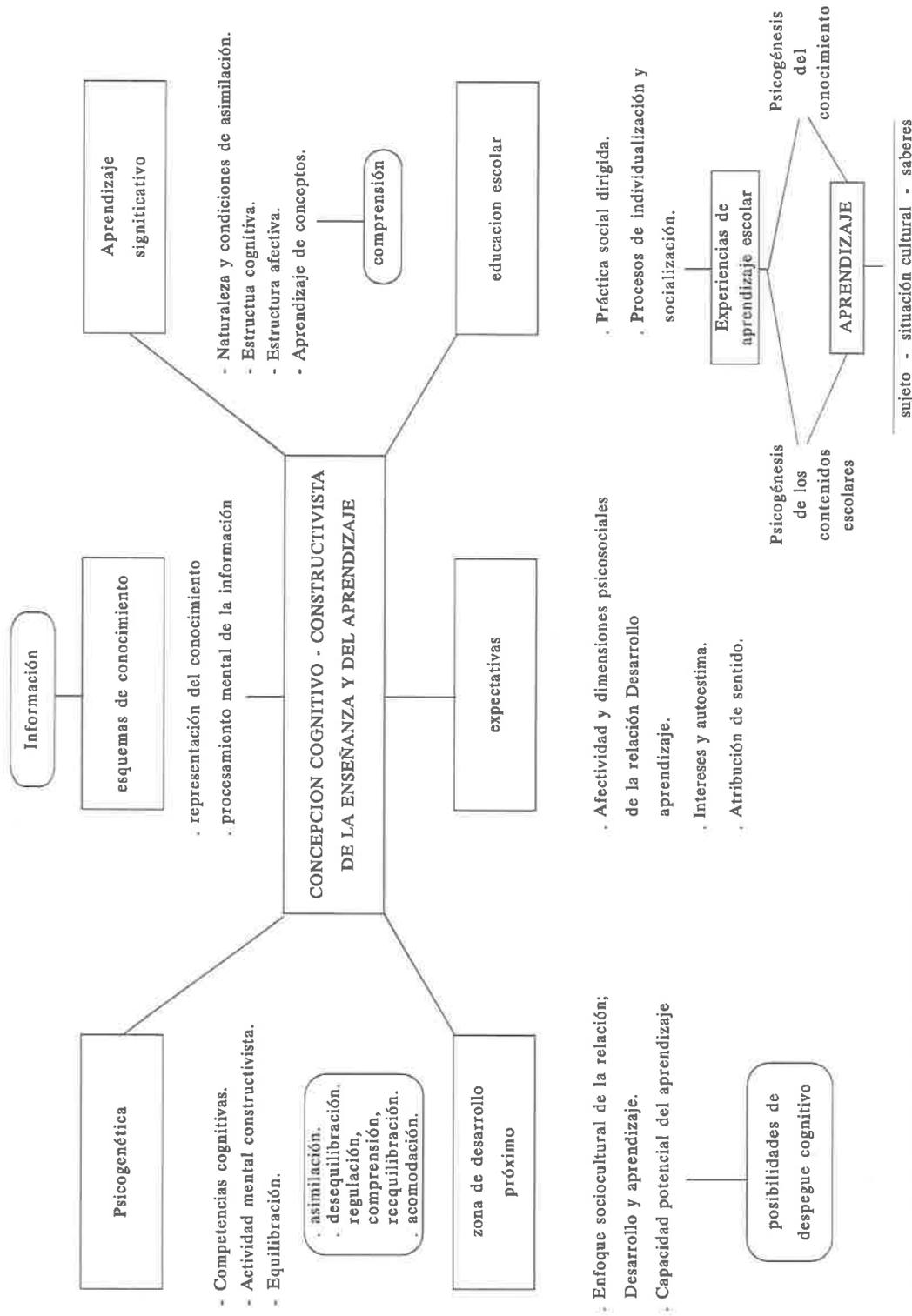
Cuando se habla de la importancia de la memoria, en los problemas de aprendizaje, se recupera la concepción de esta en el sentido de la relación entre el aspecto operativo y figurativo que se da en el sujeto al enfrentar a un objeto de conocimiento en un determinado momento de su historia y desarrollo personal, en el papel que la memoria juega en el proceso de construcción de conocimientos donde lo fundamental no es la acumulación de elementos aislados sino la construcción de estrategias que permitan organizar contenidos organizados y generalizarlos a múltiples relaciones y situaciones de aprendizaje.

Otro de los aspectos que considero nuclear dada la relación que tiene con el proceso de conocimiento es el referente a la percepción; la percepción en el sentido Piagetano se recupera entendiéndolo como una manifestación de la inteligencia en el transcurso de su desarrollo total; no es una subestructura autónoma que se relega a un período primitivo del desarrollo intelectual, por lo que puede suponerse equivocadamente que al igual que los otros factores que intervienen en el proceso cognoscitivo si presentan alguna alteración desencadenen un problema de aprendizaje.

En este sentido, puede afirmarse que la percepción está relacionada con la apariencia del mundo exterior, con sus características momentáneas, siempre cambiantes. La percepción constituye una forma particularmente clara del comportamiento acomodativo, siendo la acomodación la actividad dirigida hacia afuera, de la adaptación inteligente, que aplica esquemas generales a las situaciones particulares que enfrentan los alumnos.

Por lo tanto la percepción debe explicarse desde el desarrollo de la inteligencia y específicamente en el mecanismo de funcionamiento del intelecto, es decir, en la actividad de acomodación y su correspondencia con el mundo exterior.

CATEGORIAS DE ANALISIS DEL MARCO COGNITIVO - CONSTRUCTIVISTA
DEL CONOCIMIENTO ESCOLAR *



Este esquema fue rediseñado tomando como base el realizado por Juan Luis Hidalgo Guzmán en: La Conferencia de César Coll, Casa de la Cultura del maestro mexicano, México, 193, p. 80.

CAPITULO III

3 PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE Y SU RELACION CON LOS PROBLEMAS EN EL APRENDIZAJE.

Desarrollar un análisis del proceso enseñanza-aprendizaje con la intención de explicar los elementos que participan en él, requiere situar la cuestión a la luz de una perspectiva que permita adjudicar a los procesos de enseñanza y de aprendizaje las dimensiones que les corresponden y la participación que éstos tienen dentro del proceso.

Hasta hoy la manera de presentar el binomio enseñanza-aprendizaje hace suponer que de la enseñanza resulta necesariamente un aprendizaje, lo que no en todos los casos es cierto.

También dicha presentación hace parecer que la enseñanza y el aprendizaje están tan relacionados que se confunde el significado de cada proceso.

Por otro lado cuando se aborda este proceso se hace desvinculándolo de cualquier contenido pasando por encima del tipo de contenido, amplitud y profundidad del mismo y de quien o quienes aprenden ese contenido.

Con base en estas consideraciones se presentará la concepción del aprendizaje y de la enseñanza con la intención de ubicar su dimensión y sus relaciones en el tan abordado proceso enseñanza-aprendizaje.

1 El Proceso de Aprendizaje

Contexto Socioeducativo.

Desde el nacimiento, el ser humano es protagonista de un proceso de aculturación mediante el cual vivencia una serie de prácticas y se convierte en partícipe de una determinada forma de vida, de un lenguaje, valores, costumbres, creencias, conocimientos, etc., que el grupo social al que pertenece considera necesarias; cuando este conjunto de prácticas sociales tiene por finalidad que el sujeto asimile la experiencia históricamente acumulada y culturalmente organizada para asegurar el desarrollo personal de los miembros de un grupo se concreta lo que se denomina Educación.

Esta Educación como señala Coll (1990 p. 161) cuya naturaleza depende de las diferentes instancias socializadoras (la familia, la escuela, los medios de comunicación, etc.) y que se expresa en prácticas diversas que incluye también a la educación escolar como una de estas prácticas educativas mediante las cuales se promueve el desarrollo personal del alumno y justamente dentro de este marco es donde se sitúa el análisis de los procesos de aprendizaje escolar.

Sin embargo no es el desarrollo personal en general lo que pretende la educación escolar, sino la construcción de aprendizajes escolares, es decir, el aprendizaje de conocimientos que como constructos sociales amplios y complejos requieren para su asimilación de una intervención específica preparada y ejecutada bajo un plan de acción pedagógico.

En este sentido el aprendizaje escolar se concibe como un proceso en el cual interactúan dentro de una diná-

mica particular, el maestro, el grupo de alumnos y los contenidos planteados en el currículum.⁸

Elementos del aprendizaje.

Al considerar al ser humano como una unidad biológica y social tiene que admitirse que todos sus actos están soportados por esta unidad y estos actos responden a un proceso de aprendizaje fundamentalmente enfocado como proceso de comprensión y estructuración de la realidad que sustenta y afecta a dicha unidad. Así pues en el intento de explicarlo se hace indispensable la consideración de su estructura en donde interactúan elementos neurológicos, cognoscitivos y emocionales.

Tratando de contextualizar en primer lugar lo que configura el aprendizaje me parece adecuado partir de explicar que éste es un proceso en donde se implica un sujeto, a un objeto, a un modo de interacción y a un producto.

El sujeto que participa en el aprendizaje, lo hace desde su bagaje neurológico, cognoscitivo, emocional manifestándose en su comportamiento general.

Los objetos sobre los cuales actúa el sujeto son objetos de la realidad con una estructura distinta en cada caso, a la cual el sujeto se aproxima según su desarrollo evolutivo para aprehenderlo.

⁸ Un proyecto educativo determinado, se expresa a través de una currícula, misma que concreta y organiza una serie de principios de diversa índole; ideológicos, políticos, económicos, pedagógicos, psicológicos, que, en conjunto traducen la orientación general de un sistema educativo, expresando así sus intenciones (qué enseñar) y sobre la manera de llevarlos a cabo (cómo y cuándo enseñar) así como cuándo y cómo evaluar.

El tipo de relación que se establece entre el sujeto y el objeto es una relación de interacción en donde el sujeto transforma al objeto y éste a su vez transforma a aquél desarrollándose por tanto el proceso de aprendizaje en un ambiente dinámico de interacción constante.

Esta interacción está mediatizada por la cultura; desde el nacimiento, hasta la muerte del sujeto y, tiene su punto culminante en la actividad autoestructurante del sujeto.

Respecto a la base neurológica del aprendizaje se sabe por aportaciones teóricas de Ausubel y Novack, que existen cambios en el número y características de las neuronas que participan en el proceso; que las diferentes zonas del cerebro desempeñan funciones especiales pero parece ser que todas las zonas interactúan en el aprendizaje. Además se sabe que el cerebro humano normal contiene aproximadamente diez mil millones de neuronas y que posee un potencial de almacenamiento de información casi ilimitado y una capacidad extraordinaria para el aprendizaje durante la mayor parte del ciclo vital del individuo (excepto en casos graves de daño cerebral orgánico o disfunciones: tumores cerebrales o enfermedades hereditarias como la fenilcetonuria) Novak 1988.

Durante el aprendizaje existen señales internas que se clasifican como estímulos afectivos o emociones. Estas aparecen en cada actividad de aprendizaje y establecen una conexión con las habilidades, las actitudes o los conceptos adquiridos.

Se ignoran aún muchas cosas sobre la base biológica del aprendizaje por ejemplo: si las señales recibidas por el organismo se codifican y almacenan como moléculas especiales y complejas y muchas otras como: la participación directa de los elementos neurológicos como aspectos implicados en el aprendizaje escolar.

Referir el aspecto cognoscitivo del aprendizaje hace necesario partir de la explicación del desarrollo de los esquemas y estructuras de conocimiento que posee el sujeto en un determinado momento de su historia y de reconocer que el aprendizaje como señala Piaget siempre se realiza provocado por las situaciones y que es referido a un solo problema u objeto, e involucrando a una sola estructura de conocimiento.

Abundando sobre este aspecto del aprendizaje, Ausubel aporta el concepto de aprendizaje significativo entendiéndolo como un proceso a través del cual se relaciona nueva información con algún aspecto ya existente en la estructura cognitiva del sujeto y que es relevante para el material que se intenta aprender.

Este planteamiento lleva a apreciar desde la perspectiva constructivista algunos elementos fundamentales para explicar al aprendizaje; la estructura cognoscitiva y la competencia cognitiva.

La estructura conoscitiva, categoría teórica elaborada por Ausubel aporta el concepto de aprendizaje significativo concibiéndolo como un proceso a través del cual se relaciona nueva información con algún aspecto ya existente en la estructura cognitiva de un sujeto y que es relevante para el material que se intenta aprender.

La estructura conosciativa, categoría teórica elaborada por Ausubel representa un sistema de conceptos organizados, que son justamente aquellas representaciones que el individuo hace de su realidad. Para Coll, la estructura cognosciativa está configurada por los conceptos presentes en el momento de iniciar un aprendizaje, constituidos por hechos, conceptos, relaciones, teorías. Es decir, un conjunto de esquemas de conocimiento que se desarrolla incorporando de manera no arbitraria material significativo.

Cuando más rica sea la estructura cognosciativa de un sujeto en elementos y relaciones, mejor significado podrá atribuir al material y situaciones nuevas.

Al respecto, es pertinente considerar desde el ámbito escolar que cuando un alumno inicia un aprendizaje, lo hace a partir de las concepciones, conceptos, representaciones y conocimientos que ha construido en su experiencia previa y los utiliza como instrumentos de lectura e interpretación que condicionan el resultado de su aprendizaje.

Ahora bien, si la estructura cognosciativa está configurada por conjuntos de esquemas de conocimiento y éstos comportan tanto esquemas de acción como representativos en el sentido Piagetiano y en donde sus elementos presentan una organización de relaciones de extensión y complejidad diversas, debe distinguirse entonces otro elemento fundamental que permita explicar desde la dimensión de la Psicología Genética al aprendizaje; me refiero a la competencia cognitiva, la cual representa el nivel de desarrollo operatorio en que se encuentra un sujeto y que se traduce en determinadas posibilidades de razonamiento en un momento deter-

minado de su desarrollo; se caracteriza por la naturaleza de los esquemas y de el número de los mismos que haya construido, así como de la manera como se coordinan y combinan entre sí. Al respecto Piaget ha puesto de relieve la existencia de estadios de desarrollo intelectual que corresponden a una determinada forma de organización o estructura mental del sujeto.

En estrecha relación con la estructura cognitiva se encuentra el concepto de aprendizaje significativo, aquel aprendizaje efectuado a través del establecimiento de vínculos o relaciones entre lo que hay que aprender y lo que ya se sabe, atribuyéndole así significado al nuevo material. Con estas afirmaciones el aprendizaje puede conceptualizarse como un proceso de construcción, revisión, coordinación, modificación y enriquecimiento de esquemas de conocimiento, en donde se establecen nuevas conexiones y relaciones entre ellos con lo que se posibilita su funcionalidad y la memorización comprensiva de los contenidos aprendidos significativamente. Por funcional se entiende cuando el sujeto puede utilizarlo en diferentes situaciones así como cuando lo hace extensivo a diversas problemáticas que se le presentan.

La memoria comprensiva se caracteriza porque cuando una "nueva información es incorporada y asimilada a uno o más esquemas, el recuerdo de los aprendizajes previos queda modificado por la construcción de nuevos esquemas por lo que la memoria también es considerada constructiva" ⁹

⁹ Coll, César. Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento. Cap. VII México, Paidós 1990 p. 170.

Por otro lado, cuando el aprendizaje se realiza sin establecer relación con los conceptos existentes en la estructura cognoscitiva del sujeto, se genera un aprendizaje memorístico en donde la interacción que se produce entre la información recientemente adquirida y la información ya almacenada es mínima o nula, ejemplo de estos aprendizajes memorísticos y repetitivos son muchos de los conceptos matemáticos, químicos, biológicos, etc., que hemos memorizado pero que no son significativos ni han enriquecido nuestros esquemas de conocimiento.

Los elementos anteriormente planteados, componentes fundamentales para explicar el aprendizaje, quedarían incompletos si no se considera el contexto social en que se desarrollan.

Para ello es necesario precisar que los procesos endógenos del desarrollo y del aprendizaje se dan siempre como fruto de una "interacción constante con un medio ambiente culturalmente organizado".

Este planteamiento tiene su fundamento en el aporte de Vigotski referente a la doble formación de los procesos psicológicos superiores, según el cual "en el desarrollo cultural del niño, toda función aparece dos veces: primero a nivel social, y más tarde, a nivel individual; primero entre personas (interpsicológica), y después en el interior del propio niño (intrapsicológica)" (Vigotsky, 1979).

Así pues, de acuerdo a los innumerables momentos en que el sujeto establece relaciones interpersonales con los padres, los educadores y los adultos en general, desarrolla su competencia cognitiva y su estructura

cognitiva impregnadas de los patrones culturales dominantes de la sociedad a la que pertenece.

En estas condiciones, el niño aprende a regular sus procesos cognitivos bajo las orientaciones, sistematizadas o no, de los adultos produciéndose un proceso de interiorización mediante el cual lo que puede hacer o conocer en un principio con la ayuda de ellos, se transforma en algo que puede hacer o conocer por sí mismo.

El papel del contexto y la interacción social en la construcción del aprendizaje, es pues, evidente a partir de la consideración de los postulados que aporta Vigotsky. Ello es así, porque no existen procesos de desarrollo y/o aprendizaje químicamente puros y que las fronteras de lo individual y lo social en los procesos de enseñanza y aprendizaje se difuminan notablemente.

Por otra parte, existe una vertiente de la interacción social que me parece necesario abordar, así sea brevemente, cuyos aspectos tienen que ver con el desarrollo socio-afectivo del individuo.

En el aprendizaje de los alumnos participan no solamente elementos relacionados con conocimientos, habilidades, capacidades o experiencias previas. La construcción de significados implica al alumno en su totalidad, por tanto, es imprescindible considerar que en el aprendizaje se producen diversas mediaciones que pueden producir sesgos u obstáculos e incluso, efectos positivos en sus resultados. Estas mediaciones se ubican, en una vertiente de la interacción social y, dado que no se conoce hasta el momento de estudios

empíricos que den cuenta de las formas y repercusiones concretas que tienen para el aprendizaje, y más aún para la enseñanza, sólo se hará un esbozo provisional de ellas.

Primeramente es necesario considerar en el aprendizaje la compleja dinámica de intercambios comunicacionales que se establecen a múltiples niveles entre los alumnos y particularmente, entre el profesor y los alumnos.

Esto es, considerar el sentido que en un determinado momento, tanto el maestro, como el alumno o los alumnos le atribuyen a las tareas de aprendizaje, ya que la percepción que tiene el alumno de una actividad concreta o de un determinado aprendizaje no coincide necesariamente con la que tiene el profesor.

"Mediante el juego de las representaciones mutuas, de las expectativas que se generan, de los comportamientos a que estos dan lugar, del intercambio de informaciones, del establecimiento más o menos explícito y consensuado de las reglas o normas de actuación, en suma, mediante el juego de los procesos psicosociológicos presentes en las situaciones de aprendizaje se va definiendo progresiva y conjuntamente el contexto en cuyo marco el alumno atribuye un sentido a lo que hace y construye".¹⁰

En segundo lugar es preciso tener presente que existen factores emocionales y afectivos relacionados con la autoestima del propio alumno, los miedos y la necesidad ante algunos conocimientos y tareas, los efectos

¹⁰ Coll significado y sentido en el aprendizaje escolar "En Aprendizaje escolar y Construcción del conocimiento. Paidós, Argentina 1990.

placenteros o de resistencia ante los aprendizajes, que son producto de la historia personal concreta de cada alumno y que se manifiestan de manera abierta y subrepticia en el aula.

