SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

UNIDAD 141 GUADALAJARA

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

"La Intervención Estructurante como Mediación en la Solución de Problemas Matemáticos"

PROFR. MACLOVIO REGALADO SANTILLÁN

PROPUESTA PEDAGÓGICA

PRESENTADA PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA.

GUADALAJARA, JALISCO. NOVIEMBRE DE 1997

LEPEP-DT-2

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

GUADALAJARA, JAL. 07 DE NOVIEMBRE DE 1997

C. PROFR. (A) MACLOVIO REGALADO SANTILLAN
PRESENTE

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes Profesionales de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo, intitulado: "LA INTERVENCION ESTRUCTURANTE COMO MEDIACION EN LA SOLUCION DE PROBLEMAS MATEMATICOS", opción PROPUESTA PEDAGOGICA, a propuesta del asesor pedagógico C. PROFRA. ESTHER PADILLA LOMELI; manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la Institución.

Por lo anterior, se dictamina favorablemente su trabajo y se autoriza a presentarlo ante el H. Jurado que se le designará, al solicitar su examen profesional.

ATENTAMENTE
" EDUCAR PARA TRANSFORMAR"

Ofelia Morales O.
MTRA. OFELIA MORALES ORTIZ
PRESIDENTE DE LA COMISION DE EXAMENES PROFESIONALES DE LA UNIDAD UPN 141 GUADALAJARA

SECRETARIA DE EDUCACION DEL ESTADO DE JALISCO
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL UNIDAD No. 141 GUADALAJARA

c.c.p. Departamento de Titulación de LEPEP

INDICE

CAPITULO IV : EVALUACION Y CONCLUSIONES

ANEXOS

INTRODUCCION

La solución de problemas constituye, sin duda, un asunto interesante como parte de la experiencia escolar del alumno, y especialmente como parte de las preocupaciones didácticas y metodológicas del profesor de grupo.

El presente documento plantea una propuesta pedagógica al respecto, con base en los resultados de una investigación realizada por este autor en colaboración con un equipo de maestros.

En términos generales, el contenido se presenta organizado por cuatro capítulos básicamente, apareciendo al final las partes de Anexos y Bibliografía.

En el primer capítulo, llamado Definición del Objeto de Estudio, se hace una referencia a las limitaciones teóricas y metodológicas del maestro al trabajar la solución de problemas.

Aquí es importante la referencia a los resultados de una investigación que arroja que el aprovechamiento escolar en este punto es desalentador.

Con esta base, es posible identificar la necesidad de que el docente problematice su quehacer pedagógico, es decir, que lo cuestione permanentemente. Los puntos de análisis son varios pero especialmente : el repertorio cognitivo de los sujetos, la dificultad propia del problema matemático, y las condiciones particulares del planteamiento.

Pero a la reflexión se le da rumbo en la delimitación del problema, la cual precisa como referentes teóricos la concepción constructiva de la acción, de corte piagetiano, y la mediación del adulto para el trabajo o la enseñan, de corte sociocultural. Con estos referentes, se perfila la elaboración de una estrategia que rebase el enfoque de control y cuantificación tradicionalista.

Por su parte, en la justificación se desarrollan las razones por las que se apuesta a una transformación metodológica en este asunto.

El capitulo termina con la enunciación de los objetivos, que aluden esencialmente a la explicitación de la base teórica o contextual del problema, la descripción de la estrategia propuesta para enfrentarlo, y al análisis de los resultados de su aplicación.

El segundo capítulo, llamado Marco Teórico, desarrolla toda la base conceptual y contextual del problema. Comienza con la definición del término problema, agregando los aspectos subjetivo (psicológico) y objetivo del mismo.

Desde lo subjetivo, la solución de problemas se considera como actividad cognoscitiva ; desde lo objetivo, aparecen distintos tipos de problema, cuya estructura implica una dificultad específica para el sujeto.

Luego aparece la visión del Plan de Estudios 1993, acerca de dicha temática. Allí comienza el planteamiento constructivista y de trabajo colectivo.

Enseguida, se desglosan algunos de los manejos característicos del planteamiento tradicionalista, que sirven como referencia para proponer el cambio metodológico.

Este capítulo desarrolla la información acerca del repertorio cognitivo del alumno, básicamente desde el concepto de acción, principal referente teórico desde la perspectiva psicogenética.

En cuanto a la dificultad y características propias del problema, es Vergnaud quien aporta la descripción del problema matemático objeto de la aplicación.