Finalmente, en tercer lugar, vale reconocer que el conjunto de factores relacionales, motivacionales y afectivos desempeñan un papel de primer orden en la movilización de los conocimientos previos de los alumnos, como dice Angel Pérez: "El intercambio vivo de necesidades, intereses y pensamientos desborda el marco de las transacciones estrictamente académicas. Los efectos pragmáticos en el alumno, a corto, medio y largo plazo, de este rico, cambiante e incierto sistema de comunicación van mucho más allá y acá de los (aprendizajes) objetivos pretendidos y previsibles.... En el aprendizaje se ponen pues en juego la existencia inevitable de espacios de indeterminación en el pensamiento y conducta del alumno"¹¹

2 El proceso de Enseñanza.

Concepto y objetivo de la enseñanza.

El acto educativo no consiste exclusivamente en un proceso de aprendizaje. Hay también una voluntad explícita de incidir o intervenir sobre el proceso de aprendizaje del alumno. Esta voluntad de intervención puede concretarse de diversas maneras; incluso se puede decidir no intervenir en absoluto, pero sin su presencia es imposible hablar de un verdadero acto educativo; puede producirse un aprendizaje espontáneo

¹¹ Pérez A. "Autonomía y formación para la Diversidad". En cuadernos de Pedagogía No. 161. julio-agosto 1988. Barcelona, España.

o un proceso de desarrollo pero no un acto educativo (Coll 1990). Para que se exprese un acto educativo se requiere de procesos interactivos escolares que se caracterizan según señala César Coll por tres vértices: 1. el alumno que está llevando a cabo un aprendizaje; 2. el objeto u objetos de conocimiento que constituyen el contenido del aprendizaje y 3. el profesor que actúa, es decir, que enseña con el fin de favorecer el aprendizaje de los alumnos, el profesor es un verdadero mediador y determina con sus intervenciones que las tareas de aprendizaje ofrezcan mayor o menor margen a la actividad autoestructurante del alumno.

Si la intervención del profesor se centra en procurar la construcción de conocimientos y el desarrollo cognoscitivo de sus alumnos, es tarea del profesor presentar a los alumnos un objeto de estudio, ordenado y delimitado que permita la aproximación progresiva del alumno y el aprendizaje de los objetos.

Hasta aquí puede decirse que la actividad de enseñanza desarrollada por el maestro debe considerar los siguientes aspectos:.

- a) El alumno que inicia un nuevo aprendizaje escolar lo hace siempre a partir de los conceptos, concepciones, representaciones y conocimientos que ha construido en el transcurso de sus experiencias previas.
- b) Lo que un alumno es capaz de hacer y de aprender en un momento determinado depende tanto de su nivel de competencia cognitiva, es decir, del estadio de desarrollo operativo en que se encuentra,

como de los conocimientos que ha podido construir en sus experiencias previas de aprendizaje.

- c) Establecer una diferencia entre lo que el alumno es capaz de hacer y de aprender por sí solo y lo que es capaz de hacer y aprender con el concurso de otras personas.
- d) El alumno durante las actividades de enseñanza-aprendizaje debe desarrollar una intensa actividad que le permite actuar sobre los objetos para aprenderlos.

Estas consideraciones dan cuenta de que una interpretación constructivista del aprendizaje escolar, exige también una concepción constructivista de la intervención pedagógica, cuyo objetivo es el de "contribuir a que el alumno desarrolle la capacidad para construir aprendizajes significativos por sí mismo en una amplia gama de situaciones y circunstancias en síntesis, que el alumno aprenda a aprender"¹²

Construcción de la Estructura Metodológica.

La tarea pedagógica que cotidianamente emprende el maestro en lo que se refiere a la selección y organización de los contenidos exige por parte de éste un esfuerzo hacia la apropiación del conocimiento que asegure una coherencia y síntesis conceptual que le posibilite fungir como mediador entre el objeto de estudio y la estructura cognoscitiva que tienen sus alumnos.

¹² Coll, César. Cap. IX Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento, México, Paidós, 1990.

Si el maestro no logra apropiarse del conocimiento de la forma más completa posible, y no tiene presente que apropiarse de un objeto de estudio en el alumno requiere de un acercamiento paulatino e intencional que garantice la construcción de aprendizajes significativos, dejará al alumno a un nivel de ideas confusas quedando sólo en el alumno ordenar por propia cuenta, lo que le interesa conocer. Esto quiere decir, que también es tarea del maestro construir los contenidos que mantengan las características conceptuales del objeto, y reconstruir a nivel de secuencia, profundidad y amplitud los contenidos escolares haciendo coincidir los niveles de estos materiales con el nivel cognoscitivo de los alumnos.

Por lo anterior, para que el maestro realmente propicie la mediación entre el objeto de conocimiento y la apropiación por parte del alumno, éste tiene que desarrollar una estructura conceptual y metodológica que le permita planificar sistemáticamente su enseñanza.

El acto de "enseñar" justamente exige comprender conceptualmente lo que la ciencia ya conoce, esto implica explicar conceptos, cualidades y relaciones de un determinado contenido y, en este sentido el maestro puede seleccionar de la realidad aquellos elementos que juzgue relevantes para su comprensión en la medida que como plantea Remedi "reflejen el conocimiento científico de la realidad" ¹³

Los principales componentes que desde la perspectiva de Remedi, permiten construir una estructura conceptual son:

¹³ Remedi, Vicente E. Construcción de la Estructura metodológica en: Aportaciones de la Didáctica de la Educación Superior. Méxicio ENEP, Iztacala, 1989.

- 1.- **Conceptos e ideas básicas.**- Son las ideas que describen hechos de generalidad, hechos que una vez entendidos explicarán diversos fenómenos específicos.

Los conceptos son la base de la estructura conceptual y expresan abstracciones en el más alto nivel de generalidad e inclusividad referida a una clase de objetos.

- 2.- **Conceptos Básicos.**- Son conceptos conectados del mismo nivel de generalidad, es decir de mayor amplitud y profundidad que facilitan la comprensión del concepto central.
- 3.- **Determinación de Principios.**- Los constituyen los nexos o relaciones esenciales y comunes de validez universal entre dos o más series de principios.

La estructura conceptual está configurada por conceptos, principios y teorías que expresan la estructura fundamental de toda disciplina y que el maestro requiere construir para poder organizar y estructurar aquellos contenidos escolares que sean aprendidos por sus alumnos.

Sin embargo, considerar solamente el aspecto conceptual de los contenidos no basta para estructurar las situaciones de aprendizaje, sino que requiere entre otros aspectos, conocer la estructura cognoscitiva de quienes aprenden y construir una estructura metodológica que permita establecer la correspondencia entre la estructura conceptual y la cognoscitiva del alumno; dicho en otras palabras, que los niveles conceptuales de la reestructuración cognoscitiva del sujeto, correspondan a la composición conceptual del objeto de es-

tudio planteado en niveles de abstracción, generalidad, explicitación y precisión.

En la estructura metodológica convergen los principios lógicos del contenido como las características del alumno por lo que constituye el nexo que el maestro ha de construir entre la estructura de un contenido y la estructura cognoscitiva que posee cada alumno.

Teniendo presente que la estructura cognoscitiva se concibe como una organización de "esquemas de conocimiento" los cuales están constituidos por hechos, conceptos, relaciones, teorías, etc. (Ausubel) de los que el sujeto puede disponer cada momento, resulta pertinente precisar que ésta no sólo se refiere a los aprendizajes formales de carácter escolar que adquieren los alumnos en un nivel de educación primaria o secundaria sino que se extiende a todo sujeto que aprende independientemente del grado escolar, edad, profesión y cultura que tenga; esto quiere decir que todas las personas, , , han construido a lo largo de su desarrollo personal una estructura cognoscitiva y conceptual que les permite tener una lectura de la realidad en un momento determinado de su vida.

Así pues, desde la perspectiva escolar, la estructura metodológica tiene como finalidad reorganizar la estructura cognoscitiva de los alumnos en términos de ordenamiento de las relaciones entre los hechos, conceptos, nexos, etc., presentes en la estructura conceptual de un contenido de aprendizaje donde los conceptos básicos y sus nexos son relevantes y no oscurecidos o falsificados.

Los principios que Remedi aporta para el ordenamiento de la Estructura metodológica son:

- 1.- Principio de Secuencia.- Se refiere a considerar si un concepto puede o no comprenderse sin la presencia de otro.
- 2.- Principio de profundidad.- Se refiere al nivel de abstracción, complejidad y precisión de un concepto según el nivel de la estructura cognoscitiva del sujeto.
- 3.- Principio de las relaciones horizontales.- Se refiere a la relación entre concepto o al interior de los mismos ya sean de la misma o de otra disciplina.

Por último es de suma importancia considerar que intervenir pedagógicamente teniendo en cuenta esta estructuración metodológica, permite organizar una amplia gama de situaciones de aprendizaje útiles para comprender el objeto de estudio, guiar la organización de objetivos, contenidos, actividades y evaluación de los aprendizajes escolares.

De ahí que resulta realmente complejo poder diagnosticar un problema en el aprendizaje de un alumno sin considerar el análisis de sus formas o mecanismos de aprender, de las características interactivas de los procesos escolares que han favorecido o bloqueado sus procesos de aprendizaje; de las estrategias didácticas que ha propuesto el maestro para propiciar el aprendizaje escolar y por supuesto, de las características afectivas, neurológicas y biológicas del alumno en cuestión.



CAPITULO IV

LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO EN LA ESCUELA Y LOS PROBLEMAS EN EL APRENDIZAJE

1. La complejidad de los contenidos escolares.

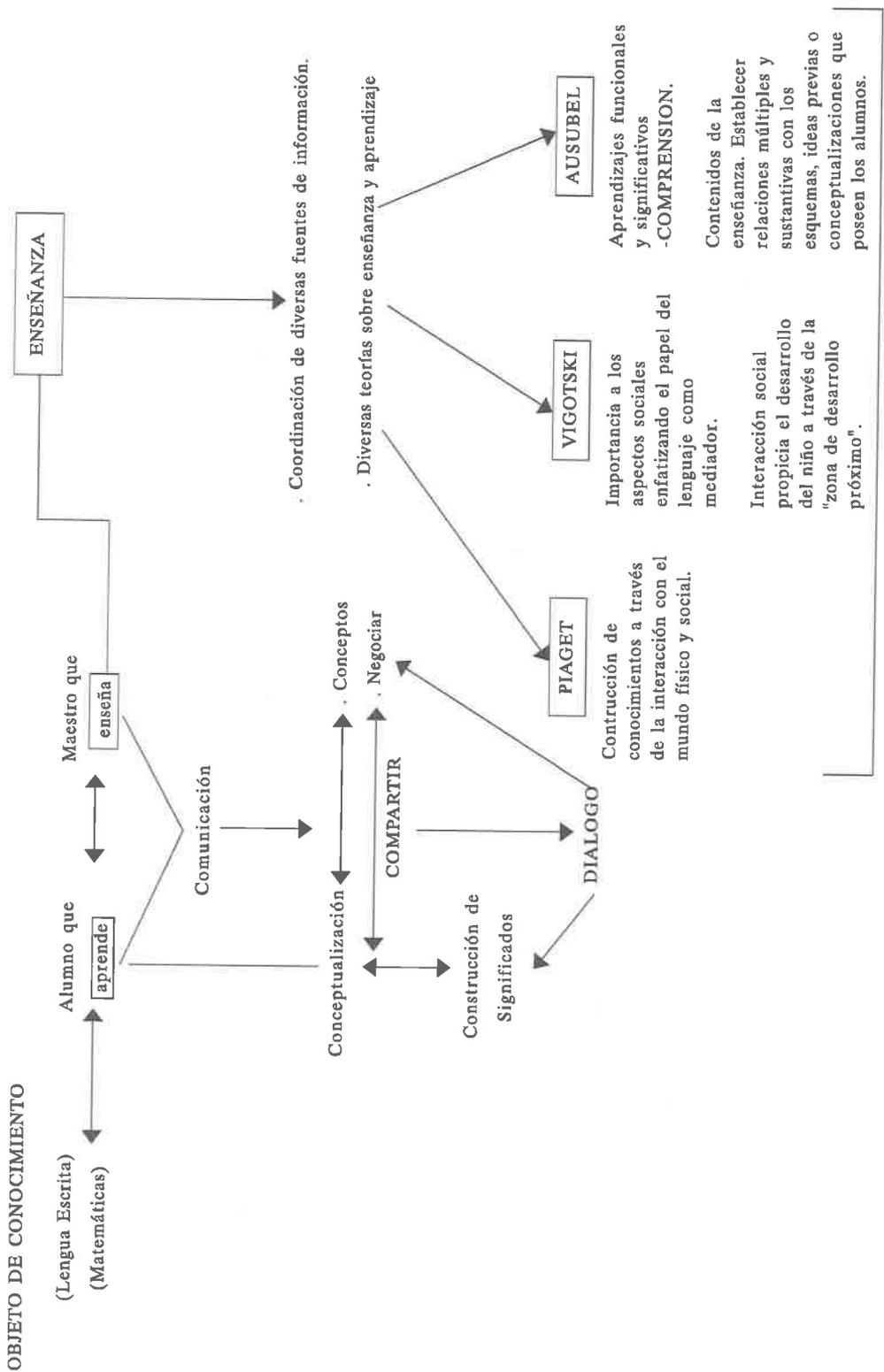
Durante el proceso de enseñanza-aprendizaje el alumno debe apropiarse de un determinado objeto de estudio que ya ha sido mediatizado en el currículum y por el maestro en el sentido de delimitado y ordenado en sus relaciones.

De esta manera, el alumno no tiene que buscar durante las clases lo científicamente desconocido, sino que su tarea es usar, entender y apropiarse de lo que la ciencia ha construido y le ha propuesto para integrar los contenidos del currículum.

Los objetivos o contenidos del currículum se encuentran constituidos tanto por conceptos o sistemas conceptuales como por valores, actitudes, destrezas, procedimientos, estrategias y normas que se constituyen en el contenido de la enseñanza y del aprendizaje.

La posibilidad de penetrar cognitivamente a estos contenidos está dada fundamentalmente por dos aspectos: Por el objeto mismo, es decir, que la tarea de conocer entraña la asimilación de las propiedades y leyes inherentes al objeto: el sujeto tendrá que comprender y apropiarse de las leyes que explican al propio objeto. El segundo aspecto se refiere a las posibilidades potenciales del sujeto que aprende, tomando en cuenta el nivel de construcción de su estructura cognoscitiva y el tiempo curricular y extraescolar del que se disponga para la apropiación.

PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE



BASE PARA DISEÑAR PROPUESTAS PSICOPEDAGOGICAS

En síntesis, puede decirse que los contenidos que se estudian en la escuela constituyen un sistema de objetos, cualidades y relaciones; y la apropiación por parte del alumno de estos contenidos se debe expresar en la representación objetivizada y generalizada de los objetos de la realidad en sus rasgos y propiedades comunes y esenciales, en sus nexos y relaciones.

Es justamente en este primer aspecto (el de los contenidos escolares) donde centraré el análisis de las dificultades cognitivas que pueden generar la estructura interna de los objetos de conocimiento que se enseñan en la escuela.

Las diversas corrientes que han investigado las dificultades de aprendizaje, concretamente las relacionadas con aprendizajes matemáticos y Lengua Escrita han dejado de lado las características propias que las definen como ciencias y que como tales presentan una estructura científica.

Se han ignorado los componentes conceptuales que se derivan de un análisis disciplinar; la diferencia entre aspectos figurativos y constructivos de los conceptos; las diferencias de cómo el matemático y el lingüista explican sus conceptos así como la forma y procesos como los niños construyen los conceptos de carácter matemático y del sistema de Escritura.

En la actualidad, poco se ha insistido sobre la importancia que tiene conocer por parte del profesor la naturaleza del objeto de conocimiento y mucho se ha centrado el análisis en encontrar en el sujeto cognoscente las dificultades de aprendizaje.

Esto quiere decir, que cuando no se consideran entre otros aspectos las características intrínsecas de los contenidos, se confunden fácilmente las manifestaciones de un proceso de construcción de un concepto que un niño representa, por ejemplo a través de errores constructivos, con una incorrecta identificación perceptual de letras o números que lo califican como un niño con problemas de aprendizaje.

Una de las resistencias que en sí mismas presentan los objetos de conocimiento para su asimilación, es el poder alcanzar un conocimiento objetivo.

El objeto señala (Emilia Ferreiro 1987) "es un límite al cual nos aproximamos sin alcanzarlo jamás" al respecto expresa que todo conocimiento es en un inicio, parcial y deformante, pues considera y privilegia solo ciertas relaciones. Es por ello que el grado y nivel de objetividad de un objeto depende en gran medida del nivel de actividad por parte del sujeto por aproximarse a él.

Este planteamiento lleva a ubicar que el proceso para que el alumno acceda a los contenidos escolares atraviesa por distintos momentos transitorios y específicos, en los cuales se darán diferentes aproximaciones a esos objetos de conocimiento que se inician mucho antes de que este ingrese a la etapa escolar y que probablemente no se detenga jamás.

Por otra parte dentro de este análisis de la naturaleza de los contenidos, cabe hacer notar que los contenidos que se enseñan en la escuela son producto de una construcción sociocultural de la humanidad que ha llevado siglos y que aún hoy siguen enriqueciéndose en

función de las aportaciones científicas. Esta construcción histórica guarda coincidencia con la construcción ontogenética que los niños elaboran de estos contenidos, esto es, que existen como muestran (Piaget y García 1982) en la obra "Psicogénesis e historia de la ciencia, "evidentes analogías entre los mecanismos de pasaje de un período histórico al siguiente, y los mecanismos de pasaje de un estudio genético a sus sucesores en el contexto de un sistema nocional". Parte de esos planteamientos pueden ilustrarse con ejemplos de cómo niños y adolescentes explican determinados conceptos que en su tiempo desarrollaron grandes científicos y pensadores. Actualmente un niño de escolaridad primaria puede describir de la misma manera como lo hacía Aristóteles, la trayectoria de un proyectil lo cual ha llevado a dichos autores a explicar por qué un genio como Aristóteles no pudo rebasar ciertos límites en su interés por explicar fenómenos naturales; es evidente como dice Piaget y García que Aristóteles no tenía la edad "operativa" de un niño de ocho años de la actualidad.

En relación a lo anterior, lo que es altamente significativo es que generalmente la manera como se presentan los contenidos escolares a los alumnos, es desde el sentido común y con un enfoque superficial, considerándolos como objetos que en su composición no presentan gran complejidad, simplificables y elementales; productos culturales que en razón de su carácter instrumental (Lectura, escritura y operaciones básicas) pueden enseñarse con estrategias metodológicas repetitivas, memorísticas y mecánicas. Esta práctica tan cotidiana en la enseñanza demuestra la supérflua visión que se tiene de los contenidos escolares, no te-

niendo conciencia de la gran complejidad de los mismos y por tanto de la limitación para enseñar dichos contenidos y conformarse con adjudicar fundamentalmente al niño las dificultades para aprender tales contenidos.

2. El aprendizaje de los contenidos escolares: Lengua Escrita y Matemáticas.

Los aprendizajes escolares son aquellos que construye el alumno mediante su participación en actividades plasmadas en un programa escolar y con fines específicos. Se producen en el ámbito educativo y obligan a un proceso de adquisición bajo la puesta en práctica de un currículum en donde se concretan y precisan aquellos aspectos del desarrollo personal que deben promoverse, los aprendizajes específicos mediante los cuales puede conseguirse tal efecto y el plan de acción para lograrlo.

Los contenidos escolares son seleccionados para su enseñanza del ámbito de la ciencia, las humanidades, las artes, etc., organizados y jerarquizados considerando fundamentalmente las leyes de construcción de la Ciencia, y el proceso de adquisición que siguen los alumnos en la apropiación de estos contenidos.

Las áreas de Español y Matemáticas son en las que los alumnos presentan dificultad para acceder a ellas y a las que los profesores conceden mayor importancia por considerarlas como sustentos básicos para acceder a otros conocimientos y por consiguiente donde se presentan mayores casos de alumnos con "problemas de aprendizaje".

A continuación se desarrolla un intento de conceptualización de estos objetos de conocimiento con la intención de mostrar su complejidad en el proceso de reconstrucción que del mismo realiza el alumno y, que en muchas ocasiones los momentos evolutivos de este proceso son inadecuadamente interpretados como elementos clave que evidencian un problema de aprendizaje en estas áreas del conocimiento.

Para explicar la conformación de la Lengua escrita como un sistema de representación que representa el Sistema de la Lengua, es necesario deslindar en primer lugar el alcance de dos conceptos que se emplean con frecuencia pero que suelen confundirse: Lenguaje y lengua. El primero se refiere a la facultad del hombre para expresar y comunicar sus pensamientos; el sistema de la lengua es una parte de ese lenguaje y constituye un amplio repertorio de signos que una sociedad va elaborando a través del tiempo y que le pertenece.

Es a la vez un producto social y un conjunto de convenciones necesarias, adoptadas por un grupo social.

Los contenidos constitutivos que estudian el plano del contenido de la Lengua son: la morfología, semántica y sintaxis¹⁴ y lo que abordan el plano de la expresión sonora son: la fonética y la fonología.¹⁵

¹⁴ Gramática.- Aborda la forma, significado y función de las palabras.

Morfología.- Analiza la forma de una palabra y posibles variaciones.

Semántica.- Significado de las palabras.

Sintáxis.- Ordenamiento de las palabras en la expresión y la función que cada una cumple en relación con otros...

¹⁵ Fonética y fonología.- Abordan el plano de la expresión sonora.

Fonética.- Fisiología y acústica de los sonidos significativos de una lengua (cómo se articulan, se cambian). Estos sonidos son los fonemas.

Fonología.- Analiza los elementos fónicos (fonemas, acentos, entonaciones, pausas) en cuanto sirven para diferenciar contenidos.

La lengua también presenta una doble articulación, en la primera se tienen unidades con significado y en la segunda, unidades sin significado. Además, tiene dos formas de realización: una a través del habla¹⁶ y otra a través de la Lengua escrita.

El aprendizaje de la lengua escrita se realiza de manera consciente a diferencia de la adquisición del sistema de la lengua.

Tanto al escribir como al leer se acude al sistema de la Lengua para estructurar e interpretar las cadenas gráficas, de otra manera carecerían de significado y no representaría la Lengua.

El sistema de Lengua escrita conserva del Sistema de la Lengua los elementos fonológicos, sintáctico y semántico; tiene a su vez una serie de características que le son propios y que la determinan como sistema.

En el sistema de la Lengua Escrita, la escritura de tipos alfabético se caracteriza por establecer una correspondencia entre un fonema y una grafía (salvo algunas excepciones como el fonema -h- en la palabra hueso o huevo).

Utiliza signos arbitrarios y convencionales para su representación; presenta reglas específicas como las ortográficas, la segmentación entre palabras, la puntuación, etc.

¹⁶ El habla es el uso del sistema de signos que conforman una Lengua.

Es una acción y producto individual. Cada persona en particular realiza actos de habla utilizando la lengua que conoce. La Lengua escrita se encuentra estructurada en un sistema alfabético de escritura, siendo las cadenas gráficas que conforman un texto el producto de la interacción entre el Sistema de la Lengua y el Sistema de Escritura a diferencia de las cadenas de los sonidos del habla, que sólo están basados en el Sistema de la Lengua.- DGEE. Propuesta para el Aprendizaje de la Lengua Escrita. México, 1988.

La construcción de este sistema de representación implica un proceso de apropiación intelectual de un objeto de conocimiento, es decir de un proceso psicolingüístico de la Lengua Escrita, que para acceder a ella es necesario interactuar con dicho sistema mediante una evolución constructiva que los alumnos van elaborando.

Los avances teóricos que en los campos de la Psicología Genética, la Lingüística, la Pedagogía, etc., han permitido reconocer que la apropiación de dicho sistema se da por aproximaciones sucesivas en las que la lectura y la escritura constituyen dos procesos estrechamente relacionados (lo cual no significa paralelismo completo), están sustentados por investigaciones (Ferreiro, Teberoski, Kauffaman, Gómez Palacio; entre otros), que han mostrado que el niño elabora nociones del sistema de escritura utilizando para ello sus propios sistemas interpretativos y de acuerdo a las oportunidades de interacción que han tenido con ese objeto de conocimiento antes de estar situado en un medio escolarizado.

Siguiendo a Ferreiro (1985), tres son los grandes períodos que se distinguen en el proceso de construcción del Sistema de Escritura.

1. Distinción entre el modo de representación icónico y no icónico. El niño logra diferenciar las marcas gráficas figurativas y no figurativas; lo escrito para el niño representa algo y puede ser leído o interpretado.

Los textos dicen los nombres de los objetos, es decir los niños elaboran la hipótesis del nombre.

2. Construcción de formas de diferenciación (control progresivo de las variaciones sobre los aspectos cuantitativos y cualitativos), Para producir textos escribe un signo para cada objeto; más adelante utiliza criterios de diferenciación intrafigurales e interfigurales. Intrafigurales en el eje cuantitativo: el niño piensa que con menos de "X" grafías (generalmente tres) no se pueden leer, no se puede escribir "no dice". Esto da cuenta que ha desarrollado la hipótesis de cantidad. Sobre el aspecto cualitativo: con la misma grafía, (repetida) en la producción o en el texto no se puede leer, no se puede escribir; para que un texto "diga", es necesario que los signos, las letras sean variadas; el niño desarrolla la hipótesis de variedad. Posteriormente descubre otra característica del sistema; nombres distintos deben ser representados de distinta forma; establece entonces modos sistemáticos de diferenciación interfigurales, es decir, de una escritura a otra hace variaciones, ya en el aspecto cualitativo, ya en el cuantitativo, ya en ambos, para garantizar que sus producciones se refieren a cosas diferentes y puedan garantizarse también interpretaciones diferentes.

Hasta este momento del recorrido que el niño hace del proceso de construcción del sistema de escritura, está ausente el descubrimiento de la correspondencia entre la escritura y los aspectos sonoros del habla; cuando logra este descubrimiento; cuando se da cuenta de que lo que se escribe, tiene relación con lo que se habla, llega al tercer período: La fonetización.

3. A este período llega el niño en plena combinatoria de los criterios de variedad y cantidad intrafigural e interfigural, pero es la lectura de sus propios textos y/o de los otros lo que le lleva a enfrentar otro problema, esto es; en un determinado texto, cuál es el valor que puede otorgar a las partes de una totalidad a partir de la significación otorgada al todo (Ferreiro, 1980).

Así empieza a descubrir otra relación: la correspondencia entre la emisión oral y la representación escrita y es en esta relación donde manifiesta otra hipótesis, la silábica, la cual le sirve para justificar una producción realizada o para anticipar una construcción. Posteriormente el niño abandona la hipótesis silábica y logra hacer un análisis más allá de la sílaba, pudiendo establecer una relación fonema-grafía apropiándose así de una de las características fundamentales del sistema de escritura socialmente constituido.

Una vez establecida la relación alfabética los esfuerzos del niño se centran por ejemplo en la apropiación de convencionalidades ortográficas y en el dominio de los aspectos sintácticos y semánticos, empleando estrategias de revisión y autocorrección en la producción de textos.

En cuanto al proceso evaluativo que el niño realiza en la interpretación de textos, la lectura se concibe como ese otorgamiento de significado a los textos y recuperación del mismo a partir de ellos; en ese sentido y siguiendo los hallazgos en las investigaciones realizadas, pueden reconocerse modos de organización relativamente estables en interpretaciones del niño ante los textos; así por ejemplo en un principio el texto "no di-

ce", "son letras" y si hay una imagen pues simplemente es un objeto más que se encuentra en ese espacio; posteriormente el niño logra establecer una relación entre el texto y la imagen; en el texto está el nombre o nombres de los objetos presentados en la imagen. Aquí ya se otorga una significación al texto apoyándose en la imagen pero sin tomar en cuenta las propiedades del mismo: Más adelante hace uso de la imagen para anticipar "lo que dice" en el texto pero tomando en cuenta las propiedades cuantitativas del texto (cantidad de segmentos en un renglón, cantidad de letras en un segmento, cantidad de renglones en una página).

Posteriormente toma en cuenta las diferencias cuantitativas de las letras; logra coordinar las propiedades cuantitativas y cualitativas del texto y descubre la relación entre la secuencia gráfica y la secuencia de los sonidos en el habla; a partir de aquí su "conocimiento de Sistema de la Lengua le permitirá identificar en la escritura las estructuras lingüísticas e interpretará los significados" ¹⁷.

¹⁷ SEP DGEE. "Propuesta para el aprendizaje de la Lengua Escrita 1987".

Desde un enfoque constructivista se considera que la Matemática visa como una ciencia implica para su apropiación un alto grado de abstracción que pueda traducirse en un conocimiento claro de los conceptos matemáticos y comprensión de sus propiedades; las matemáticas forman un conjunto de nociones, de relaciones, de sistemas relacionales que se apoyan los unos en los otros pero el orden como el matemático expone dichas nociones evidentemente no es el mismo en que el niño las adquiere.

La noción de complejidad no es la misma para el matemático que para el niño, ya que el primero busca los axiomas más generales y de mayor alcance y la complejidad con que el niño adquiere éstos conocimientos es en orden creciente no total o lineal, sino mediante aproximaciones sucesivas, que se caracterizan por un orden parcial o de múltiples ramas que darán lugar a aprendizajes simultáneos de nociones relativamente independientes.

Es necesario aprender la serie numérica del uno al nueve antes que el sistema decimal, sin embargo, el aprendizaje de estos números no condiciona y no está condicionado por la adquisición de la transitividad de la relación de orden: (Si Juan es más grande que Pablo y Pablo es más grande que Roberto, Juan es necesariamente más grande que Roberto) por lo que "la medida de los tamaños necesitará posteriormente, de uno y otro" (Vergnaud 1991 p.)

Los conceptos matemáticos que a continuación se desarrollan constituyen contenidos que se abordan en la escuela cuya apropiación implica por su naturaleza dificultades para su comprensión y operación. Al respec-

to se sabe que el análisis de las nociones que deben ser adquiridas y de su orden de adquisición no basta para explicar el proceso de construcción del conocimiento matemático si no van acompañadas de prácticas escolares como son el estudio de situaciones didácticas del maestro, ejercicios individuales y colectivos, que permitan apropiarse conceptual y operativamente de conceptos matemáticos en la escuela primaria.

Con base en los trabajos de investigación que en esta área ha realizado la D.G.E.E., los conceptos pilares que debe construir significativamente el niño en edad escolar primaria son los siguientes:

- Concepto de Número.
- Sistema Decimal de Numeración.
- Operaciones de suma, resta multiplicación y división.

Concepto de Número:

El número es una propiedad de los conjuntos. Comprender el número implica comprender que:

- El número no tiene que ver con la naturaleza de los objetos ni es una propiedad de los mismos.
- El número que designa una cantidad de objetos será siempre el mismo independientemente de las propiedades cualitativas de los objetos y del orden o la disposición de los elementos contados.

Al contar, el último número indica la cantidad total de objetos contados y no sólo el número que le corresponde al último objeto.

En la actividad de conteo están implícitos dos aspectos:

a) Cardinalidad

Se refiere a la propiedad numérica de los conjuntos, así el número cuatro es una propiedad común a todos los conjuntos de objetos que tienen cuatro elementos.

Esta propiedad común se basa en la propiedad de hacer corresponder dos conjuntos cualesquiera de cuatro elementos (Vergnaud 1991).

b) Ordinalidad.

Se refiere a la relación de orden entre conjuntos "tiene más elementos que". La relación de orden "cuatro es mayor que dos" expresa el hecho de que el conjunto de dos elementos puede ser puesto en correspondencia biónívoca solamente con una parte del conjunto de cuatro elementos, Así ordenados jerárquicamente dichos conjuntos tendrán un rango determinado por el sentido que se le dé al ordenamiento y con base en la cardinalidad de cada conjunto.

Existe diferencia entre el concepto de número y su representación escrita. Ejemplo, el número nueve se puede escribir de manera distinta: 9 en escritura árabe, IX en escritura romana, 21 en base 4 etc. Estas escrituras representan por igual el mismo número, con las mismas propiedades. El número es un concepto, para el cual existen diferentes sistemas posibles de

escritura, siendo la numeración posicional en base diez uno de ellos.

Ahora bien, dado que el concepto y su representación gráfica van estrechamente ligados y su confusión se da también con cierta regularidad para la enseñanza del concepto de número, se hace necesaria una breve referencia a las formas de representar gráficamente los conceptos a fin de distinguir los conceptos matemáticos de los símbolos o signos que los representan.

La representación gráfica implica entender dos aspectos: significado y significante gráfico. El primero se refiere al concepto o la idea que un sujeto ha elaborado sobre algo y existe en él sin necesidad de que lo manifiesta de manera gráfica, mientras que el segundo es una forma a través del cual puede expresarse gráficamente dicho significado.

En algunos casos esta relación es arbitraria y convencional, como es el caso de los numerales por ejemplo el 3, donde no hay ninguna semejanza entre sus dos curvas superpuestas y el concepto de número tres; de allí la arbitrariedad de este signo. La convencionalidad está dada por el acuerdo que la comunidad optó para representar así el concepto del número 3. De esta manera puede decirse que el concepto de número y su representación gráfica son dos cosas diferentes, y la distinción de ambas es fundamental para poder entender que los significantes gráficos no son conceptos sino formas de representar dichos conceptos.

En cuanto al Sistema Decimal de Numeración es conveniente mencionar en primera instancia las características propias que lo conforman: Es un sistema de

numeración posicional que se caracteriza por prescindir de la representación de las potencias de la base y por conceder un valor variable a las cifras según el lugar que ocupan en la representación convencional de los números. Las potencias de la base determinan el tipo de agrupamiento que representa dicha base (en este caso base 10).

En relación al valor de las cifras hace referencia a lo que en términos matemáticos se denomina valor relativo y valor absoluto dependiendo de su posición lo que implica que el orden de escritura de los números modifique la cantidad representada (Ejem. 555).

Otra de las características es la regla de composición interna en el sistema de suceso (+1) y un antecesor (-1) identificado como el (algoritmo).

Los símbolos que utiliza para su representación gráfica son 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

El sistema decimal de numeración se encuentra relacionado estrechamente con el concepto de número y la representación de cantidades por lo que no es un concepto parcial ni aislado ya que la comprensión de algunas de sus propiedades como el agrupamiento, desagrupamiento y valor posicional de las cifras, permitirá a su vez la comprensión de las operaciones aritméticas de suma, resta, multiplicación y división.

Se ha visto que la enseñanza descontextualizada de dichas operaciones da por resultado en muchas ocasiones el que los niños las conceptualicen sin ninguna conexión con la vida diaria y privilegiando sólo el aprendizaje de la representación gráfica convencional restringiendo su uso exclusivamente a la escuela

"hacer cuentas" y mecanizando procedimientos algorítmicos sin considerar una situación problemática que los implique.

Los trabajos de G. VERNAUD (1991) sobre la operaciones y los problemas han permitido establecer dos clases entre estos últimos:

- a) Problemas de estructura aditiva: aquellos cuya resolución plantea el uso de las operaciones de suma o resta.
- b) Problemas de estructura multiplicativa: son los que requieren de la utilización de las operaciones de multiplicación o división para su resolución.

En la solución de problemas con estructura aditiva, cuya representación genérica de las operaciones se realiza bajo la forma $A+B=C$ o $A-B=C$, intervienen elementos de diferente naturaleza que los hacen más o menos complejos, aún cuando se utilice el mismo esquema de representación gráfica, dependiendo de la relación que se establezca entre los datos aportados por el problema, la ubicación de la incógnita, la naturaleza de los números, el significado de los signos $+$, $-$, $=$, el tipo de composición que indiquen (transformación o relación) y el algoritmo propio de cada operación.

Por otra parte las operaciones de suma y resta tienen como soporte al sistema decimal de numeración y es el plano de las representaciones escritas de los números donde se sitúa la regla de adición y aquellos algoritmos que siguen las operaciones de suma y resta se encuentran estrechamente vinculados a las reglas del sistema decimal de numeración.

Al definir cualquier operación como una operación de pensamiento que se realiza con los números, también se aplica a la multiplicación y división cuyo aprendizaje es necesario que se realice a partir de situaciones problemáticas.

Vergnaud denomina Estructuras Multiplicativas tipo de problema que exige para su solución la utilización de una multiplicación o división. Este autor realiza un análisis detallado de Cálculo relacional implicado en la solución de los diferentes problemas de las dos categorías de Estructura Multiplicativas:

- a) Isomorfismo de Medidas.
- b) Producto de Medidas.

Isomorfismo de Medidas.- Lo que hay que destacar en esta categoría es:

- a) La existencia de una relación cuaternaria entre las cantidades de un problema.
- b) Dos cantidades son medidas de cierto tipo (pertenecen a una misma clase, y las otras dos pertenecen a otra clase).
- c) Existe una relación de proporcionalidad entre las cuatro cantidades.

Por ejemplo: Si un refresco me cuesta \$1000.00 ¿Cuánto me costarían 4 refrescos?.

Se presentó este problema con un esquema.

Refrescos \$

1-----\$1000.00

4-----X

La relación se da entre 1 y 1000, 4 y X donde hay tres cantidades y otra a encontrar, existen dos cantidades de una misma medida (1, 4 refrescos) y otras dos de proporcionalidad entre 1 y 4 - 1000 Y x y entre 1 y 1000 4 y X.

Los problemas de isomorfismo de medidas son muy comunes en la escuela primaria y en donde es necesario que los niños obtengan a través de su razonamiento el operador ESCALAR o el operador FUNCION. La relación de proporcionalidad vertical está dada por un operador sin dimensión que indica el número de veces que un número es proporcionalmente mayor a otro, este operador permite trabajar con la misma clase de elementos y luego utilizar el operador obtenido en la otra clase de elementos. Este operador sin dimensión es un ESCALAR, es decir, un número simple en el sentido de que no remite a ninguna clase de medidas en especial.

En el ejemplo puesto anteriormente si trabajamos con una proporción vertical observamos:

Referencia. \$

ESCALAR 4----- X

ESCALAR 1-----1000

Que la proporción entre los refrescos es (x4) porque el cuatro es proporcionalmente cuatro veces mayor que

el uno, (x4) es un ESCALAR que lo aplicamos luego a los pesos donde al multiplicar 1000×4 nos da 4000 y el 4000 es cuatro veces mayor que el 1000.

La relación de proporcionalidad horizontal está dada por un operador que representa una FUNCION y expresa el paso de un tipo o clase de medida a otra donde el operador FUNCION que se saca tiene dimensiones.

En base a nuestro ejemplo:

1 (X1) Ref/pesos 1000

4 (X 1000) Ref/pesos 4000

El (X 1000) obtenido es llamado FUNCION que cuenta con las dimensiones ref/pesos pues nos indica que al multiplicar $1 \text{ ref.} \times 1000 \text{ ref/pesos}$ resulta 1000 pesos pues desaparece la dimensión refrescos.

Ante el operador función (X 1000 ref/pesos) se aplica a $4(X 1000 \text{ pesos})$ y nos da \$4000 donde desaparecen los refrescos con dimensión. Aquí se observa que el razonamiento para obtener el número función está en trabajar con ambas clases de medidas al mismo tiempo.

Vergnaud menciona: “El análisis horizontal se sitúa a nivel conceptual muy elevado y a esto se deben las dificultades concentradas por los niños para comprender la noción de función.