Por último, respecto a las condiciones del planteamiento, Charnay ofrece una serie de sugerencias oportunas y pertinentes a la conformación de la estrategia que aquí se propone. Esto es posible enlazarlo a los planteamientos del enfoque sociocultural, por su acento en la relación interpersonal como base del conocimiento, y en especial, la mediación del adulto en tareas de enseñanza.

En el tercer capítulo, denominado Estrategias Didácticas, se alude a la estrategia metodológica particular que sustenta la presente propuesta de trabajo. Se define a la Intervención Estructurante y se le precisa más aún, con el instrumento específico surgido de ella.

Dicha estrategia constituye una intervención deliberada del docente para trabajar junto con el alumno, orientándolo, problematizándolo, en su actuación hacia el logro de la respuesta, a través del uso de un Guión Metodológico.

Además, se explica paulatinamente el origen y conformación de la Intervención.

La descripción abarca dos etapas : la prefiguración del cuestionamiento y el diseño del formato del Guión Metodológico. En ellas se da cuenta de cómo la experiencia de las aplicaciones posibilitó la caracterización de nuestra estrategia.

Este capítulo, termina con la exposición de tres casos de estudio ; seleccionados precisamente porque representan tres momentos diferentes del manejo de la Intervención. Aparece también un análisis y descripción simultánea de los cambios efectuados, de las dificultades iniciales y de los alcances de la estrategia mencionada.

En el cuarto capítulo correspondiente a la Evaluación y Conclusiones, se hace un análisis más detallado de la manera en que se dio la interacción entre el maestro y el alumno. La información aparece por cada caso y dividida en bloques cuyo contenido gira alrededor de las nociones multiplicativas. Cada bloque expresa la interacción verbal. Bajo ésta se hace una breve interpretación que rescata la forma en que actuaron tanto el niño como el docente.

Al final de cada caso, se plantea la visión del proceso global de resolución efectuado por cada uno, y luego una comparación entre ellos.
Este capítulo retoma también los resultados de una investigación de Aguascalientes para contrastarlos con los resultados de la aplicación de la Intervención Estructurante. Las diferencias serán interesantes sin duda.

Previamente a las conclusiones, se esbozan también las perspectivas de la propuesta en cuanto a su aplicación, que ciertamente puede rebasar el campo de las matemáticas ; o en cuanto a su utilización como estrategia tanto de enseñanza como de evaluación del aprendizaje.

Finalmente, las conclusiones apuntan hacia una revaloración teórica y práctica de la acción del alumno, a través de estrategias de este tipo. La intervención propicia realmente la reorganización de las acciones del niño y en su manejo está implícita además de la reflexión, la creatividad.

Las transcripciones de cada caso, así como sus respectivos formatos de guiones, conforman el apartado de los Anexos. Estos proveen la información complementaria de los procesos de solución referidos.

CAPITULO I
DEFINICION DEL OBJETO DE ESTUDIO

1.- Definición del objeto de estudio.
Uno de los temas más frecuentes en los análisis educativos y pedagógicos en la escuela primaria es la solución de problemas matemáticos.

Varios autores han hecho aportaciones valiosas dentro del campo teórico o metodológico, sin embargo, aún hay mucho por descubrir y proponer al respecto.

Caracterización del objeto de estudio.
Ciertamente, muchos de los docentes realizan su trabajo sin una base sólida que les permita un mayor logro en la enseñanza de la solución de problemas.

Sus esfuerzos empíricos les han permitido crear una serie de procedimientos, que a la larga se establecen como maneras muy particulares de abordar el problema, pero que no siempre son sistemáticas, y que incluso pueden llegar a convertirse en estereotipos.

Existen varios planteamientos metodológicos para auxiliar al maestro en esta tarea.

Polya o Schoenfeld por ejemplo, elaboraron estrategias que contienen diferentes fases sucesivas (que también se mencionan como heurísticos).

Pero más allá de ejecutar lo que una estrategia dicta paso a paso, la solución de problemas constituye un asunto complejo, particularmente si nos alejamos de las fórmulas rígidas y nos aventuramos en un campo flexible de acción.

Un ejemplo de la diferencia en la actuación de los sujetos, según la perspectiva teórica y metodológica que se asuma es el siguiente :

La investigación de la Universidad de Aguascalientes llamada "Aprenden matemáticas los niños de sexto grado", realizada con 500 alumnos que trabajaron con un problema de una doble operación de multiplicación, arrojó que sólo el 10% obtuvo el resultado correcto, mientras que el 16% procedió en forma correcta, independientemente de los resultados numéricos obtenidos.
24% de la muestra multiplicó y luego dividió, un 16% multiplicó una sola vez y el 43% restante hizo operaciones que no tenían sentido en el contexto del problema o simplemente no contestaron.
Si esta fuera la única referencia, el panorama no sería muy alentador.