Los análisis presentados no permiten comprender que la relación cuaternaria que existe en el ISOMORFISMO de MEDIDAS se presenta por pases de relación y según el análisis que realizamos vertical y horizontal será el par que estamos considerando; así en este ejemplo

el análisis vertical considera las relaciones (1-4), (1000-4000) y el horizontal (1-1000) y (4-4000).

Existen diferentes problemas de Isomorfismo de Medidas según aparezca o no el valor unitario y el lugar que ocupa la X dentro del esquema, cada uno exige diferentes estrategias de solución y en algunos de ellos aparece la división como la operación inversa de la multiplicación.

Producto de MEDIDAS.- En este tipo de problemas la relación que se establece entre los elementos es terciario, donde una medida de una clase multiplicada por otra medida de otra clase da como resultado un producto de medidas tanto a nivel numérico, como a nivel de dimensiones.

Por ejemplo. 4 muchachos que bailan con 3 muchachas cada uno, nos dan 12 parejas.

Parejas es una dimensión diferente a muchachos y muchachas y el producto de cada muchacho baila con cada muchacha.

En esta categoría, solo entran los problemas de combinatoria, áreas y volúmenes donde la mayor dificultad de los niños está en la conceptualización y manejo de las dimensiones.

Dentro de la enseñanza de la multiplicación y división es muy importante la conceptualización que el maestro tenga sobre estas operaciones pues esto va influir en el proceso didáctico que seguirá para que sus alumnos adquieran estas operaciones y las estrategias que éstos van a poner en juego para resolverlas.

Por ejemplo la multiplicación puede ser conceptualizada de diferentes maneras:

- a) Suma de sumandos iguales.
- b) Al producto de factores.
- c) Relaciones de proporcionalidad, etc.

Si nos quedamos únicamente con la primera definición reducimos a la operación de multiplicación a una "estructura aditiva" que se resuelve por Suma.

La comprensión y correcta aplicación de los algoritmos requiere del conocimiento de sus propiedades, sin lo cual corre el riesgo de reducirlos a un conjunto de reglas y signos sin significado.

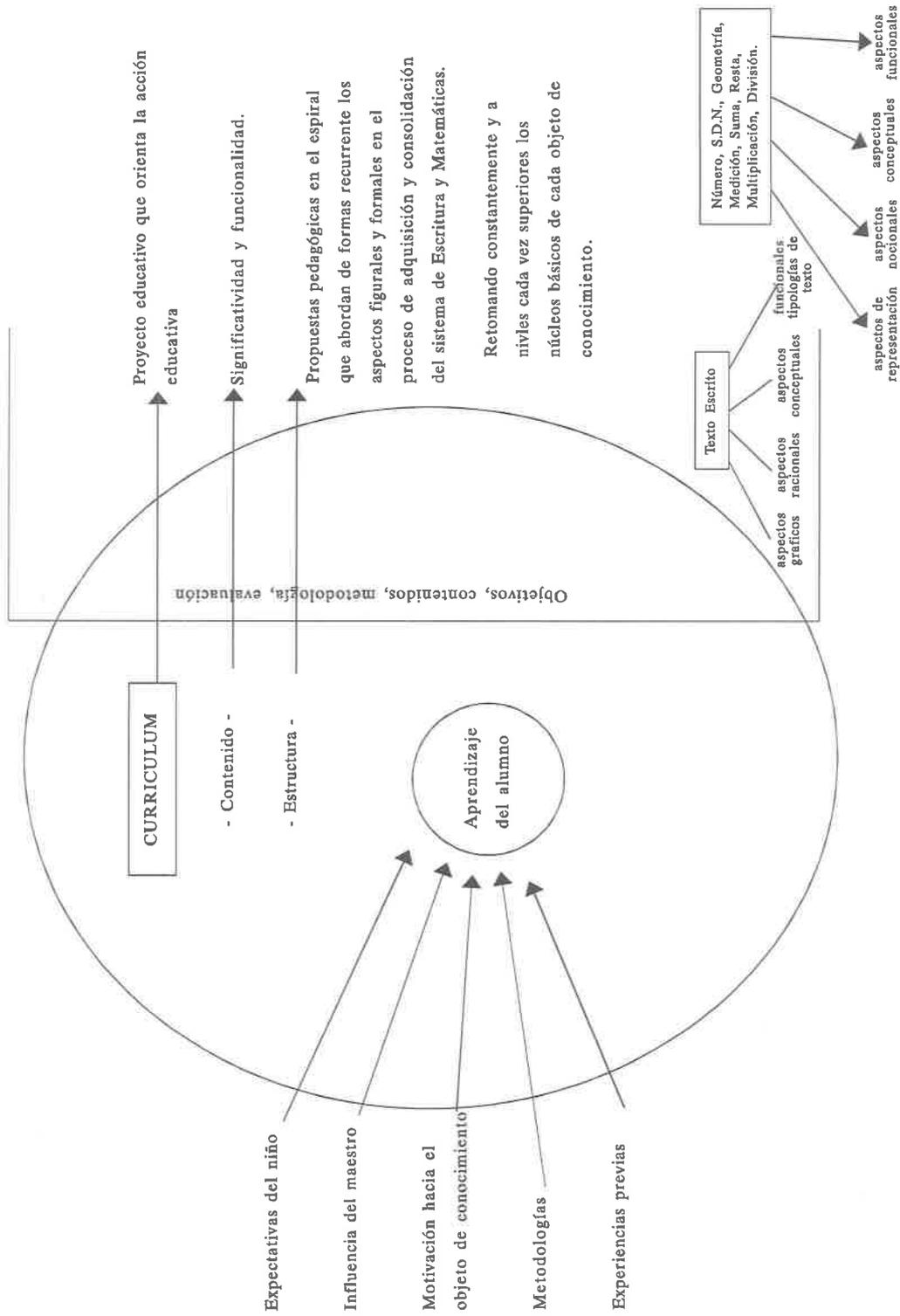
Lo importante de destacar en el algoritmo de la multiplicación además de las características del Sistema Decimal de numeración son las propiedades distributivas y conmutativas que entran en las reglas del algoritmo de la multiplicación.

En cuanto a la división las reglas de su algoritmo son las más complejas pues requieren aplicar las propiedades del Sistema decimal de numeración, la adición, sustracción, multiplicación de las estimaciones de las cifras del cociente. Aún cuando el aprendizaje de las tablas facilita el cálculo del cociente, al momento de llevar a cabo la división no es conveniente subordinar el aprendizaje de los algoritmos al dominio de éstas, lo cual es válido también para la multiplicación.

El intento anterior por desarrollar algunos de los conceptos matemáticos que se enseñan en la escuela primaria es manifestar una actitud crítica frente al em-

pleo de enseñanzas basadas bien en actividades destinadas a la mecanización de operaciones o bien las que se abocan al desarrollo de capacidades lógicas tan generales que pierden de vista los aspectos numéricos. Con esto quiero decir que la enseñanza del conocimiento matemático implica que el docente conozca no solamente el objeto de estudio formal, sino también los procesos de construcción específico de este tipo de conocimiento antes de depositar en sus alumnos la responsabilidad de este complejo aprendizaje.

SITUACIONES DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE ESCOLAR
(LENGUA ESCRITA Y MATEMÁTICAS)



DIALOGO PEDAGOGICO

MAESTRO ← → ALUMNO

INTERVENCION
PSICOPEDAGOGICA

INDIVIDUALIZACION Y SOCIALIZACION DE LA ENSEÑANZA

Consideraciones en las actividades de aprendizaje escolar:

- Métodos de enseñanza en función de las necesidades del alumno.
- Las respuestas ante una misma propuesta son diferentes en función de diferentes niveles conceptuales y de significación.
- Las respuestas constituyen aproximaciones hacia la formación de los conceptos o de contenidos

Lógica interna

Significación
lógica

Significación
psicológica

CAPITULO V

HACIA UNA CONCEPCION DE LOS PROBLEMAS EN EL APRENDIZAJE

Durante el desarrollo del trabajo se han venido planteando diversos elementos los cuales pueden considerarse como factores que permiten analizar y comprender el por qué un niño presenta dificultades para aprender. Estos elementos explican cómo es que se dan los procesos de desarrollo, enseñanza y aprendizaje normalmente, la interacción entre éstos y la influencia del medio en dichos procesos.

La variedad de elementos que se conjuntan para que tales procesos se den, hace más difícil la explicación de los problemas en el aprendizaje, por lo que para comprender por qué se presentan estas dificultades se requiere de la consideración de:

- Los elementos del sujeto: competencia cognitiva, estructura cognitiva, si existe un problema a nivel de desarrollo, el aspecto neurológico, su situación afectiva, emocional, sus estrategias para aprender conocimientos, su actividad cognitiva (estructuras, memoria, percepción, atención).
- Lo relacionado con el objeto de conocimiento: Refiriéndose especialmente a los contenidos escolares (lengua Escrita y Matemáticas) y la complejidad de los mismos tomando en cuenta que éstos y otros son saberes sociales y culturalmente ya establecidos.

- La interacción entre todos y cada uno de estos factores.
- El medio ambiente o el aspecto social donde se encuentra inmerso el individuo, pues éste influye sobre él y a su vez éste modifica al medio, considerando fundamentalmente el ambiente escolar, la situación en el aula, las relaciones docente-alumno, alumno-alumno, la práctica docente, metodológica, etc. Asimismo la situación y relación familiar en lo referente a la participación educativa.

Se han abordado también durante el desarrollo de este trabajo, principalmente aquellos elementos que pretenden dar explicación a la forma en que se adquieren los conocimientos y a causas por las cuales el alumno puede presentar dificultades para apropiarse de determinados contenidos, o dominar un sistema de representación lingüística.

Para el segundo aspecto, es necesario abordar algunos conceptos fundamentales sobre los cuales se considera que recae esencialmente la explicación de la problemática desde el enfoque cognitivo-constructivista del aprendizaje.

Se retoma en primera instancia la importancia del aprendizaje significativo en tanto que el interés y el valor de dicho concepto es considerarlo como un "proceso de construcción de significados" (Coll, 1991), que constituye un elemento central de los procesos de enseñanza y aprendizaje; se considera además un instrumento de análisis, de reflexión y de intervención psicopedagógica que permite comprender

desde otra perspectiva los procesos de enseñanza y aprendizaje. Esto se traduce en una educación escolar que no solo tenga como objetivo el que los alumnos realicen aprendizajes significativos, sino que en cada momento de la escolaridad los alumnos puedan profundizar y ampliar los significados que construyen a través de sus experiencias de aprendizaje.

Este primer planteamiento, lleva a reflexionar sobre el problema de aprendizaje en el sentido de conocer si realmente sólo los alumnos que presentan dificultades para aprender son poco capaces de construir significados y por lo tanto carecen de posibilidades para establecer relaciones sustantivas entre lo que aprenden y lo que ya conocen, y lo hacen entonces en forma abierta.

La teoría del aprendizaje significativo propuesta por (Ausubel, Novack, Hanesien 1983, 1982) concentran su atención en los conceptos y en el aprendizaje proposicional como eje sobre los cuales los individuos construyen sus significados propios.

Sitúan al aprendizaje significativo en contraposición al aprendizaje memorístico. Para aprender significativamente, el individuo debe tratar de relacionar los nuevos conocimientos con los conceptos y las proposiciones relevantes que ya conoce. En el aprendizaje memorístico, el nuevo conocimiento se adquiere mediante la memorización verbal y puede incorporarse arbitrariamente a la estructura de conocimiento de una persona sin ninguna interacción con lo que ya existe en ella.

Para Ausubel en el aprendizaje significativo se asimila nueva información de los inclusores, es decir en los conceptos relevantes que ha construido los individuos en la estructura cognitiva. El aprender significativamente hace que los inclusores existentes experimenten conocimiento y modificaciones adicionales. El aprendizaje memorístico se produce cuando no se realiza ningún esfuerzo consciente para asociar el nuevo conocimiento con una estructura de conceptos o de elementos de conocimiento que ya se encuentren en la estructura cognitiva.

El hecho de que el aprendizaje se produzca en forma memorística o de modo significativo, depende en parte, de la predisposición del alumno hacia la tarea de aprendizaje (disposición), depende también del grado en que se hayan desarrollado conceptos relevantes en la estructura cognitiva y de la gama potencial de relaciones entre los nuevos elementos de información y los que existen en la estructura cognitiva. Es por lo anterior que la construcción de aprendizajes previos los cuales forman parte de la estructura cognitiva del alumno posibilitan o no la funcionalidad del aprendizaje cuando las diversas circunstancias lo permiten.

Estas precisiones dan cuenta de que probablemente no solo aquellos niños etiquetados con problemas de aprendizaje presentan dificultad para establecer relaciones sustanciales y complejas entre lo que han construido en su estructura cognitiva y las nuevas experiencias, sino que muchos de nuestros alumnos que se encuentran incluso en escuelas con gran prestigio educativo realizan en la mayoría de los contenidos escolares, aprendizajes en forma memorística propiciados en múltiples ocasiones por la metodología establecida en

la misma escuela quien fortalece en gran medida este tipo de educación mecánica y verbalística.

Así, si se está consciente de que aprender significativamente con los aspectos relevantes que ya existen en la estructura cognitiva del que aprende, resulta de fundamental importancia identificar las dificultades del que aprende, conocer el nivel de desarrollo de las estructuras cognitivas e hipotetizar si el desarrollo de éstas permitirá que una nueva experiencia sea incorporada significativamente; además de tener presente su relación con las experiencias pasadas y con el tipo de herencia cultural en el que está inmersa.

Ahora bien, ubicándose en sentido amplio en el marco de referencia del aprendizaje significativo puede decirse que este está complementado y retroalimentado por los enfoques denominados cognitivos. Entre ellos, los que a mi juicio me parecieron importantes recuperar para la explicación de la problemática del aprendizaje escolar están la Teoría Psicogenética de Piaget y de sus colaboradores tanto en lo que concierne a las formulaciones estructurales clásicas del desarrollo operatorio y las aportaciones en torno a las estrategias cognitivas; la teoría de la actividad en las formulaciones de Vigotsky, Wertsch, Cazden, Coll, Martí, en lo que se refiere a la manera de entender las relaciones entre desarrollo y aprendizaje; y la teoría del aprendizaje significativo en su prolongación para explicar el aprendizaje en bloques de contenidos altamente estructurados; así también el conocimiento previo que organizado en formas significativas y funcionales, constituye un factor decisivo para nuevos aprendizajes. Estos enfoques fueron considerados en capítulos precedentes en aquellos aspectos conceptuales que

permitieron perfilar los elementos que interactúan en el problema del aprendizaje escolar.

Para abordar desde el ámbito de la Psicogenética al aprendizaje significativo se recuperan algunas categorías teóricas que posibilitan comprender y explicar el problema en el aprendizaje.

Coll, plantea que el nivel de competencia intelectual de un individuo en un momento determinado de su desarrollo depende de la naturaleza de sus esquemas, del número de los mismos y de la manera como se combinan y coordinan entre sí (Coll 1985). Teniendo en cuenta estos criterios. Piaget concibe el desarrollo cognitivo como una sucesión de estadios y subestadios caracterizados por la forma especial en que los esquemas de acción y/o conceptuales se organizan y combinan entre sí, formando estructuras, Con base en estas dos aportaciones el aprendizaje puede conceptualizarse como un proceso de construcción, revisión y coordinación de esquemas de conocimiento para la apropiación de un determinado objeto de conocimiento. En la relación interactiva de todos y cada uno de estos elementos es donde también debe analizarse el proceso de construcción de esquemas de conocimiento para ubicar las detenciones en el aprendizaje de los alumnos.

La categoría "esquema de conocimiento" presenta una connotación más amplia que la propuesta por Piaget, Coll propone entenderla como aquella representación que posee una persona en un momento determinado de su historia sobre una parcela de la realidad; un esquema de conocimiento comporta esquemas de acción y esquemas representativos en el sentido Piagetiano en donde sus elementos presentan una organización in-

terna en la que existen relaciones de extensión y complejidad diversas.

Lo anterior lleva a comprender desde el ámbito educativo que cuando un alumno inicia un nuevo aprendizaje escolar lo hace a partir de los conceptos, representaciones, niveles de conceptualización, concepciones y conocimientos que ha construido en su experiencia previa y los utiliza como instrumentos de lectura y de interpretación que condicionan el resultado del aprendizaje.

Si se pasa por alto este principio en el diseño de actividades de aprendizaje, en la metodología y evaluación sin tomar en cuenta las diversas y singulares experiencias educativas, sociales y culturales que cada alumno ha pedido organizar hasta ese momento de su vida pareciera que más que propiciar que los alumnos construyan significados en una amplia gama de situaciones se fomentan los problemas en el aprendizaje de diversos contenidos escolares.

Otra de las categorías teóricas que aportan elementos importantes para comprender las detenciones, obstáculos, lagunas o retrocesos manifestados por los niños con problemas en el aprendizaje es el referente al proceso de equilibración de los esquemas y las estructuras.

Se trata ahora de ubicar el factor responsable de la evaluación de los esquemas y de las estructuras, es decir la explicación del juego de la asimilación y la acomodación desarrollado ampliamente por la teoría genética Piagetiana en 1975.

La secuencia equilibrio-desequilibrio-reequilibrio de los esquemas y estructuras, que resulta del juego de la asimilación y de la acomodación, es desarrollada a partir de los conceptos de perturbación, regulación y compensación.

Este modelo, intenta explicar que el desarrollo y construcción de los esquemas son procesos ininterrumpido que conducen de ciertos estados de equilibrio a otros estados de equilibrio superior, pasando por sucesivos desequilibrios y reequilibraciones. El concepto de perturbación hace referencia a los desequilibrios, y los de regulación y compensación corresponde a las reequilibraciones subsiguientes. El equilibrio por tanto siempre es momentáneo, móvil, entre la capacidad de asimilación y la capacidad de acomodación de los esquemas. El factor de desarrollo se sitúa en los desequilibrios como factores desencadenadores de la búsqueda de la superación pero la incidencia de esquemas y estructuras será en función de las reequilibraciones que posibilitan y de las construcciones o reconstrucciones que generen. Estos conceptos nucleares del modelo de equilibración que Piaget desarrolla en su trabajo sobre la equilibración de las estructuras cognitivas se retoman ahora pero desde la perspectiva del aprendizaje escolar y de los "esquemas de conocimiento". Esto es, que para argumentar el proceso de adquisición de saberes que tiene lugar en las situaciones de enseñanza y aprendizajes como un "proceso de construcción, revisión y coordinación de esquemas" (Coll. 1990); en donde el "término esquemas" debe entenderse como "esquemas de conocimiento" y no como "esquemas operatorios" en el sentido estrictamente Piagetiano, el aprendizaje escolar versa en su mayor parte sobre ob-

jetos de conocimiento que se pretenden transmitir a los alumnos favoreciendo la elaboración de una serie de esquemas adecuados.

Ahora bien, los esquemas llamados operatorios intervienen en la construcción de los esquemas de conocimiento que el alumno elabora y condicionan en último término, tanto la elección de los objetos de conocimiento que se pretende transmitir como la forma misma de transmisión. Ambos tipos de esquemas no se confunden, los esquemas operatorios se construyen espontáneamente en la dirección de un equilibrio cada vez mayor dando lugar a modos de interacción entre el sujeto y la realidad progresivamente más ajustados y ricos, la construcción de esquemas de conocimiento casi nunca presentan la propiedad de espontaneidad sino que es necesario intervenir en su elaboración. En suma, el aprendizaje escolar se ocupa de la elaboración de esquemas de conocimiento y éstos tienen como elementos esenciales, los esquemas y estructuras de la teoría genética.

Volviendo a la línea principal de argumentación del debate correspondiente a los problemas en el aprendizaje el siguiente aspecto a desarrollar consistirá en plantear el modelo de equilibración aplicado a los esquemas de conocimiento propuesto por Cesar Coll.

Partiendo del postulado que la elaboración, revisión y coordinación de los esquemas de conocimiento constituye uno de los problemas centrales del aprendizaje escolar, el análisis se centrará en conceptualizar a grandes rasgos el funcionamiento de los esquemas de conocimiento en términos de equilibración.

Antes de abordar de manera sistemática un objeto de conocimientos el alumno cuenta ya la mayoría de las veces con un marco asimilador, es decir con un esquema o conjunto de esquemas de conocimiento susceptible de serle aplicado; generalmente, estos esquemas suelen ser incompletos e incluso incorrectos, lo que justifica y motiva el acto de abordarlo. También en el caso de un objeto de conocimiento totalmente nuevo, respecto al cual el alumno no ha podido elaborar siquiera unas expectativas que supondrían ya un primer esbozo de marco asimilador, iniciará por aplicarle sus esquemas de conocimiento disponibles, que probablemente resultarán inadecuados. De todas maneras, tanto si el alumno dispone de unos esquemas específicos para dicho objeto de conocimiento, como si no dispone de ellos, puede decirse que, antes de abordarlo, posee al respecto un cierto equilibrio cognitivo que corre el riesgo de ser perturbado por la nueva situación.

En efecto, el equilibrio se mantendrá únicamente cuando la acción asimiladora que ejercen los esquemas activados permita iniciar el proceso de aprehensión del objeto de conocimiento. Pero esta situación es poco habitual, lo que se presenta en el proceso de aprehensión es que el objeto oponga resistencias a dejarse asimilar total o parcialmente por diferentes esquemas activados; o que la acción asimiladora ejercida genere resultados contradictorios, es decir, comprensiones o acciones incompatibles entre sí. También puede suceder que los esquemas carezcan de elementos necesarios para asimilar el objeto de conocimiento; aparecen

pues, una serie de perturbaciones ¹⁸ y/o lagunas que generan un desequilibrio cognitivo, consecuencia de la inadecuación de los esquemas activados.

Los planteamientos anteriormente señalados perfilan desde el enfoque cognitivo, las categorías que explican la compleja concepción de los problemas en el aprendizaje.

Sin embargo el delimitar dicha complejidad al ámbito educativo permite tanto identificar las dificultades que un alumno presenta durante el proceso de aprender un contenido escolar y diseñar propuestas de intervención pedagógica que ofrezcan alternativas de solución en las problemáticas presentadas.

Significa considerar las condiciones de interacción social, afectivo escolar que explican un determinado nivel de construcción de la estructura cognitiva de un alumno en un momento determinado de su vida, sus aprendizajes previos y la relación de éstos con los contenidos escolares.

El nivel de complejidad de la estructura cognitiva implica también identificar las múltiples conexiones que el alumno ha establecido entre los diferentes materiales de aprendizaje y los elementos presentes en su estructura, así como la integración de estrategias cognitivas de exploración, de descubrimiento, de planificación que apoyan la integración significativa de los nuevos aprendizajes. Desde esta postura, la memoria

¹⁸ Perturbaciones.- Desde la perspectiva de la Teoría Genética, son las resistencias que ejercen los esquemas para ejercer su capacidad asimiladora; las resistencias pueden ser debidas a los objetos o situaciones a los que se aplican los esquemas, pero pueden tener también otro origen como la coordinación, e integración deficiente de los esquemas. Las perturbaciones pueden dar lugar a una serie de regulaciones. Call. 1989.

toma un sentido diferente al de solo evocar recuerdos aislados mediante su incorporación y acomodación a los esquemas en donde el recuerdo queda modificado por la construcción de nuevos esquemas.

El hecho de identificar si un alumno ha desarrollado una estructura cognitiva caracterizada por aprendizajes mecánicos carentes de funcionalidad y significatividad es hipotetizar que ésta presenta una débil red de conexiones en algunas áreas del conocimiento y que al interactuar con objetos de estudio, sus esquemas disponibles interpreten incorrectamente.

Por otro lado, el propio alumno puede contentarse en construir aprendizaje memorísticos, difusos y vagos porque responden a la organización de su estructura cognoscitiva la cual es reforzada en muchos de los casos por la escuela no obstante que ello representa un esfuerzo y una estrategia del alumno para aprender.

Respecto a los componentes conceptuales que se derivan de un análisis disciplinar es obligado para el docente conocer claramente los conceptos de la materia, sus relaciones, sus límites y alcances para determinar los conceptos, los métodos y habilidades más importantes a enseñar en la escuela.

Esta premisa, lleva reflexionar sobre las enormes repercusiones que se derivan de un conocimiento sesgado o erróneo de los conceptos, por ejemplo el hecho de confundir al número con su representación gráfica, o al aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas con la mecanización de algoritmo. O bien concebir la escritura como código de transcripción de grafías; o interpretar la lectura desde parámetros de deletreos,

silabeos, omisiones, sustituciones sin considerar la complejidad de los procesos psicolingüísticos y constructivos de la escritura, son pues muestra de la existencia de confusiones teóricas que comúnmente se expresan en el desarrollo de los procesos, de enseñanza y aprendizaje que propician en muchas ocasiones interpretaciones equivocadas de los problemas en el aprendizaje.

Respecto a los contenidos escolares es necesario establecer la diferencia entre los aspectos figurativos y operativos de los objetos, entre significado y significante, o distinguir como bien dice Ferreiro (1986) entre aspectos conceptuales y aspectos periféricos de los contenidos. La no distinción de estos aspectos ha conducido también a una interpretación equivocada de los problemas en el de aprendizaje, y es justamente en estos donde se manifiesta lo incorrecto y parcial de dichas interpretaciones.

Comúnmente, al diagnosticar las dificultades de aprendizaje en las áreas de Lengua escrita y Matemática, se procede inicialmente solicitando la resolución de un problema en donde el alumno tiene que resolver operaciones de suma, resta, multiplicación y división o tiene que leer un texto, extraer información o escribir algunas palabras. Sin profundizar aquí en un análisis amplio hacia dichas práctica y enfoques que las sustentan, es importante destacar que estas dejan de lado las dificultades que puede comportar un problema matemático a nivel de cálculo relacional en sus diferentes modalidades y niveles de complejidad cayendo en apreciaciones simples como señalar que el problema en el aprendizaje está causado por "lesiones en la región perietooccidental de la corteza cerebral lo cual explica

una alteración en la resolución de problemas aritméticos. Y, al síndrome de acalculia o discalculia cuando se confunden números 6 por 9, anotar 109 como 100 y 9; sumar $17 + 2$ omitiendo el eslabón que pasa de una columna a otra" (Luria 1986) que constituye realmente un problema sin mayor trascendencia que la de comprender los aspectos conceptuales del objeto y que en muchas ocasiones por ignorar la enorme complejidad de la naturaleza y psicogénesis de los objetos de conocimiento así como los alcances cognoscitivos del sujeto lleva a diagnósticos tan equivocados como decir que el alumno presenta "perturbaciones en la síntesis espacial", o dicho de otra manera "alteraciones de las categorías de dirección en espacio" (Luria 1986).

Lo anterior no descarta que en algunos casos posiblemente existan alteraciones en la construcción de los conceptos matemáticos y en operaciones de cálculo por una lesión de los conceptos, matemáticos y en operaciones de cálculo por una lesión cerebral, pero en dichas lesiones tendría que analizarse en primer lugar en aquellos alumnos que se encuentran en proceso de adquisición de estas nociones y no en adultos que por algún traumatismo perdieron éstas nociones y, por otro lado conocer las dificultades conceptuales y cognoscitivas ¹⁹ que presentan los contenidos que se exploran.

Finalmente en lo referente al aprendizaje de la Lectura y la Escritura se observan múltiples prácticas que en-

¹⁹ El empleo del término cognoscitivo no debe ser interpretado como un privilegio concedido a los aspectos más teóricos del conocimiento. El término remite a una gran gama de actividades en la que los aspectos prácticos y teóricos son indisolubles e igualmente cognoscitivos (Vergnaud...)

fatizan que antes de que los niños inicien propiamente dichos aprendizajes se requiere que realicen ejercicios de "maduración" o "aprestamiento" para el empleo correcto de la mano y el lápiz, lo cual deja de lado los aspectos conceptuales del sistema de escritura; sus reglas de composición alfabética (el proceso de cómo se representa) y entender fundamentalmente que la Lengua Escrita es un sistema de representación de la Lengua y no un código de transcripción que sólo evidencia principalmente los aspectos figurales o periféricos (linearidad, orientación izquierda, derecha, escritura de las grafías) que son aprendidas por la mayoría de los niños incluso antes de que ingresen a el primer grado de primaria.

Por lo anterior, resulta obligado para el docente conocer la estructura del objeto, el nivel de desarrollo y los procesos de adquisición en el niño para determinar lo que es posible enseñar, en qué orden y con qué metodologías. Es decir, es de fundamental importancia considerar las características del objeto de conocimiento, pero no de manera automática, sino tomando en cuenta cómo los principios y conceptos son aprendidos por los niños e intentar comprender de que manera como ellos realizan ajustes entre los contenidos y sus procesos evolutivos de construcción.

Las hipótesis arriba planteadas llevan a redimensionar y reflexionar sobre la complejidad del "objeto" en el proceso también complejo del aprendizaje y a tratar de comprender por qué en múltiples casos se insiste en encontrar causas de "problemas en el aprendizaje" solamente en el sujeto y no en la interacción del sujeto y el objeto; en la interacción maestro-alumno; alumno-maestro-alumno, alumno-alumno, en fin en el contexto

de la interactividad áulica que permite conocer el nivel de potencialidad cognitivo de cada alumno e instrumentar mecanismos que propicien su desarrollo cognitivo.

1 Lengua Escrita y Problemas en el Aprendizaje.

Se ha mencionado en páginas anteriores la imperante concepción sobre la mecánica del trazado gráfico o la correcta pronunciación de diversas palabras por considerarse prerequisites necesarios para el aprendizaje de la Lengua Escrita. La concepción subyacente es que las letras representan los sonidos elementales del habla y que para aprender la escritura es necesario un entrenamiento previo en la forma gráfica de los caracteres del sistema; esta concepción deja de lado como se había señalado, la naturaleza y función del sistema de Escritura como sistema de representación y por supuesto la capacidad del sujeto que aprende ante este hecho.

Resulta pues obligado comprender el proceso de adquisición de la Escritura, entendida ésta como un sistema de representación de la Lengua que explica la compleja construcción conceptual de este objeto de conocimiento no sólo para el niño sino también para quienes lo enseñan en la escuela. Se sabe que la construcción de cualquier sistema de representación involucra un proceso de diferenciación de los elementos y relaciones con el objeto de ser representado y la selección de aquellos elementos que son retenidos en la representación (Ferreiro 1986).

El niño en el proceso de adquisición del sistema de escritura debe ir comprendiendo la manera como se va configurado éste, es decir, sus reglas de producción y entender lo que realmente representa la escritura; significa comprender por qué algunos elementos esenciales del lenguaje oral como la entonación no son retenidos en la representación; por qué todas las palabras son tratadas como equivalentes en la representación a pesar de organizarse en "clases diferentes", por qué no se toman en cuenta las semejanzas en el significado y se privilegian las semejanzas sonoras o por qué se introducen diferencias en la representación a expensas de las similitudes conceptuales.

Desde este planteamiento, el aprendizaje de la escritura no se reduce a la adquisición de una técnica a partir de la memorización de un código de transcripción; la escritura es un sistema de representación cuyo aprendizaje implica una compleja apropiación de un nuevo objeto de conocimiento o sea un aprendizaje conceptual que se manifiesta mediante una serie de aproximaciones que expresan la evolución psicogenética acerca de este sistema.

Es necesario señalar que en este sistema de representación las escrituras infantiles se caracterizan por tener dos aspectos claves fundamentales:

Aspectos **figurales y constructivos.** Los primeros se refieren a la calidad del trazado, la distribución espacial de las formas, la orientación predominante (inversiones, rotaciones, etc.) aspectos privilegiados y que predominan en el diagnóstico, evaluación y enseñanza de la escritura. El segundo, congruente con la concepción de un sistema de representación, no niega

este aspecto, sin embargo contempla un aspecto clave que da cuenta de las diversas conceptualizaciones que elaboran los niños para apropiarse del sistema que tienen una naturaleza "constructiva, es decir, que tiene que ver con lo que se quiso representar y con los medios que utilizan los niños para establecer diferencias entre las representaciones; de esta manera las escrituras infantiles siguen un regular línea de evolución a través de diversos medios culturales situaciones educativas y de diversas lenguas.

En esa evolución pueden distinguirse como ya se señaló en el capítulo V tres grandes períodos o momentos que muestran los tipos de representación que expresan los niños en el intento de comprender y concretizar el acceso al sistema de escritura.

Emilia Ferreiro los clasifica en:

- 1.- Distinción entre el modo de representación icónico y el no icónico.
- 2.- Construcción de formas de diferenciación (control progresivo de las variaciones sobre los ejes cualitativos y cuantitativo);
- 3.- La fonetización de la escritura (se inicia con la representación silábica y termina con la alfabética).

El primer período se caracteriza por un intento de diferenciación entre "dibujar" y "escribir"; los niños no aceptan los grafismos si no están acompañados de un dibujo; "las formas icónicas de los grafismos importan porque reproducen la forma de los objetos" (Ferreiro 1986). Cuando el niño acepta lo escrito se está fuera de lo icónico porque comprende que la forma de los

grafismos no reproduce la forma de los objetos, ni su ordenamiento espacial (de los grafismos) el contorno de los objetos.\

Este tipo de representaciones manifiestan un proceso de conocimiento que no se clasifica como "saber escribir" que implican dotar de validez que si bien no son acabadas si muestran un progreso conceptual.

Los niños dedican grandes esfuerzos intelectuales para construir formas de diferenciación entre las escrituras; a partir de investigaciones, Ferreiro muestra los principales problemas, conflictos y soluciones suscitados por los intentos de comprender el sistema de signos que constituyen nuestra escritura alfabética; de esta manera los criterios de diferenciación que se observan primeramente son del tipo intrafigural y consisten en el establecimiento de las propiedades que un texto debe tener para aceptarlo como interpretable por el niño, esto es, para que pueda atribuirle una significación. Estos criterios intrafigurales, se expresan sobre el eje cuantitativo que los niños aceptan para que diga algo. Sobre el eje cualitativo se expresan como la necesaria variación interna para que una serie de grafías pueda ser interpretada (si lo escrito se hace con la misma letra, no se puede leer).

Poco a poco los niños se sitúan en la búsqueda de diferenciaciones objetivas entre las escrituras producidas; para decir cosas diferentes. Los modos de diferenciación interfigural se expresan cuando establecen diferenciaciones entre una escritura y las siguientes para así garantizar la diferencia de interpretación en cada escritura. Algunas veces los niños varían la cantidad de letras de una escritura a otra para de esta

manera obtener escrituras diferentes. (Eje cuantitativo) y, en ocasiones varían el repertorio de letras que se utilizan de una escritura a otra; varían la posición de las mismas para modificar la cantidad.

‘Estos dos primeros períodos se caracterizan porque lo escrito no está regulado por diferencias o semejanzas entre los significantes sonoros, porque lo que realmente marca el paso a la fonetización es la atención por parte de los niños a las propiedades sonoras del significante.’

‘En el tercer período, el niño comienza a descubrir que las partes de la escritura (sus letras) pueden corresponder a otras tantas partes de la palabra escrita (sus sílabas);’ a nivel cuantitativo los niños descubren que la cantidad de letras con las que se escribe una palabra puede ponerse en correspondencia con la cantidad de partes que se reconocen en la emisión oral. Estas partes son sus sílabas y de este modo se inicia la hipótesis silábica considerada como importante en tanto que permite tener un criterio general para que el niño pueda regular las variaciones en la cantidad de letras que deben escribirse, además, de centrar su atención sobre las variaciones sonoras de las palabras; esta hipótesis genera contradicciones en lo referente al control silábico y la cantidad mínima de letras que una escritura debe tener para ser interpretable, por ejemplo: el niño que se encuentra en esta hipótesis considera que el monosílabo se escribe con una letra, pero si ello se hace, lo escrito no se puede leer, pero también, contradicción entre la interpretación silábica y las escrituras producidas por los adultos que generalmente tendrán mayor cantidad de letras que la hipótesis silábica permite anticipar.

Liliana

Liliana Garcia M.
6 años 1º B. Esc.
Juan Montalvo 32-160.

ogp

COCHECITO

PKa

PERRO

AO

CONEJO

AOI

MOTO

EIA

CANICA

i4AOE

EL NIÑO PERDIO
SU PELOTA

MOA

PAPALOTE

AOQ

BARCO

JEATS Limp

AOO

PELOTA

UDAOtOE+OEOROEERO+otoreie
 O+HSRASOEETODR GAS OUSOE
 QUHSR RASRSEet SHISR REOT
 QOaiOERROLOHOTotoo

- 1.- MOTO
- 2.- CANICA
- 3.- PAPANOTE
- 4.- BARCO

6 años
 Mauricio H. 1º Grado 8
 Escuela Primaria Juan Montalvo
 32-168.

Juan Carlos 6 años. Escuela Primaria. "Juan Montalvo" 32-168.

ea o-o eae

1.- MOTO

Beleh

2.- CANICA

meio

3.- PAPANOTE

EIEEO

4.- BARCO

meo oelo

5.- PELOTA

eioe melo

6.- COHECITO

eaioi

7.- PERRO

8.- CONEJO

Enrique Flores García. 6 años. "Escuela Prim. 32-168. Juan montalvo".
1º Grado "B" (Escritura silábico-alfabética)

moto
cib
papel
barco
pelota

MOTO
CANICA
PAPALOTE
BARCO
PELOTA

Checo
Perro
Conejo
El Niño
Perido
Su Pelota

COCHECITO
PERRO
CONEJO
EL NIÑO
PERIDO
SU PELOTA
(Dictado de enunciado)

JUGUE AL RECREO

(Redacción)

Fernando Díaz R. 6 años. 1º Grado "B".

perico.
elefante.
el gato tomaleche.
en mi casa Juge
nariposa. gato.
pero. conejo.

Las escrituras silábico-alfabéticas consistentes en escribir una misma palabra según los sistemas silábicos y alfabéticos en alternancia, han sido interpretadas desde otros enfoques como escrituras de niños que omiten letras, porque se piensa que el niño no "oye bien" o porque presenta otras alteraciones. Una escritura silábica de la palabra "silla" por ejemplo, puede representarla ia; pero se sabe que en un momento determinado del desarrollo del niño cada letra representa una sílaba; poco después los niños pueden escribir "ila"; (escritura silábico-alfabética) ya que para el niño a veces una letra representa una sílaba y a veces representa un fonema.

Cuando el niño va comprendiendo que las letras pueden adquirir valores sonoros (silábicos) relativamente estables, lo que lleva a realizar relaciones de correspondencia sobre el eje cualitativo, es decir, que las partes sonoras similares entre las palabras comienzan a expresarse también por letras similares, se inicia una forma particular de conflicto que marca el descubrimiento de que la sílaba no puede ser considerada como la unidad sino que ésta a su vez puede ser reanalizable en elementos menores y poder asimilar esto posibilita comprender el sistema de escritura. A nivel cuantitativo, descubre que si bien no basta con una letra por sílaba, tampoco puede establecerse ninguna regularidad duplicando la cantidad de letras por sílaba (ya que hay sílabas que se escriben con, una, dos, tres o más letras). En el aspecto cualitativo enfrentará problemas ortográficos como por ejemplo que la identidad del sonido no garantiza la identidad de letras (sonido "ch" escritura "ch") ni la identidad de letras, la del sonido.