Aunque aquí habría que analizar cómo se instrumentó el planteamiento y cuál era la intención investigativa de fondo. Porque el asunto es uno si lo que se pretende es sólo una contrastación cuantitativa de los resultados logrados.

Por el contrario, si el planteamiento considera más la acción del sujeto y la posibilidad de un descubrimiento y construcción del proceso, los resultados seguramente serán distintos.

Desde el nuevo plan de estudios (1993) la solución de problemas matemáticos tiene una fuerte presencia en todos los grados de la escuela primaria. Esto, desafortunadamente no basta por si mismo para la transformación de los planteamientos pedagógicos.

Es necesario que los docentes asuman actitudes de mayor compromiso con el trabajo, desde la base misma de la problematización de su tarea.

a) Problematización del objeto de estudio.
Esta problematización puede comenzar preguntando ¿cómo han planteado los docentes el sentido instrumental de la Matemática a los alumnos? y ¿cómo lo han asimilado éstos frente a los problemas matemáticos ?

Las respuestas implican, la consideración más detenida de los elementos que conforman una situación problemática. Por ello se presentan a continuación :
a) el repertorio cognitivo que al respecto tiene el sujeto.
b) el contenido matemático del problema.
c) las características de la situación del planteamiento.

Con base en estos elementos podemos preguntar ¿cómo enfrentan los alumnos los problemas matemáticos ? ¿cuáles acciones son capaces de realizar para resolverlos ? ¿de qué forma ha trabajado el maestro la solución de problemas en el aula ?

Los cuestionamientos expresan la necesidad de abordar de una manera distinta este tópico. Este abordaje requiere confiar en la capacidad del alumno y en la disposición del docente para una reorganización de las estrategias de trabajo.

b) Delimitación del objeto de estudio.

La preocupación particular de este trabajo es metodológica, por ello es indispensable puntualizar los márgenes del mismo.

Desde el enfoque psicogenético de Piaget y con algunas aportaciones de la perspectiva sociocultural cognoscitivista, se trabajará en la identificación, descubrimiento o elaboración de una estrategia metodológica abierta, flexible y creativa para la solución de problemas

Dicha elaboración puede llegar al diseño de un instrumento particular de aplicación.

Aunque la acción, aparece como término clave, no se analiza su naturaleza, sino más bien la finalidad con la que la realiza el alumno y los resultados que va obteniendo. Igualmente se dará relevancia a la interacción maestro-alumno y a las reacciones de ambos ante los errores durante el proceso de solución.

De tal forma, los tres puntos básicos del trabajo son :

- La identificación de las acciones de los procesos desarrollados por los alumnos.
- La elaboración de una estrategia metodológica vertebrada en la interacción maestro-alumno para la solución de problemas
- La elaboración del instrumento particular de aplicación.

No se pretende cuantificar ni clasificar las acciones en rubros predeterminados. Más que calificar el desempeño de los alumnos y remarcar sus errores y deficiencias, nos interesa anticipar su actuación y orientarla durante la aplicación con la interacción, utilizando los medios más apropiados para ello.

Con base en todo lo anterior es posible entonces, enunciar el siguiente problema de investigación :

¿ Cómo puede el docente elaborar una estrategia mediacional interactiva y flexible para la solución de problemas matemáticos, a partir de un enfoque constructivo de la acción del alumno ?

2.- Justificación de la elección.

La elección de la solución de problemas matemáticos como eje de la propuesta pedagógica, tiene su origen en las experiencias personales que como docente he tenido al respecto.

Ante un planteamiento que prioriza el uso eficiente del tiempo y lo correcto del resultado por encima del proceso seguido, es frecuente escuchar de otros colegas, que los alumnos "no razonan al resolver problemas".

Sin embargo, las limitaciones del alumno en dichas situaciones se relaciona indiscutiblemente con la manera tradicionalista en que los docentes hemos manejado el tema en las aulas.

Generalmente el profesor se convierte en un simple aplicador y plantea el problema al alumno, sólo como un estímulo para que éste a su vez, evoque y aplique un procedimiento estudiado previamente en clase.

El conflicto para el alumno inicia precisamente cuando debe actuar, porque para ello debió haber comprendido antes, las condiciones que le impone el problema.

En un manejo como el descrito quedan de lado la acción constructiva del alumno, la interacción entre los sujetos en una situación problémica, y el valor pedagógico del error.

La consideración de los factores del anterior párrafo, de hecho, implican una transformación de este segmento de la realidad escolar.

Esta resignificación de la solución de problemas puede lograrse si el docente considera y concreta en un nuevo diseño las posibilidades del alumno de reconocer, resolver y plantear problemas.

En este momento puede hablarse entonces, de la transformación simultánea de los dos actores que participan en la resolución. La actitud y el conocimiento del profesor sobre este proceso no pueden permanecer inmutables, como tampoco las del alumno.

3.- Objetivos.

Los planteamientos que antecedieron permiten ahora precisar los objetivos trazados para esta propuesta pedagógica.

- Explicitar los elementos teóricos y contextuales de la solución de problemas matemáticos en la escuela primaria.
- Describir la estrategia metodológica propuesta como alternativa pedagógica.
- Explicitar el proceso seguido en la construcción de la propuesta.
- Presentar análisis acerca de la aplicación de la propuesta.

CAPITULO II
MARCO TEORICO

1.- Significado del término problema.
Originalmente, un problema es un objeto interpuesto en el camino entre la realidad actual y la necesidad de una persona. Lo cierto es que el problema es más una realidad de orden psicológico, que una realidad física.

Lo anterior perfila paulatinamente el aspecto subjetivo del problema. Dicho aspecto se explica más adelante con detalle.

Pero no cualquier situación puede juzgarse como un problema. De hecho éste existe, "cuando el objetivo que se trata de alcanzar no puede lograrse directamente con los medios de que dispone el sujeto. Por tanto la solución reclama una creación nueva" (1).

Esto permite identificar que si para solucionar alguna situación, sólo se implementa algo aprendido, entonces sólo se aplica una solución reproductiva ; pero si no, habrán de establecer nuevos procesos de solución para el problema.

A veces precisamente, lo que más puede conflictuar a un sujeto es la falta de claridad acerca de las acciones que realiza.

De hecho, una de las primeras reacciones que advertimos ante un problema es una "vivencia de oscuridad o de dificultad...que causa una cierta tensión y nos obliga a reestructurar el campo psíquico relativo a esa situación " (2).

De tal forma, no sólo la toma de conciencia, sino también la actitud de quien soluciona el problema, juega un papel fundamental en el proceso.

Sin embargo, las limitaciones del individuo derivan tal vez de que, al menos desde el espacio escolar, nunca aprendimos un procedimiento sistemático para resolver problemas.

---

(1) Rodríguez, Mauro. Creatividad para resolver problemas. p. 9
(2) Ibidem. P.34

2.- Concepción psicológica del problema.

La concepción psicológica prioriza el contenido subjetivo del problema y enfatiza la actividad del sujeto al resolverlo, específicamente su actividad cognoscitiva. Desde este punto de vista, el primer plano lo ocupa la relación del alumno con el problema.

A continuación se mencionan las concepciones particulares de algunos autores acerca de este término.

Para Leontiev el problema constituye un fin dado en determinadas condiciones. Rubinstein afirma que "un problema debe comprenderse como determinada situación problémica hecha consciente por el sujeto"(3). Ball, por su parte, lo caracteriza como "aquella situación que demanda la realización de determinadas acciones encaminadas a transformar dicha situación".(4)

Como puede verse, hay algunos elementos desde esta conceptualización general que abordan precisamente las acciones conscientes del sujeto frente a una situación problémica.

Peculiaridades del problema desde el punto de vista psicológico.
Más allá de las anteriores definiciones, es conveniente plantear además las siguientes peculiaridades :

-Todo problema se percibe por quien lo resuelve como carencia de medios para llegar a un fin
-Todo problema hace surgir en aquel que lo resuelve, ciertas necesidades y motivos que lo impulsan a acometer la solución.
-Los problemas presentan un carácter no sólo individual, sino también relativo.
-Todo problema demanda del sujeto una intensa actividad cognoscitiva.

Ahora bien la anterior fue una descripción aunque breve de la parte subjetiva del problema. Corresponde ahora plantear la parte complementaria del asunto, es decir, la parte objetiva .

---

(3) Labarrere, Alberto. Bases psicopedagógicas de la enseñanza de la solución de problemas matemáticos en la escuela primaria. P.6
(4) Idem.

3.- Concepción objetiva del problema.

Antes de avanzar a definiciones puntuales del problema, es necesario hacer algunos planteamientos un tanto de enlace entre ambas concepciones.