Este proceso de adquisición presenta distintas manifestaciones que expresan un permanente intento por parte del niño para comprender la estructura del sistema de escritura; de ahí que realice tanto actividades de interpretación como de producción que si se miran desde la óptica perceptualista del aprendizaje y desde la concepción de la enseñanza de la escritura como una técnica de transcripción, se disociará en primer lugar la producción por un lado y la interpretación por otro; así como calificar de dislexia o problemas de inversiones, sustituciones, rotaciones, etc., a los intentos que efectúa el niño en la comprensión de esta tan abstracto y complejo sistema.

Por otra parte, desde la visión empirista de la escritura, se niega que el niño reciba información dentro pero también fuera de la escuela y esa información tiene parecido con la información lingüística general que utilizó cuando aprendió a hablar; en este sentido actualmente se sabe que el niño antes de ingresar a la escuela tiene conocimiento acerca de la lengua escrita porque se encuentra en un contexto social de uso que le permite expresar diversos niveles de construcción de este sistema. Esta concepción puede caracterizarse como “constructivista” en tanto que el aprendizaje se identifica con un proceso en el que se construye un sistema de representación del lenguaje, cuyo desarrollo involucra dificultades conceptuales a las que tiene que dar solución para poder reconstruir el objeto de conocimiento}

La concepción empirista reduce el aprendizaje de la escritura al conocimiento asociativo de grafema-fonema; el aprendizaje de la escritura consiste entonces en reforzar los vínculos asociativos entre cierto

estímulo (las letras) y ciertas respuestas (la emisión verbal del fonema que las letras codifican); o sea que el niño asociará, la forma gráfica a, con el fonema /a/, la letra b con el fonema /b/, etc. Por lo que se privilegia el desarrollo de algunas habilidades especializadas como son 1) Discriminación perceptiva, visual de forma gráficas complejas (todas las letras), 2) discriminación perceptiva auditiva de emisiones sonoras sin significación (fonemas y/o sílabas), y 3) habilidad motora de emitir sonidos sin significación propia.

En resumen, lo anterior parece suponer que para el niño es obvio y natural que nuestro sistema de escritura es alfabético y que lo que le falta saber para poder escribir es conocer cuál grafema codifica cuál fonema por lo tanto pareciera que su aprendizaje no requiere reflexión alguna y que bastaría con realizar determinadas actividades que establezcan y refuercen las asociaciones grafema-fonema como por ejemplo la realización de prácticas representativas tales como copias y planas que permitan ejercitar estas asociaciones.

Siendo la escritura un sistema de representación, no se considera como un supuesto que el niño de antemano tenga claro que nuestra escritura es alfabética. El niño tendrá que interaccionar con la lengua escrita a partir de sus posibilidades cognitivas mucho antes de que ingrese a la escuela y reflexionar sistemáticamente sobre su naturaleza y función.

Es por eso que desde la concepción constructivista del aprendizaje de la lengua escrita se privilegia la producción de escrituras antes que su reproducción inmediata a través de frecuentes cansadas y aburridas ejercitaciones. Al enfrentar al niño a la tarea de escri-

bir diversas palabras cuya escritura no ha memorizado se logra identificar la manera como éste define sus propios criterios de escritura así como las relaciones que establece entre su habla, su lengua y la escritura: si la escritura tiene significado o no para el niño; si lo que se escribe tiene relación con los referentes; si la emisión sonora cuanto el niño habla tiene alguna vinculación con la representación gráfica; si la competencia lingüística que ha desarrollado se relaciona o no con lo que produce por escrito; si centra su atención en cuántas y cuales letras se usan cuando él escribe; en qué orden, etc., finalmente, esas son algunas de las interrogantes que se tendrán que plantear y resolver para que los niños aprendan a escribir.

Así pues, el aprendizaje de la escritura es un proceso de reestructuración en el cual lo central no son los elementos aislados sino la manera de organización de los mismos, de ahí, que didácticamente no se inicie con enseñar primero las vocales, luego determinadas consonantes, luego otras y así ir incorporando acumulativamente el abecedario y pensar que de esta forma se enseña al niño a escribir.)

La evolución del proceso de escritura se define precisamente por la manera en la cual el niño supone que se organizan las letras para representar las palabras mediante el proceso de asimilación que la información sufrirá al ser incorporada en los esquemas de conocimiento construido por el niño. En otras palabras, ya que la escritura es un constructo social y tiene una presencia escolar, el niño antes de llegar a la escuela posee aprendizajes previos que le permiten que los “estímulos” sobre este objeto de conocimiento adquieran un significado específico dependiendo del estado o

configuración del esquema que los asimila no negando por supuesto la influencia del contexto familiar, social, regional, lingüístico, la metodología o la manera como se presenta la información al niño.†

†Sin embargo en la enseñanza primaria aún se tiende a pensar que cuando un grupo de niños ingresa a la escuela, lo hace sin saber algo acerca de la lengua escrita y a considerarlo como un grupo homogéneo al que se asignan actividades educativas también homogéneas en espera que todos los niños avancen a un mismo ritmo de aprendizaje y al observar que algunos presentan retraso se les califica en muchas ocasiones de "inmaduros para la escritura" o con "problemas de aprendizaje".†

Con las aportaciones que han generado las investigaciones sobre este objeto de conocimiento puede comprenderse que†los niños llegan a la escuela con diferentes niveles cognitivos de tal suerte que sus aproximaciones a la lengua escrita no dependen de la enseñanza formal exclusivamente sino de las oportunidades que hayan tenido de interactuar con éste en contextos sociales diversos.‡ Esto implica asumir que los grupos escolares son marcadamente heterogéneos respecto al conocimiento que sus integrantes tienen de la escritura, de ahí que sea fundamental proponer actividades escolares acordes con el nivel de conocimientos de los niños.‡

Desde esta perspectiva,‡ aquellos niños que son etiquetados como "retrasados en el aprendizaje" o con "problemas de aprendizaje" pueden ser niños que requieran recorrer un camino más largo para adquirir la escritura o que carecen de algunos aprendizajes pre-

vios para poder asimilarla. Es diferente iniciar la escritura con un nivel silábico (inicio del 3er. periodo) o llegar a ella apenas distinguiendo las formas gráficas del dibujo y los de la escritura. Dentro de este planteamiento no se parte de la visión adulta en el sentido de considerar por ejemplo que los "monosílabos son fáciles porque tienen pocas letras y/o fonemas) sino que se toma en cuenta la opinión del niño con base en su propio nivel evolutivo. Así, puede constatarse que la escritura de los monosílabos es más difícil para el niño que las palabras trisilábicas o tetrasilábicas cuando se encuentran en el nivel silábico porque entran en el conflicto de la exigencia de cantidad. Asimismo en las palabras con sílabas reiteradas ("coco" "nana"), presentan dificultad por la "exigencia de variedad interna de letras" que los niños piensan que todo texto debe tener para que diga algo.

Otra de las consideraciones que me parece importante señalar es que "existe una lengua que se escribe, a diferencia de la lengua cotidiana hablada (Ferreiro 1982); la lengua escrita, el español escrito, no es exclusivamente ortográfica sino que comporta elementos ideográficos; en ella se expresa gran diversidad de textos que portan contenidos que no se leen de la misma manera en general, así una nota periodística no se espera que se lea igual que una receta de cocina o que un artículo, o un libro de texto, o una novela, etc.) Esta diferencia entre los diversos textos proporciona elementos que permiten concebir a la lengua escrita como un sistema de representación del lenguaje, esto es que para construir el sistema de representación de la lengua escrita es preciso analizar el lenguaje en términos de sus elementos, propiedades y relaciones constituti-

vas, y la construcción de la representación de la lengua escrita no significa un doble de lo real sino que exige "una decisión justificada acerca de sus elementos, propiedades y relaciones de lo real que serán retenidos en la representación, así como de aquellos que serán omitidos "Ferreiro 1987". Lo omitido es lo que el intérprete debe reintroducir en el momento de interpretar. Por lo tanto reconocer el sistema de escritura como una reconstrucción de una realidad lingüística a partir de los elementos provistos por la representación, significa comprender su estructura como una representación alternativa del lenguaje y como una representación gráfica de los sonidos del lenguaje. Lo anterior evidencia que quien aprende no se comporta como el aprendiz de una técnica porque además de la mano que ejercita trazados con lápiz, crayola o pluma, del ojo que percibe y puede discriminar diversas formas y de la boca que emite y repite sonidos, existe un niño que reflexiona y construye conceptos.

Es claro que si se analizan los ejemplos tan comunes de la llamada dislexia, como son las omisiones, las sustituciones, las inversiones y los problemas de direccionalidad izquierda-derecha, etc., desde los aportes de las investigaciones que ofrecen una explicación psicogenética ²⁰ no se podrá abusar de la terminología "patologizante" que confunde las diversas manifestaciones del proceso del desarrollo cognitivo de la lengua escrita con alteraciones en la escritura, así pues se puede constatar que dichas manifestaciones tienen

²⁰ Investigaciones: 1979 Emilia Ferreiro y Ana Teberosky. En Argentina. Los sistemas de escritura en el desarrollo del niño y, 1979: Emilia Ferreriro, Margarita Gómez Palacio, Eliseo Guajardo, Beatríz Rodríguez, Adriana Vega y Rosa Laura Cantú en Monterrey. El niño Preescolar y su comprensión del Sistema de Escritura. (SEP-OEA).

que ver más con actos y reflexiones inteligentes para escribir que con algunos trastornos reales en la Lengua Escrita.

Por último quiero concluir enfatizando que al concebir a la Lengua Escrita como un proceso psicolingüístico y por supuesto intelectual que no se reduce a la adquisición de habilidades instrumentales se inicia un período de reestructuración crítica a las viejas concepciones patológicas (perceptualistas y motoras) para cristalizar en un programa de investigación que fortalezca la atención a los reales trastornos en esta área del conocimiento. Ello implica atender los problemas de aprendizaje fundamentalmente desde el ámbito pedagógico; recurrir a sustentos metacognitivos, neuropsicológicos, de procesamiento de información etc. que permitan explicar las problemáticas, diseñar propuestas de atención y tomar una actitud crítica frente a aquellas dificultades que obedezcan posiblemente a trastornos de carácter neurológico, fisiológico o neuropsicológico.

2 Matemáticas y problemas en el aprendizaje.

Por la experiencia pedagógica que he vivido como estudiante y como docente, llegué a pensar que las matemáticas son un saber elitista al que acceden sólo unos cuantos, y, de éstos, algunos son los que en el período de escolaridad básica logran llegar al dominio de formas de pensamiento matemático que les producen experiencias matemáticas satisfactorias. Para muchos de nosotros, las matemáticas escolares, más que satisfacciones de aprendizajes significativos, han generado frustraciones y sentimientos de fracaso, baja

autoestima, inseguridad e incluso actitudes negativas permanentes hacia su estudio que en muchos casos condicionan elecciones escolares y profesionales por el hecho de pensar anticipadamente que se tienen dificultades para aprenderlas y dominarlas. Sin embargo al respecto, la práctica escolar que se desarrolla en la etapa preescolar, primaria, secundaria e incluso preparatoria no reconoce aún que la enseñanza de este objeto de conocimiento implica entre otros aspectos conocer los procesos involucrados en la adquisición del cálculo matemático en cada etapa escolar, así como las estrategias y procedimientos que utiliza todo niño cuando resuelve un determinado problema, por lo que cuando los alumnos no cumplen con las exigencias que se establecen en el currículum básico como por ejemplo lograr objetivos en tiempos determinados, los estudiantes fracasan, desertan, reprueban, buscan una atención especializada o simplemente asumen su imposibilidad para aprender.

Actualmente existen investigaciones sobre matemáticas y su aprendizaje escolar que ofrecen una explicación de la importancia de conocer los procesos que siguen los alumnos para construir los conceptos matemáticos y la intervención pedagógica del profesor para apoyar el aprendizaje significativo de este contenido escolar.

Muchas veces los errores de los niños en la construcción de estos conceptos suele interpretarse como problemas de percepción de orientación espacial, de discalculia, etc., sin detenerse en considerar que tales dificultades más que obedecer a problemas de aprendizaje, constituyen manifestaciones de falta de comprensión de los conceptos.

Así, se ha visto que algunos niños que invierten el orden de la cifras y escriben: 25 en lugar de 52 mejoran considerablemente cuando comprenden el por qué de ambas escrituras para representar las diferentes cantidades.

Las dificultades que manifiestan algunos niños son en muchos de los casos producto de la lógica infantil por comprender el lenguaje simbólico tan abstracto de las matemáticas y de formas didácticas inapropiadas que no reconocen procesos de aprendizaje y enseñanza de este objeto de estudio. Conocer las estrategias cognitivas de los niños para apropiarse de los conceptos; el dominio conceptual del pensamiento matemático; los aportes de la Psicología Genética del Desarrollo, de la Psicología Cognitiva; Pedagogía Operatoria, Psicolingüística, Didáctica Constructivista respecto a los procesos de aprendizaje matemático configuran un marco metodológico para la confección de estrategias de intervención didáctica en la enseñanza de este contenido escolar.

En este sentido, la verdadera atención pedagógica tiende a penetrar, a alcanzar a comprender los conceptos que se imparten en el aula, de ahí que considerar desde la explicación canónica que atrás de un intento de comprensión del conocimiento matemático hay un padecimiento, significa pensar que el problema se origina en el niño y por lo tanto atribuir por ejemplo múltiples causas de inmadurez.

El análisis de las dificultades en matemáticas lleva a cuestionarse si objetivamente las matemáticas son difíciles o si lo que realmente sucede es que no se enseñan adecuadamente: ¿por qué a una gran mayoría de

estudiantes se les dificulta el aprendizaje de operaciones elementales? ¿por qué muchos alumnos consideran las matemáticas difíciles cuando éstos nos presentan alguna clase de alteración neurológica o trastornos? y comúnmente se le califica como problemas de discalculia.

Respecto a los conceptos de discalculia y problemas específicos de aprendizaje de las matemáticas, éstas se basan en fundamentos de dudosa consistencia que médicos y psicólogos han empleado para categorizar a los niños que no logran los objetivos educativos porque reducen la fundamentación a una definición puramente descriptiva que generalmente se realiza en términos negativos por concebir a la dificultad específica de aprendizaje como una entidad, es decir, como algo que el niño tiene. Así por ejemplo se diagnostica generalmente como "aquellos alumnos que, a pesar de mostrar una inteligencia normal C.I. 80 ó 90" y no tener problemas graves ni deficiencias sensoriales (ceguera, sordera, etc.) tienen un rendimiento escolar pobre definido por bajas puntuaciones en pruebas de rendimiento y bajas calificaciones escolares.

De esta manera, frecuentemente se entiende que el problema de aprendizaje que el niño tiene puede estar causado probablemente por una alteración neurológica que suele etiquetarse por una disfunción cerebral mínima.

En lo que se refiere al ámbito específico de las matemáticas, investigadores como Cohn (1961); Money (1973), Rose (1974); Werstein (1978) han propuesto una serie de causas de tipo neurológico para explicar

las dificultades severas de aprendizaje que presentan algunas personas.

Estas propuestas se han basado en hipótesis tales como pensar que las dificultades de aprendizaje forman parte de una disfunción lingüística general producida por falta de coordinación de sistemas neurológicos complejos. Otras, se han abocado a definir la discalculia desde el funcionamiento viso-espacial dependiente de los lóbulos parietales sin tomar en cuenta los aspectos de lectura, lengua y los procesos evolutivos de adquisición de los conceptos matemáticos.

Autores como Kose (1974) señalaron que la discalculia se debía a una alteración genética de las zonas cerebrales que constituyen el sustrato anatómico fisiológico de la maduración de las capacidades matemáticas.

Werstein (1978) hipotetizó que la relación entre los problemas de aprendizaje de las matemáticas tenía que ver con desfases en el desarrollo de funciones dependientes del hemisferio cerebral izquierdo.

Sin embargo, estas interpretaciones han sido severamente cuestionadas principalmente por Allordice y Ginsoburg (1983) y por Coles (1978), Yule y Rutter (1985) quienes demostraron la escasez y debilidad metodológica de los estudios sobre discalculia que atribuían a los niños con problemas, supuestos trastornos neurológicos o disfunción cerebral mínima sin una base suficiente además de carecer de una teoría fundamentada en los procesos de desarrollo de la competencia matemática.

Por lo que hasta este momento, los argumentos que demuestran que las dificultades matemáticas se deben a una disfunción cerebral mínima no son suficientes.

No se trata por supuesto de negar rotundamente que existen ciertos trastornos neurológicos que se acompañan de dificultades en la realización de tareas matemáticas, sino en abordar las problemáticas desde un contexto más amplio y desde una dimensión educativa.

Se sabe que Luria (1977) ha demostrado mediante estudios respetables, que pueden producirse alteraciones y pérdidas de capacidades de representación numérica y cálculo, relacionadas con lesiones cerebrales claras en zonas cerebrales específicas como por ejemplo la parietal inferior, parieto-occipital, frontal, etc. Lo que niegan los autores citados, es que la discalculia y la disfunción cerebral mínima constituyan conceptos explicativos y se apliquen a la mayoría de los niños que independientemente de sus funciones intelectuales, emocionales o perceptivas normales, adquieren lentamente los conceptos, representaciones y operaciones matemáticas.

Como bien señala A. Riviere (1987), antes de trasladar el modelo de la lesión o disfunción a niños que encuentran difícil adquirir representaciones matemáticas o habilidades de cálculo en la escuela, conviene ser prudentes y primero diferenciar a aquellos sujetos principalmente adultos con lesiones que derivan en pérdida de capacidades previamente adquiridas.

Estudios que se inscriben dentro del enfoque cognitivo y que intentan explicar los procesos de aprendizaje de las matemáticas han encontrado argumentos interesan-

tes que permiten comprender la problemática que existe para aprender este tan valorado contenido escolar.

Si se conocen los procesos mentales que se emplean para realizar una operación de suma, o las estructuras intelectuales que debe tener el alumno para efectuarla, pueden comprenderse algunas de las fallas y errores al sumar; pero además se requiere de poco a poco ir develando el por qué los niños tienen tantas fallas y tantos errores en el aprendizaje de las matemáticas, en este sentido es fundamental poder identificar cuáles de los conocimientos y procesos previos que poseen los niños están implicados en la operación que en un determinado momento se encuentran realizando, por ejemplo cuáles son los recursos de atención que dedica a la resolución de un problema u operación; el tipo de lectura que realiza para resolverlo, si tuvo que contar para resolverlo, etc. Es decir se intenta categorizar los procesos que realiza y los errores que comete tratando de comprender y explicar lo que hace, los procesos y estrategias que utiliza cuando aprende conceptos matemáticos, cuando realiza operaciones de cálculo y resuelve problemas. Esto permite precisar causas de las problemáticas en el aprendizaje de las matemáticas, pero no las establece por sí mismo, ni etiqueta al niño.

El enfoque cognitivo requiere entonces de un análisis minucioso de los procesos que se ponen en juego para resolver tareas matemáticas.

Así por ejemplo cuando se intenta resolver una operación simple de suma, como ilustra Riviere, $(58 + 67) = ()$? no es tan simple como se supone porque en la medida en que se penetra en los procesos que se

realizan para resolverla, se va comprendiendo la compleja naturaleza de los mismos y las redes de conexiones que pone en juego el sujeto para efectuarla.

Angel Riviere analiza este ejemplo de operación aditiva desde un enfoque cognitivo en donde muestra una serie de supuestos sobre la naturaleza de la mente como son un procesador central, una memoria de trabajo, memoria permanente y esquemas y estrategias para sumar, restar, contar, etc., Estas estrategias para sumar, restar y contar las desarrollaré recuperando las aportaciones que en el aprendizaje de las matemáticas han llevado a cabo las investigaciones de la y DGEE y que he tenido la oportunidad de aplicarlas con niños y en la capacitación a los maestros que atienden problemáticas en el aprendizaje de este campo.