Adelante se expone una clasificación de los problemas en términos del contenido matemático específicamente. Pero es importante contextualizar ésta desde dos grandes campos de carácter muy general : los problemas abiertos y los problemas cerrados.

Esta primera clasificación acerca al término situación, el cual representa un elemento significativo en el planteamiento que se hace de un problema.

Si admitimos que una situación es abierta trataremos "de resolver el problema considerando nuevos puntos de vista...(aún) fuera de los límites de la lógica...En los problemas cerrados se da el caso opuesto ; las soluciones suelen ser comprobables y lógicamente correctas y el proceso de solución...controlable."(5)

Ahora bien, si lo que enfocamos son las características de pensamiento a utilizar, los grupos son también dos : los problemas rígidos y los problemas flexibles.

Los de tipo rígido se caracterizan fundamentalmente por exigir un alto grado de reflexión y conciencia para resolverlos, por su parte, los de tipo flexible requieren además una alta capacidad intuitiva y creativa.

La intención de plantear estas dos grandes clasificaciones es esbozar algunos puntos de apoyo para el análisis posterior de la experiencia que da base a la presente propuesta. Esto porque en ambas clasificaciones aparecen dos elementos esenciales de un planteamiento, por una parte el tipo de situación y por la otra, el tipo de pensamiento que habrá de poner en juego el alumno para configurar el proceso de solución.

Con lo anterior, es posible abordar con mayor detenimiento lo relativo al contenido propiamente matemático de los problemas, sus componentes, sus relaciones y las operaciones aritméticas que pueden implicar.

---

(5) Op cit. Creatividad... p.22

En primer término, Svechnikov plantea el problema matemático como "una narración lacónica en la que el valor de algunas magnitudes está implícito y se necesita hallar otro valor de la magnitud, dependiente de los valores ya dados, con los cuales mantiene determinadas relaciones que se señalan en las condiciones"(6).

De lo anterior se desprende que el contenido objetivo tiene que ver con la estructura específica de los problemas.

De tal forma, cada problema presenta su propia organización de las magnitudes que lo conforman y las relaciones que entre ellas se establecen.

La consideración de diferentes estructuras permite acercarse a la identificación de varios tipos de problemas.

Clasificación de los problemas matemáticos.
-La primera clasificación considera los problemas matemáticos con texto y sin texto.
-Otra los considera como simples y compuestos (diferenciándolos según la cantidad de operaciones necesarias para su solución).
-También pueden dividirse en sencillos y complejos (según la relación implícita).

Pero además, desde la metodología de la enseñanza, usualmente los problemas simples se clasifican en los siguientes grupos, atendiendo a las operaciones aritméticas y a los conceptos que los alumnos han asimilado :

-Grupo 1 problemas que revelan el significado concreto de las operaciones aritméticas.
-Grupo 2 problemas que revelan el vínculo existente entre los componentes y los resultados de las operaciones aritméticas.
-Grupo 3 problemas que revelan nuevos significados de las operaciones aritméticas (7).

Otra clasificación atiende al tipo de exigencia que plantea el problema ; sea un hallazgo, una construcción o una demostración.

---

(6).Op cit. Bases psicopedagógicas ...p.8
(7) Ibidem. P.24 y 25

Los problemas de hallazgo comprenden básicamente la parte relativa a la Aritmética.

En los de construcción, las condiciones le exigen al alumno confeccionar , mientras los de demostración "aparecen fundamentalmente como problemas geométricos en los cuales se requiere demostrar propiedades de figuras geométricas o de algunos de sus elementos constituyentes"(8).

La importancia de referir las diferentes clasificaciones radica en que su conocimiento por los maestros es "...imprescindible a los efectos de la optimización de su empleo racional" (9). De tal manera, el docente "está obligado a prestar atención a las situaciones que presenta al alumno, y a la forma peculiar en que éste se relaciona con ellos" (10).

Ciertamente la inclusión de la solución de problemas dentro de la currícula de educación primaria constituye por tanto, un segmento de análisis y reflexión permanentes.

---
(8) Idem
(9) Ibidem. P.27
(10) Ibidem.p.9

4.- La Solución de Problemas en el Plan de Estudios.

La resolución de problemas es uno de los temas de trabajo más frecuentes a lo largo de toda la escuela primaria.

El nuevo Plan de Estudios (1993) de dicho nivel educativo, expresa que "una de las funciones de la escuela es brindar situaciones en las que los niños utilicen los conocimientos que ya tienen para resolver ciertos problemas". (11)

Igualmente, menciona dos propósitos generales de las matemáticas que están estrechamente relacionados con este asunto :

-La capacidad de utilizar las matemáticas como un instrumento para reconocer, plantear y resolver problemas
-La capacidad de anticipar y verificar resultados.

Pero aún con el planteamiento anterior, la temática que nos ocupa (resolución de problemas), no aparece precisamente como uno de los contenidos en la organización general de los mismos. Los contenidos se articularon con base a seis ejes que son :

_Los números, sus relaciones y sus operaciones
_Medición
_Geometría
_Procesos de cambio
_Tratamiento de la información
_Predicción y azar

El eje llamado Tratamiento de la información, plantea que la primera tarea para intentar resolver un problema matemático es analizar y seleccionar información contenida en textos, imágenes o diferentes medios. De tal forma, este contenido intenta promover la capacidad de resolución del alumno a través de diversas situaciones.

(11) SEP. Plan y programas de estudio 1993. Educación Básica primaria. P.51

Ahora bien, si nos atenemos a considerar que este eje es el que representa o sustituye la resolución de problemas, tal vez se perciba el planteamiento curricular como fragmentado y reduccionista. Sin embargo, el desarrollo de la capacidad, las habilidades y las destrezas que implica dicha resolución, está presente en todos los ejes mencionados.

Este sustento de los nuevos programas, explica la importancia otorgada a la formación matemática de los alumnos. Formación que se vio reforzada con una distribución del tiempo de trabajo que asigna una cuarta parte del mismo (200 horas), a la enseñanza de las matemáticas ; cuya orientación "pone el mayor énfasis en la formación de habilidades para la resolución de problemas y el desarrollo del razonamiento matemático". (12)

Esta breve revisión del contenido curricular del Plan de estudios 1993, sirve como base para comunicar una experiencia pedagógica realizada acerca de una modalidad particular de plantear problemas matemáticos a alumnos de primaria.

(12) Ibidem p. 15

5.- La Solución de Problemas en la escuela primaria.
La solución de problemas es un asunto interesante desde diferentes campos.

La investigación o la docencia se nutren en algún momento de lo se dispone acerca de esta parte del conocimiento matemático, por ello, es necesario encuadrar las posiciones teóricas para fundamentar el acercamiento que sobre este particular, se realizó con alumnos de una escuela primaria.

a) Solución como hábito mecanizado.
En la escuela primaria, la solución generalmente constituye "un ejercicio de aplicación de algoritmo o fórmulas estudiadas en clase" (13). A esto subyace la intención del profesor por comprobar en qué medida los alumnos son capaces de reflejar tales o cuales procedimientos que el docente valida o no como correctos.

El alumno es entonces un simple receptor que debe obtener una solución.

En este contexto, "el niño se constituye una imagen de la resolución del problema según la cual debe, antes de todo, producir la respuesta que el maestro espera" (14). Aunque esta preocupación afecte la comprensión que tenga del problema.

Uno de los rasgos observados en muchos de los alumnos es su comprensión parcial del problema por resolver. Es en este terreno de la acción no comprendida cabalmente, donde podría estar el origen de las dificultades del alumno para reconocer, plantear y resolver problemas ; pero también, uno de los puntos del trabajo escolar más desatendidos por el profesor.

Con la consigna asimilada de que algo deben hacer, los niños recurren frecuentemente a procedimientos repetitivos, estereotipados. En Psicología, dicha reacción se llama hábito. En este caso, hábito en el manejo de símbolos.

"Los hábitos constituyen islotes de comprensión (que abarcan) sólo operaciones parciales, pero no la estructura"(15) general del problema.

(13)Parra, Blanca. Dos concepciones de resolución de problemas de matemáticas. Educación y matemáticas. Vol.2 No. 3 dic. P.20
(14)ERMEL del INRP. Aprendizajes matemáticos en la escuela primaria. Mecanografía : Los problemas matemáticos en la escuela primaria. p.15
(15) Aebli,Hans. Una didáctica basada en la Psicología de Jean Piaget. P.66

Aquí cabe preguntar ¿cómo se constituyó este manejo tan condicionado de la acción del alumno ? y ¿qué alternativas de trabajo pueden iniciar una transformación de tal estado ?