Volviendo a la operación de suma propuesta por Riviere $58 + 67 = () ?$ ²¹ y cuando le pregunta a un adulto qué fue lo que hizo nuestra mente para encontrar la solución, observó lo siguiente:

Primero.- “separé los dígitos de la derecha y sumé”. “con el número resultante quince empezaba por uno y tenía dos cifras, me guardé un uno para sumarle después a la suma de las otras dos cifras. De modo que mi segundo paso fue sumar 5 y 6 y añadir un uno al once resultante, con lo que tenía un doce”...”

“Luego me acordé de que la suma de los dos primeros dígitos terminaba en 5”. “puse cinco detrás del 1 y el 2 y leí en la mente uno - dos - cinco, ciento veinticinco yo creo que así lo hice”.

²¹ *Ejemplo de suma que Angel Riviere analiza para explicar los supuestos sobre la naturaleza de la mente desde la perspectiva cognitiva.

Este ejemplo señala Riviere, presupone la existencia de un procesador central que va coordinando cada proceso que se va desarrollando, además identifica también una memoria de trabajo que está a disposición de esa unidad central de procesamiento, una memoria más permanente que almacena formas de organización de resultados de sumas pre-aprendidas, además de estrategias para sumar, restar, etc. Se observa la acción de un sistema que se caracteriza por ordenar ciertos procesos. Este análisis señala, no debe caer en exageraciones como el pensar que los alumnos son máquinas y por ende sólo aplicadores de algoritmos sino que tienen la capacidad de descubrir y crear procedimientos de solución, intuir soluciones, inventar atajos, y no dejar de lado el contexto de interacción en el que se produce el conocimiento matemático; se tiene claro que la mente del niño no se limita a un sistema de procesamiento de información sino que es un ser social que se desarrolla en situaciones de interacción y de relaciones comunicacionales tanto con el profesor, compañeros y demás compañeros de su ámbito socio-cultural.

El análisis del funcionamiento mental de esta persona se realiza desde lo cognitivo no cayendo en el extremo del ordenador sino como apoyo para comprender la relación entre los errores y los procesos normales del aprendizaje.

Este enfoque ayuda a entender que los errores no son ilógicos, sino que evidencian la posesión de una determinada competencia lógico-matemática del sujeto.

Es importante poder diferenciar aquellos errores sistemáticos por fallas de atención, confusiones percepti-

vas que son más bien superficiales en tanto que constituyen algunas dificultades de carácter figural en la representación convencional del lenguaje matemático. Dejando de lado este tipo de errores, los errores son “productos de una construcción activa y frecuentemente, de un intento por buscar significado y orden en las tareas”. (Riviere 1987). De ahí que muchos de los errores que los niños cometen en el intento de aprender significados son resultado de procedimientos o algoritmos incorrectos que los niños inventan con base en sus estructuras de conocimiento y de los recursos cognitivos que poseen.

Así, recurriendo al mismo ejemplo de operación propuesto por Angel Riviere 58 y 57.

Es interesante penetrar en las características y naturaleza del aprendizaje matemático, es decir en este caso, comprender el diálogo implícito y explícito entre los conocimientos previos de un sujeto y el tipo de noción o concepto que intenta enseñar el profesor.

Si se parte de que la mayoría de los niños al ingresar a la escuela poseen conocimientos como por ejemplo saber contar, identificar algunos numerales o símbolos matemáticos y acciones aritméticas no formales es valorar a éstos como elementos esenciales que constituyen un marco de referencia base para comprender los aspectos formales de la matemática.

Desde esta óptica, un aspecto central que como profesores es obligado dominar es saber identificar los niveles cognitivos de los alumnos para proponer un aprendizaje con significado para el niño además por supues-

to el dominio conceptual de aquellos conceptos que del niño construirá en su recorrido por la escuela.

Volviendo al ejemplo de adición (sumar)

58 y 57; $58 + 57 =$ implica tomar en consideración varios aspectos como:

(1) ¿Qué representan los numerales; 58 y 57; sumar, restar, multiplicar; representa la misma complejidad de solución que si se presenta con otra configuración espacial, por ejemplo de manera vertical; o si se va acompañada del signo + ? estos cuestionamientos que muchos profesores consideramos como obvios o insignificantes, constituyen para el niño dificultades para representar convencionalmente y entender la forma de ejecutar un algoritmo.

(2). Por otra parte poder realizar otra operación de suma implica conocer y dominar las características de un sistema de numeración decimal: los agrupamientos y desagrupamientos, la base diez, los símbolos que se utilizan (del 0 al 9); la forma de representar los agrupamientos y el valor del cero, valor posicional (valores absolutos, relativos) por citar algunos.

(3) Otro de los aspectos a plantear, se refiere si la enseñanza de las operaciones se acompaña o no de una situación problemática, es decir si existe un contexto o si se reduce a la mera aplicación de un algoritmo en forma mecánica y aislado.

Cuando se parte de situaciones problemáticas, la enseñanza se complejiza en la medida que ello implica organizar y diseñar tanto lógica como gramaticalmente la información que se redacta en el problema además

de considerar las diversas relaciones que el niño establece cuando lee y desarrolla su procedimiento de solución.

Estos aspectos son sólo algunos a tomar en cuenta en el aprendizaje matemático escolar, de ahí la hipótesis de que al menos en un cierto número de casos, las dificultades de aprendizaje de las matemáticas podrían relacionarse con desarrollos pobres e inadecuados de conceptos matemáticos informales y formales.

Lo anterior no niega que el conocimiento matemático sea difícil de aprender, esto porque es evidente que para muchos alumnos lo es en realidad y que las matemáticas implican un alto grado de integración, una organización cuidadosa de los recursos de procesamiento mental y de memoria; la utilización de estrategias ordenadas y jerarquizadas que requieren de una organización progresiva de diversos procedimientos. Las matemáticas son realmente difíciles de aprender y enseñar por esta tan significativa característica jerárquica que hace depender lo nuevo de lo previamente conocido por los sujetos.

Una práctica escolar que ilustra didácticamente la complejidad del conocimiento matemático, es el caso de la enseñanza de las operaciones aritméticas (suma, resta, multiplicación y división) que frecuentemente se caracteriza por describir paso a paso los procedimientos de resolución de los algoritmos sin considerar como ya se mencionó un contexto problematizador para su resolución.

Se enfatiza en el aspecto matemático del algoritmo sin considerar los cálculos relacionales de las operaciones

y sin enfatizar en la comprensión del sistema de numeración decimal y sus relaciones con las operaciones. La enseñanza de la suma o la resta se reduce en muchos de los casos a una práctica mecánica del algoritmo es decir trabajar la representación matemática como si fuera lo representado; privilegiándose la utilidad de la mecanización.

La ejercitación de las reglas algorítmicas constituyen un paso necesario pero no suficiente para aprender las operaciones aritméticas pero éstas no son el punto de llegada. La mecanización debe estar sustentada por la comprensión, tanto del sistema de numeración decimal que fundamenta los pasos algoritmos, del tipo de operación que representa, así como el conocimiento lógico-matemático que subyace a ella.

Pasar de la comprensión de una operación aritmética a la representación convencional de la misma no se da automáticamente, la escritura ecuacional contiene reglas y signos específicos. Los alumnos tiene que irse apropiando de este lenguaje el cual requiere de trabajo reflexivo, por lo cual es necesario promover el conocimiento mediante reflexiones y representaciones que paulatinamente lleven al alumno a la representación convencional de la escritura aritmética, y encuentren el sentido del conocimiento matemático.

Las diversas investigaciones que ha desarrollado la D.G.E.E. en el área de matemáticas, ilustran los diversos procesos que realizan alumnos de educación primaria cuando se enfrentan a la solución de problemas aritméticos.

Para la presentación de algunos de los procesos de solución ante un problema se eligió el siguiente ejemplo.

²²Caso: Nombre: Víctor. Nueve años con tres meses.

Alumno de cuarto año de educación primaria oficial.

"En el mercado descargaron una caja de mangos. Al abrirla, tuvieron que tirar 19 que venían podridos. Y les quedaron 65. ¿Cuántos mangos tenía la caja antes de abrirla?

La situación se desarrolla así:

Experimentador

Niño

(Lee el problema. El texto queda a la vista del niño,

¿Dice que tiraron 19?

Sí

... (Piensa un rato)

Si quieres lo vuelvo a leer

Sí

(Lee otra vez el problema).

Entonces en ese problema sería suma y resta...o resta nada

²² Ejemplos tomados de la investigación realizada por la D.G.E.E. "Estrategias pedagógicas para niños de primaria con dificultades en el aprendizaje de las matemáticas.

Problemas de aprendizaje de suma y resta. México 1988, p.

¿Esa es la respuesta o la pregunta?

¿Cuántos mangos tenía la caja?.

más

La pregunta.

Si... lo que me enseñó mi papa es que lo lea despacio y después vea si es suma, resta... A ver vamos primero a sumar esto (anota: $19 + 6 = 84$) sería 9, 10, 11, 12, 13, 14,,,, 4. Uno... son 7 más 1, 8. 84 se me hace.

Ahora probemos con la resta.

(Anota $19 - 5 = 65$) sería ... y igual a 9 le quito 5... a 4 y llevo 1; a 6 le quito 1... ¡hijo!...

Experimentador

Niño

A ver, ¿cómo está esa resta?

Entonces a 6 le quito 1, sería lo mismo al revés.

Bueno, si fuera, aquí estaría que el 6 se pasara al lugar del 1 y el 1 al lugar del 6.

¡ah! Pero ya no sería 19. No, sería 69.

O sea que aquí tendrás
69
menos 15 (anota 69-
15 =)

Si, aquí el 9 y el 5 me se-
guiría dando 4 y 6 es 6 y el
1 me seguiría dando 5.

Ajá ¿y que significaría el
69 en el problema?

¡Hijos...! No sé a qué se re-
fiere pero yo sigo pensando
que está haciendo la resta
para que averigüemos con
la suma o la resta el pro-
blema o, si no, con una
multiplicación o división.

¿A qué se refiere el 69
en el problema?

Pero seguro, seguro
¿cómo podrías saber?

A ver.. (vuelve a leer el
problema) en el mercado
descargaron una caja de
mangos y al abrirla tuvieron
que tirar 19.

Eso de tirar se me hace co-
mo a resta ... (sigue leyen-
do); que venían podridos y
les quedaron 65 se me hace
resta ...división.

Ahora aquí. ¿Cuántos man-
gos tenía la caja antes de
abrirla? ..Como si fuera una
historia, que aquí hay 19”
sería una resta, y aquí 65
que es una suma. Y es el
problema, uno no sabe si es
suma o resta.

Las respuestas de este niño ilustran los conocimientos previos que tiene respecto a lo que son los problemas matemáticos que habitualmente le proponen en la escuela en los cuales generalmente las cantidades suelen estar estrictamente planificadas y los niños las usan como estrategias para resolverlo, también identifican palabras claves y las características de las cantidades para saber si es de más o de menos la operación observándose que poco se comprende el problema.

Además este ejemplo muestra que el probar diferentes operaciones indica no sólo sus dificultades en cuanto a saber qué operación utilizar; sus intentos apuntan hacia una respuesta que lo convenza porque le parece lógica en relación con el problema.

Otro ejemplo que ilustra cómo Víctor busca también la lógica en las situaciones que se le plantean es:

Experimentador.

Niño

“Mi madrina llevaba 550 (Piensa y luego intenta con pesos para comprar una multiplicación):

cosas que necesita. Al subirse en el metro le robaron parte del dinero y le quedaron nada más 50 pesos. ¿Cuánto le robaron en el metro? (El texto queda a la vista del niño).

$$\begin{array}{r}
 550 \\
 \underline{\times 50} \quad (\text{pesos}) \\
 000 \\
 \underline{2750} \\
 27500
 \end{array}$$

¿Y qué te salió?

Veintisiete mil quinientos pesos

¿Y eso es lo que tú crees que le robaron a mi madrina?

(Pensativo): pero eso es mucho dinero (reconoce el resultado ilógico) Pero dice la respuesta (quiere decir "la pregunta") ¿Cuánto le quedó?... ¿Qué le robaron?.

¿Cuánto le quedó o cuánto le robaron?.

...(lee de nuevo la tarjeta) Parece... resta... resta, porque dice le robaron y es como quitarle.

Anota: 550
-50
500

Sería 500. Es el resultado, parece que es.

(Siempre pedimos justificación de la respuesta, sobre todo en este caso ante la duda del niño). Bueno, entonces ¿los 550, de qué son?

¿Y los 50?

Lo que llevaba (bien)

¿Y los 500?

Lo que le robaron (incorrecto).

Sería el total.

¿De qué?

De este problema (no puede justificar a qué corresponde el resultado obtenido. “el total”).

Experimentador

Niño

¿Y qué pregunta el problema?

Cuánto le robaron.

(Lee rápido el problema).

¿Cuánto le robaron?.

Cincuenta (incorrecto):

Esta cantidad es lo que quedó.

Léelo despacio, por favor

(Lo lee despacio)

Que es una resta.

¿Qué es lo que sabemos?

(nótese que su ansiedad por encontrar la operación le impide comprender la intención de la pregunta: ¿qué datos conocemos?)

¿Y sabes cuánto dinero llevaba mi madrina?.

(Asiente) quinientos cincuenta (duda).

¿Y cuánto le quedó?.

Quinientos.. no, cincuenta cuando le robaron...

Dime lo que tú creas, seguro.

no te apures

¿Cuánto le robaron?

...Esa es la pregunta (¡!) A mi se me hace que la cantidad de 50 pesos, si fuera un asalto robarían... (le parece ilógico cantidades tan pequeñas para un asalto.

...Solamente dime esto

Del resultado (no puede justificar).

¿de qué son los 500 pesos que te habían salido?

¿Cuál resultado?

¿Cuánto le robaron?... Pero este (500) no parece ser el resultado.

Parece que 50 es el resultado real.

Experimentador

Niño

¿Estás seguro?

...

Mira, te lo voy a explicar de otra forma: iba mi madrina y llevaba...

¿Cuánto dinero?

Quinientos cincuenta pesos

Eso es, quinientos cincuenta pesos:

Sí, cincuenta... Entonces ¡Quinientos es el resultado!

y se subió al metro ¡Y Entonces ya tenemos el

que le roban!

problema resulto.

y al darse cuenta ¿sabes
sólo cuánto le quedó en
su monedero?

Obsérvese la dificultad para comprender el problema a partir de su lectura así como la significativa dificultad para identificar el tipo de operación que le permitiría resolverlo.

Dado el carácter jerárquico que tienen las matemáticas, como la continuidad que precisa su enseñanza, realmente resultan difíciles de enseñar, principalmente cuando los materiales se reducen a un cuaderno, lápiz, pizarrón y un lenguaje abstracto que hace más complicado su aprendizaje; por ello las primeras experiencias de este conocimiento deben acompañarse de materiales concretos que permitan accionar al niño y favorezcan el pensamiento intuitivo de éste, se trata de propiciar un diálogo entre los conocimientos previos y los conocimientos nuevos que va adquirir el alumno, por supuesto en el entendido de que estos aspectos no bastan para aprehenderlas en tanto demandan un esfuerzo considerable de abstracción y formalización por parte de los alumnos que implican a una serie de relaciones permanentes entre objeto y operaciones abstractas que se caracterizan por estar desvinculados de propósitos e intenciones personales. Es decir, tienen que ver con objetos impersonales; "la noción de que el número se conserve con independencia de las intenciones humanas es quizá tan compleja para el niño como la que se conserva en una hilera de objetos, aunque se acorte o se alargue la hilera sin añadir objetos o quitar lo que había antes" (Angel Riviere, 1990).

En resumen, el aprendizaje de las matemáticas requiere de un proceso de desarrollo de esquemas conceptuales tales, que cada vez se hace más abstracto y abarcador lo cual para muchos alumnos resulta apabullante y excesivo principalmente cuando las pautas de enseñanza se caracterizan por ser excesivamente verbales, cuando existe incongruencia e incoherencia entre conceptos; saltos bruscos entre conceptos, ausencia de recursos didácticos, organización de contenidos matemáticos a partir sólo y exclusivamente de la lógica formal de la disciplina sin tomar en cuenta las posibilidades evolutivas de los alumnos.

Estas enseñanzas inadecuadas contribuyen a que los alumnos pierdan la continuidad entre los conceptos, acumulen lagunas que les impiden configurar marcos asimiladores para integrar jerárquicamente conceptos de mayor abstracción y complejas relaciones; ello, aunado a que todo concepto, relación o algoritmo no dependen directamente de contextos concretos perceptivos y experienciales, sino de abstracciones sobre abstracciones que implican generalizaciones de categorías, reglas y estrategias estructuradas de tal manera que puedan reconocerse en contextos relevantes para su aplicación.

Por lo anteriormente planteado aprender matemáticas exige fundamentalmente el dominio de códigos simbólicos especializados, (operadores, términos numéricos y reglas específicas de la aritmética o del código algebraico) así como desarrollar la capacidad de poder traducir desde otros códigos imágenes, lenguaje, etc. los códigos matemáticos y viceversa).

Por ejemplo, comprender sólo los símbolos aritméticos es más complicado de lo que parece; la simbolización de la cantidad según estudios realizados por la D.G.E.E., sobre concepto de Número, Sistema Decimal de Numeración, Suma, Resta, Multiplicación y División; estudios sobre simbolización que han desarrollado, Sastre, Moreno, Bassedas y Sellares en la década de los '70s muestran que las construcciones aritméticas que se oralizan en un solo plano, el de la acción, se reconstruyen posteriormente en otros planos, es decir, se traducen de la acción a la simbolización matemática y entre esta y el lenguaje verbal; ello demuestra que este complejo proceso de construcción del conocimiento matemático que se enseña en la escuela, no se genera ni en forma directa ni inmediatamente. El sólo acto de comprender el lenguaje simbólico de las matemáticas constituye para muchos alumnos fuente de dificultades en el aprendizaje por lo que la enseñanza de las mismas tendría que tener presente entre muchos otros aspectos la importancia de la representación en el proceso de aprendizaje de los alumnos. La enseñanza de estos conocimientos implica la toma de conciencia del papel que juega por ejemplo el que los niños en edad preescolar expresen la imitación y el juego pare representar la realidad; los procesos de formación de imágenes mentales para realizar representaciones internas de lo real o lo posible; los niveles de movilidad y reversibilidad de las operaciones mentales que se van desarrollando en sus procesos de representación y finalmente la manera cómo los niños utilizan el lenguaje para comunicar lo real y representarlo. Así pues cuando el niño construye los primeros conceptos matemáticos, éste utiliza su referente intuitivo a acciones concretas y a objetos concretos como: su-

mar es adicionar, poner; y restar es quitar, pero cuando se emplean notaciones matemáticas el niño tiene que desarrollar abstracciones que paulatinamente separan cada vez más a los conceptos de sus orígenes intuitivas.

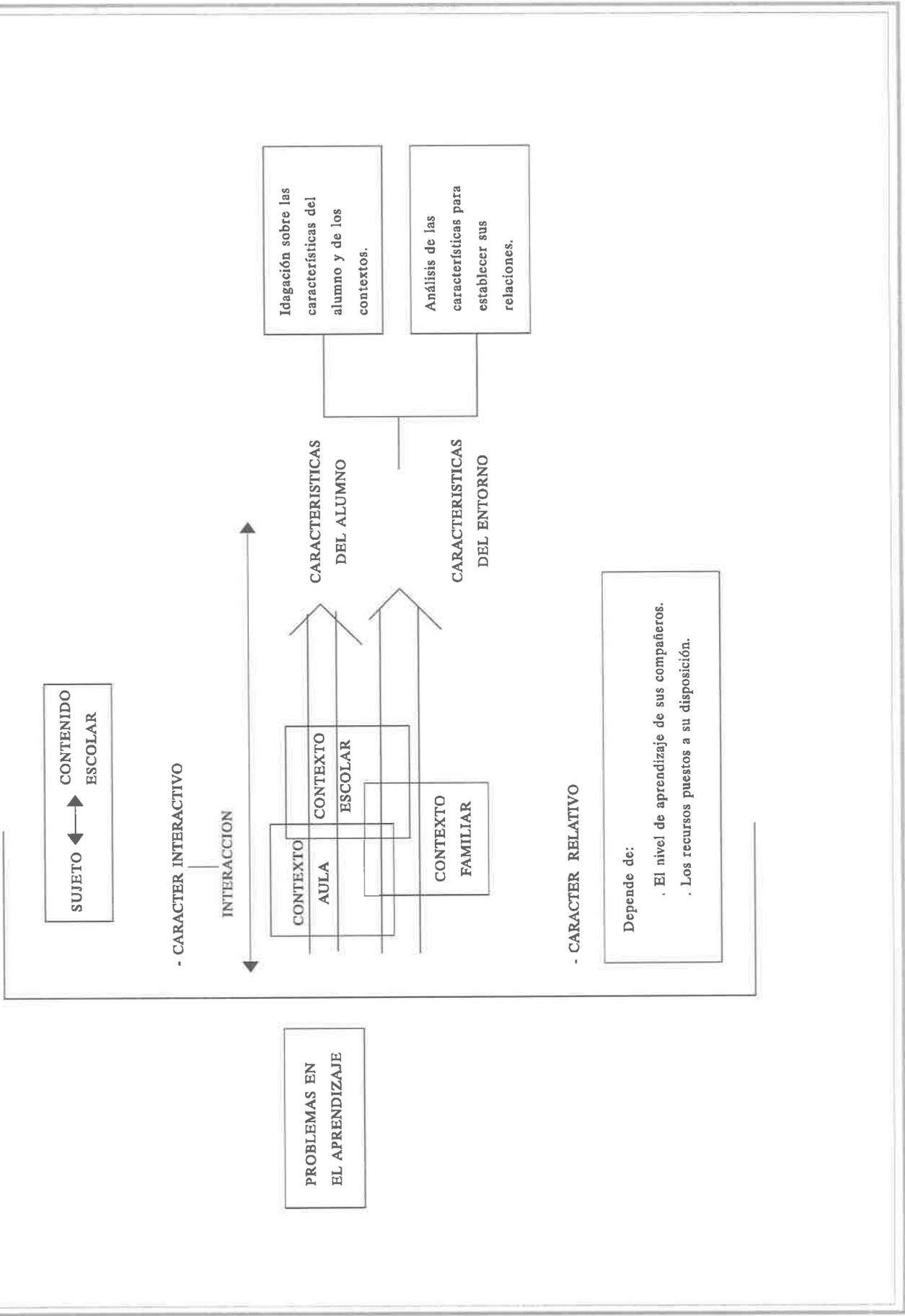
De ahí que el aprendizaje matemático por su naturaleza simbólica implique necesariamente el dominio de códigos analíticos de representación que requieren de un marco previo sobre el cual se desarrolle y construya el lenguaje matemático. Por ello, la enseñanza matemática tendrá que tomar en cuenta el lenguaje natural y los recursos cognitivos de los alumnos para proponer estrategias y procedimientos precisos de interdependencia mutua con la intención de ir configurando una estructura consistente y jerarquizada de esta área, además de considerar los errores que cometen los alumnos como intentos de dar significado a la actividad matemática.

Por lo tanto, comprender la complejidad de los procesos de construcción del conocimiento tendrá que traducirse en acciones pedagógicas que prevengan en gran medida los problemas escolares en esta área, por ejemplo:

- Tratar los temas utilizando diversas explicaciones y desde diferentes ángulos;
- Propiciar la interacción y reflexión conjunta entre niños con dificultades;
- Utilizar actividades que permitan comprender el sentido y significado del conocimiento matemático;

- Permitir mediante actividades e intervención del docente que los alumnos descubran sus fallas y propongan las soluciones posibles.
- Utilizar recursos didácticos atractivos y generadores de conocimiento a partir de la resolución de problemas sin descuidar algoritmos y la simbolización numérica.
- Acompañar la enseñanza de conceptos complejos con períodos de práctica frecuente sin reducirlos a la ejercitación de cálculo abstracto.
- Variar diversas formas de representación empleando siempre materiales.

Estas prácticas constituyen una opción diferente para aprender significativamente las matemáticas y permiten reflexionar sobre la complejidad y naturaleza de este objeto estudio tomar conciencia de la manera como intervenimos los docentes para su enseñanza, conocer el nivel de desarrollo cognoscitivo de los alumnos respecto a este conocimiento y cuestionarnos si nuestro actuar realmente propicia aprendizaje significativo o contribuye a generar problemas en el aprendizaje en este campo educativo.



CONCLUSIONES

He llegado al final de esta tesina cuya pretensión de elucidar desde el terreno pedagógico "los problemas en el aprendizaje escolar en las áreas de Lengua Escrita y Matemáticas" consistió fundamentalmente en realizar una recuperación de los aportes cognitivo-constructivistas que sobre los procesos del aprendizaje, del desarrollo, del conocimiento escolar, de la enseñanza y de los contenidos escolares en un contexto de interacción educativa, me permitieron hipotetizar sobre algunas posibles causas explicativas sobre las dificultades que pueden presentar algunos alumnos durante su escolaridad básica.

Mi intención ahora es compartir algunas reflexiones derivadas de los capítulos que desarrollé para el logro de este trabajo respecto a este debate que aún se encuentra vigente en el momento actual.

- Los diversos enfoques han abordado el "problema en el aprendizaje" lo han conceptualizado a partir de la identificación precisa de las causas que producen el problema en el niño, así, estas explicaciones se clasifican con base en la ubicación que hacen del origen del problema; las que enfatizan el aspecto psicológico, las que responsabilizan el ámbito fisiológico, neuropsicológico, hormonal; las que comprometen el ámbito social o aquellos que hacen una combinatoria de las anteriores.
- En los últimos años se ha realizado una profunda revisión sobre la concepción de la educación especial; sobre los propósitos de la educación escolar y sobre los procesos de construcción del

aprendizaje de los contenidos escolares cuyos planteamientos orientan la conceptualización del “problema de aprendizaje” hasta el momento ubicado en el alumno y sitúandola en las interrelaciones educativas que se viven en las escuelas . Así el “problema en el aprendizaje” es recategorizado para localizar su origen, su identificación y su superación en el contexto interactivo escolar considerando las posibilidades, características y necesidades educativas en función de la oferta educativa que proporciona la escuela.

- El proceso de desarrollo de un individuo se caracteriza por un proceso de individualización y socialización el cual presenta una dinámica interna de funcionamiento intelectual que adquiere formas en las medida que se encuentren imprimidas por el contexto cultural configurado por aprendizajes específicos valores habilidades, destrezas, aptitudes en un momento concreto de su desarrollo.
- El análisis de las problemáticas en el aprendizaje escolar desde la adopción de un punto de vista cognitivo - constructivista supone la comprensión del nivel de desarrollo de los “esquemas de conocimiento” que un alumno aporta al proceso de aprendizaje respecto a un contenido a aprender (identificar sus pautas interpretativas, saberes previos, creencias, capacidades, resistencias y habilidades); identificar las interrelaciones que ha establecido con el contenido y el profesor durante su experiencia escolar (capacidad de establecer comunicaciones significativas entre ellos); conocer si el proceso de aprendizaje ha sido al margen o no de las características de los contenidos a aprender

y de los esfuerzos del profesor. Del mismo modo, analizar lo que aporta el maestro al proceso de aprendizaje de un alumno (competencia pedagógica para movilizar los esquemas de conocimiento, revisarlos y provocar acercamientos progresivos a los saberes escolares). Implica también, indagar sobre posibles alteraciones neuropsicológicas, fisiológicas, emocionales por citar algunas, que pueden estar interviniendo en la problemática escolar así como considerar el contexto familiar y social en el que se encuentra inmerso el alumno. En fin, es concebir a dicha problemática como una totalidad en la cual coexisten diversos elementos interconectados e interrelacionados entre sí y que se expresan en el acto de aprender y enseñar en la escuela.

- Una alternativa pedagógica para atender las problemáticas en el aprendizaje escolar consiste en concretar propuestas didácticas que al mismo nivel que atribuyan un papel activo al alumno en su aprendizaje, valoren como necesario la comprensión de las características intrínsecas de los contenidos de la enseñanza y conciben al profesor como mediatizador intencional que orienta y guía la actividad cognoscitiva de sus alumnos para que éstos construyan saberes colectivos culturalmente organizados.
- Estudiar la problemática en el aprendizaje escolar desde un contexto interactivo implica reconceptualizarla y reconocer un nuevo concepto que “no remite a una dificultad en particular, sino a los requerimientos educativos especiales que surgen en la interacción del alumno y del contexto donde se

desenvuelve" ²³. Desde esta concepción se considera que un alumno "tiene necesidades educativas especiales cuando presenta dificultades mayores que el resto de los alumnos para acceder a los aprendizajes que se determinan en el curriculum que le corresponde (bien por causas internas, por dificultades o carencias en el entorno sociofamiliar o por una historia de aprendizaje desajustada) y necesita para compensar dichas dificultades, adaptaciones curriculares" ²⁴.

- Desde este enfoque la intervención psicopedagógica asume una perspectiva preponderantemente educativa y no terapéutica. Pone el acento en los procesos de enseñanza y aprendizaje para satisfacer las necesidades educativas del alumno, propicia cambios en las condiciones del medio educativo e incorpora mayores y diferentes recursos para aplicar su oferta. Consiste en individualizar la enseñanza en la medida que atiende la diversidad de necesidades, intereses y motivaciones de los alumnos; hace necesaria la revisión, organización y secuenciación de objetivos y contenidos escolares con miras a desarrollar estrategias didácticas que potencien los procesos de aprender a aprender; contribuyan a la construcción de aprendizajes significativos y fortalezcan las relaciones entre alumnos y profesor.

En síntesis, la intervención educativa permite:

²³ Unidad de servicios de apoyo a la educación regular (USAER). Dirección de Educación Especial. Dirección Técnica Operativa. Documento de trabajo. Septiembre de 1994 p. 5.

²⁴ Ministerio de Educación y Ciencia. Alumnos con necesidades educativas especiales y adaptaciones curriculares CNREE. Madrid, 1992 p. 20.

- Situar el currículo escolar como eje de la respuesta a los problemas en el aprendizaje escolar.
- Que la escuela regular²⁵ asuma la responsabilidad de la atención de los alumnos con problemas en el aprendizaje.
- Que la escuela regular cuente con recursos suficientes para atender los problemas que los alumnos presenten durante el proceso de aprendizaje de los contenidos escolares.
- Reconocer que las problemáticas de los alumnos surgen de la interacción entre las características del alumno y las características del contexto.

²⁵ El término de escuela regular se refiere a los planteles oficiales que ofrecen educación básica regular en los niveles de preescolar, primaria y secundaria pública del Sistema Educativo Nacional. El término se localiza en la Ley General de Educación. México 1993 y en el cuaderno de integración educativa No. 2. México 1994 p. 1, 4,5 y 9.

BIBLIOGRAFIA

- AVILA, A.** Los niños también cuentan. Procesos de construcción de la aritmética en Primaria. Documento inédito 1992.
- BASSEDAS, Huguet F.** Intervención Educativa y Diagnóstico Pedagógico. Morata.
- BRISSIAUD, Remi.** El aprendizaje del cálculo. Más allá de Piaget y de las teorías de los conjuntos. Apje. Visor. Madrid, 1993. —
- BRUN, Juan.** Pedagogía de las Matemáticas y Psicología: Análisis de algunas relaciones. Sección de Ciencias de la Educación. Facultad de Psicología y Ciencias de la Educación, Universidad de Ginebra, Suiza.
- CARRETERO, M.** Psicología Educativa I, II y III
Palacios Marchesi. Alianza, España. 1990.
- CASE, Robbie.** El desarrollo intelectual. Del nacimiento a la edad madura.
Paidós, Barcelona, España 1985.
- CASTORINA, Antonio y otros.** Psicología Genética. Aspectos metodológicos e implicaciones pedagógicas. Buenos Aires, 1986. Miño y Dávila Editores.
- CNREE. Ministerio de Educación y ciencia.** Alumnos con necesidades educativas especiales y adaptaciones curriculares. Ministerio de educación y ciencia. Madrid 1992.
- COLL, César.** Aprendizaje escolar y construcción de Paidós, Ecuador.
- COLL, César.** Las aportaciones de la Psicología a la Educación:
El caso de la Teoría Genética y de los Aprendizajes Escolares. En: Psic. Genética y Aprendizajes Escolares.
D.G.E.E. SEP-PFA, México, 1986.

- COLL, César.** Psicología Genética y Educ.
Recopilación de textos sobre las aplicaciones pedagógicas de las Teorías de J. Piaget. Edic. Oikos. Tan. Barcelona. España.
- COLL, César.** Psicología Genética y Aprendizajes Escolares, Siglo XXI. Madrid, 1987.
- COLL, César.** Psicología y Currículum.
LAIA, Barcelona, 1990.
- COLL, Palacios Marchesi.** Desarrollo Psicológico y Educación. Alianza.
- DEFIOR, Silvia.** La Reforma y las Matemáticas.
En: Cuadernos de Pedagogía. No. 182. Barcelona, Junio 1990, p-14-16.
- Dirección Técnica Operativa.** Unidad de Servicios de Apoyo a la Educación Especial (USAER). Documento de trabajo. Dirección de Educación Especial. México, septiembre de 1994.
- Dirección de Educación Especial.**
- EDWARDS, C. y Mercer, N.** El conocimiento compartido. El desarrollo de la comprensión en el aula. Paidós. Barcelona, 1988.
- FERREIRO, Emilia.** El proceso de alfabetización. La alfabetización en proceso. Bibliotecas Universitarias. Centro Editor de América Latina. Buenos Aires, 1986.
- FUENLABRADA,** Juega y Aprende Matemáticas. Libro de Rincón, SEP.
- FURTH.** Aprendizaje e inteligencia en; Psic. Genética y Educación.
Compilación, Marg. Gómez Palacio DGEE.
- LERNER, Delia Palacios, Alicia.** El aprendizaje de la Lengua Escrita en la Escuela. Venezuela, Kapelusz, 1990.
- LURCAT, L.** El fracaso y el desinterés escolar. México Gedisa. 1ª parte. 1986.

- Mac. Carth G. J.** Abstracción reflexiva y Educación en Psicología Genética y Educativa.
(Compilación, Margarita Gómez Palacio). México, 1987.
- MARCHESI, Alvaro y Martín, Elena.** Del lenguaje del trastorno a las necesidades educativas especiales. Desarrollo psicológico y educación III. Alianza, Madrid, 1990.
- MARTI, Sala E.** Psicología Evolutiva.
Anthropos. Barcelona, 1991.
- MERANI, Alberto.** Psicología Dialéctica y Educación. Colección: Cuadernos de Cultura Pedagógica. Serie conferencias, No. 1 U.P.N. México, 1983.
- MORENO, M. Sastre. Genoveva.** Aprendizaje y desarrollo intelectual. Edit. Gedisa. Barcelona, 1985.
- MORENO, Sastre.** La pedagogía Operatoria (AIA). Barcelona.
- NOVACK** Aprender a aprender.
- NOVACK, J.** Teoría y Práctica de la Educación. Madrid, Alianza.
- OEA** Universidad de las Américas. Pedagogía y Didáctica de la Lengua Escrita.
- OEA.** Universidad de las Américas. Pedagogía general y Didáctica de la Lengua Escrita. México. 1989.
- PIAGET, García Rolando.** Hacia una lógica de las significaciones. Lógica. Epist. Gedesa. México.
- PIAGET, J.** Aprendizaje y Desarrollo en Psicología Genética y Educ. México, 1987.
- PIAGET, J. García Rolando.** Psicogénesis e historia de la ciencia. México, 1982.
- RIVIERE, Angel.** Problemas y dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. Desde una perspectiva cognitiva. En desarrollo Psico. y Educ. II. Alianza, Edit. 19

- RODRIGUEZ, Beatriz.** La observación en el aula,. México, 1986. Documento inédito.
- SEP-DGEE.** Análisis de las perturbaciones en el proceso de aprendizaje de la lecto-escritura: fascículo 2. México 1982.
- SEP-DGEE.** Estrategias pedagógicas para niños de primaria con dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. Fascículo I, II, III. México, SEP 1988.
- SEP-DGEE.** Propuesta para el aprendizaje de la Lengua Escrita. México. SEP. 1987.
- SEP-DGEE.** Propuesta para el aprendizaje de las Matemáticas 1º y 2º Grado. México. SEP. 1991.
- TALIZINA, Nina F.** La formación de la actividad cognoscitiva de los escolares. Angeles Editores. México, 1992.
- TARNAPOI, Lester.** Dificultades para el aprendizaje. México - La Prensa Médica, 1983.
- VERGNAUD G. et al.** "Estructura de la materia enseñada, historia de las ciencias y desarrollo conceptual del alumno" en: Coll (conep). Psicología Genética y Educación. Barcelona, Oikos-Tau. 115-178, 1983.
- VERGNAUD, G.** El niño, las matemáticas y la realidad. México, Trillas 275 p.
- VIGOTSKI L., S.** El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona, Grijalbo, 1930. (1979).
-

REPRESENTACION DEL PRIMER PERIODO

1.- DISTINCION ENTRE EL MODO DE REPRESENTACION ICONICO Y EL NO ICONICO



1.- *[Handwritten scribbles]*

2.- *[Handwritten scribbles]*

1.- PAN

2.- EL GATO COME PAN

* Representaciones tomadas de las investigaciones realizadas por la D.G.E.E. sobre el proceso de adquisición de la Lengua Escrita. México 1982.

REPRESENTACION DEL SEGUNDO PERIODO

2.- CONTRUCCION DE FORMA DE DIFERENCIACION. Control progresivo de las variaciones sobre los ejes cualitativos y cuantitativos.

Roberto Juárez A. 6 años 1º "B".

o l i a u	GATO	E a i o	PELOTA
A l i n o	CONEJO	u l i o a	BARCO
l i o a n	PAPALOTE	l a n o m	COCHECITO
N l i a	CANICA		

Rosa María. 6 años 1º "B".

P e e a	GATO	P u e p	PELOTA
o e a o e a	CONEJO	E e i e	BARCO
P i o e	PAPALOTE	P e i e	COCHECITO
P e o a	CANICA		

Paosaieosa ioe

↓

EL GATO BEBE LECHE

REPRESENTACIONES DEL TERCER PERIODO

3.- FONETIZACION DE LA ESCRITURA. Se inicia con la representación silábica y termina con la alfabética.

Mariana. 6 años. 1º "B" (Escritura Silábica).

uoe	TACO	E194	ENCHILADAS
paŋi	PAPAYA	aŋ	CANICA
amio	TAMARINDO	vef B90	LUPE COME TACO
oia	TORTILLA		

Mónica. 6 años. 1º "B" (Escritura Silábica Alfabética).

etpitotv	ESCRITORIO	maio sa	MARIPOSA
CSA	CASA	PS	PEZ
		PTO	GATO

Adolfo López. 6 años. 1º "B" (Escritura Alfabética).

la pi's	LAPIZ	pe e a me to	PEGAMENTO
taco	TACO		
monica toma su lapiz			

MONICA TOMA SU LAPIZ