La cuestión requiere de entrada, cambiar la percepción del papel que juegan los diversos componentes de una resolución, porque "la dificultad de un problema para un niño revela numerosos aspectos , y estamos muy lejos de haber identificado todos los componentes.... y las relaciones que existen entre (ellos)" (16).

b) La solución de problemas como acción constructiva.
En forma precisa, el enfoque del Plan de estudios 1993, asume las matemáticas como "producto del quehacer humano y (que) su proceso de construcción está sustentado en abstracciones sucesivas"(17). Esta cita da la pauta para perfilar el manejo de un concepto indispensable en este trabajo : el concepto de acción.

Piaget subraya el rol de la acción en la construcción de conceptos, en el sentido de "la actividad propia del alumno (no) forzosamente en la manipulación de objetos materiales, sino una acción con una finalidad, problematizada, que supone una dialéctica de pensamiento-acción..."(18)

Esto apunta además, a la consideración de la solución de problemas como "la interacción del alumno con el problema, como un hecho complejo, en el cual el alumno produce transformaciones no sólo en el plano material externo sino también en el plano mental interno" (19).

Como actividad cognoscitiva, el proceso de solución consiste en descubrimientos paulatinos de acciones u operaciones necesarias. Esto apoya la afirmación de Piaget de que un problema es "un esquema anticipador....un bosquejo esquemático de una operación a hallar" (20). De esta forma, el problema implicaría en si mismo, lo que ya sabe o lo que podría hacer el alumno.

---

(16) Op cit. Aprendizajes matemáticos ... p.13
(17) Op cit. Planes y programas ... p. 51
(18) Charnay, Roland. Aprender por medio de la resolución de problemas. Mecanografiado : Los problemas matemáticos en la escuela primaria. p.29
(19) Op cit. Bases psicopedagógicas ...p. 32
(20) Op cit.. Una didáctica. .. p.95

Ahora bien, este saber hacer del alumno (que aquí aludiremos como acciones) es posible definirlo como "realizaciones encauzadas hacia un fin, comprendidas en su estructura interna y que producen un resultado palpable" (21).

Considerando esto, se partirá entonces de la confianza que se tiene en la acción del niño, de permitirle que recurra a los esquemas que para ello ha almacenado, pero además ; de abrir su margen de posibilidades. Especialmente acerca de su capacidad de anticipación y de su percepción del valor constructivo del error durante el trabajo.

6.- Componentes considerados en la solución de problemas matemáticos.
Pero antes de abordar lo correspondiente a la intervención del adulto en la solución de problemas, es conveniente puntualizar los tres componentes que consideramos básicos en una resolución de problemas :

-El repertorio cognitivo de los sujetos involucrados en la resolución.
-La dificultad propia del contenido del problema.
-Las características de las condiciones del planteamiento.

a) Repertorio cognitivo de los sujetos.
Con ello no sólo se recurre a la memorización del alumno de una serie de conceptos o fórmulas, sino que se considera activar su repertorio cognitivo y propiciar la reorganización de sus acciones. Por tanto, es necesario considerar que el sujeto tiene un repertorio que incluye :

a) La conceptualización acerca de la operación de la multiplicación
b) Los significantes asociados al concepto como representaciones icónicas y simbólicas.
c) Los instrumentos peculiares al tratamiento del concepto.

Este repertorio tiene una estrecha relación con el aspecto subjetivo del problema descrito inicialmente, pues alude a los elementos que ya tiene incorporados el sujeto, y que hay que considerar en un nuevo planteamiento.

---
(21) Acbli, Hans. Doce formas básicas de enseñar. .p.160

b) La dificultad del contenido del problema.
Corresponde ahora abordar el contenido del problema.
El problema puede presentarse por escrito, verbalmente o en una situación vivencial. Cualquiera que fuese la forma, es importante analizar las diferencias que pueden guardar entre si.

Consideramos por ejemplo, que la forma escrita permite una revisión constante de los elementos y la estructura del problema; con el propósito de lograr una mayor comprensión.

Al interior del problema, la dificultad del planteamiento varía significativamente según la presentación de los datos en general y del lugar que ocupe la incógnita específicamente, o de la relación aritmética implicada.
Así, el grado de dificultad es distinto si se propone resolver axb= ? que ax ?=c ó ?xb=c

Para este trabajo específicamente un problema multiplicativo. Por ello, ahora se precisa, como "un espacio de problemas cuya solución exige la utilización de operaciones aritméticas de multiplicación o división"(22) .

Se eligió este tipo de problema, porque supuestamente profesores y alumnos han dedicado una carga horaria considerable a la enseñanza y aprendizaje del algoritmo de la multiplicación y a otros contenidos afines (tablas de multiplicar, obtención de perímetros y áreas, razones y proporciones).

El problema es el siguiente :

¿Cuántos conejos caben en un corral que mide 11 metros por un lado y 7.5 metros por el otro, si podemos acomodar tres conejos por cada metro cuadrado ?

(22) Botello, Héctor. Et al. Estrategias pedagógicas para niños de primaria con dificultades en aprendizaje de las matemáticas. Fascículo 3. Problemas de multiplicación y división. P.338

Según Vergnaud, este problema corresponde a lo que el llama Producto de medidas, por la relación ternaria que implica, en la cual una cantidad es producto de las otras dos.

Las cantidades son de distinta clase pero están relacionadas entre sí. Respecto a la manera en que aparecen, se alude primero (aunque no por fuerza) a la obtención de un resultado parcial o intermedio (la superficie del terreno), relacionado luego con el indicador de 3 conejos por metro cuadrado. Es decir, se plantea una doble relación multiplicativa con una doble incógnita, aunque sólo se explicita la última de ellas.

Igualmente, se introduce el manejo de números enteros con decimales para analizar las acciones del alumno frente a éstos.

El planteamiento de dicha relación ternaria, permitirá revisar la noción y el manejo particular que haga el niño de la multiplicación, desde un acercamiento tanto aritmético como geométrico.

Con esta base general, lo que se pretende es evidenciar la forma en que cada individuo organiza sus acciones para solucionar el problema, pero con la intervención específica del maestro como facilitador durante el proceso.

c) Las características de las condiciones del planteamiento.

Escenas comunes en el planteamiento tradicionalista del problema, son el dictado del texto por el maestro, el trabajo individual del alumno, la verificación que hace el docente de la respuesta del alumno, y finalmente la validación que le otorga.

Esta secuencia retrata la situación descrita inicialmente, respecto a la resolución como ejercicio de aplicación de algoritmos o fórmulas ya estudiadas. Por el contrario, un planteamiento más abierto y flexible implica varias modificaciones.

Una de ellas, es la necesidad de que el alumno se involucre en la situación propuesta, que no actúe sólo mecánicamente. Las preguntas y las acciones pueden ser el vehículo para ello.

Pero si el alumno "está frente a una situación en la cual las nociones adquiridas anteriormente son inadecuadas, la respuesta indispensable es construir un modelo nuevo"(23).

Porque precisamente, es la resistencia de dicha situación "la que obliga al sujeto a acomodarse, a modificar o percibir los límites de sus conocimientos anteriores y a elaborar nuevas herramientas...Habrá que tener esto en cuenta para la elección de las situaciones"(24).

Lo anterior constituye un segundo referente de modificación ; la presentación de problemas contra ejemplos, por los que pueda evitarse el efecto de "acondicionamiento".

Por ello, es indispensable que el maestro "elija cuidadosamente y organice una serie de situaciones-problemas, en las cuales, las preguntas que aparezcan permitirán a los niños construir las nociones o los procedimientos que deben apropiarse"(25).

Otro referente es abrir el campo de acción del alumno. No reducirla a la elección y ejecución de un algoritmo o procedimiento determinado. Consecuentemente, el rol del maestro no es el de dar indicaciones para lograr la solución, sino "observar los procesos de los niños, percibir los modelos que utilizan y modificar entonces las situaciones" (26).

Es conveniente apuntar de nuevo la importancia de una apreciación diferente de los "errores" cometidos por el niño durante la tarea, con el supuesto de que dichas producciones no corresponden a una ausencia de saber, sino a una manera de conocer ; desde la cual el niño puede construir el nuevo conocimiento, según lo afirma Charnay.

El empleo constructivo del error, da por si mismo una dimensión totalmente distinta al manejo de la situación problemática, con una nueva perspectiva en su planteamiento.

(23) Op cit. Aprendizajes matemáticos ... p.20
(24) Op cit. Aprender de la resolución ... p.29
(25) Op cit. Aprendizajes matemáticos p.20
(26) Ibidem. P.22

7.- La explicación Sociocultural acerca del conocimiento matemático.

Una de las principales aportaciones de este enfoque es la afirmación de que "toda operación mental fue inicialmente una actividad interpersonal" (27).
Esta actividad se concreta como interacción entre el adulto y el niño.

En el caso del conocimiento matemático, el adulto guía al niño a la identificación y manipulación de las cantidades y de las relaciones cuantitativas

Esta interacción es crucial para que se dé el aprendizaje , porque el adulto arregla la "ocurrencia de las tareas cognoscitivas para facilitar el aprendizaje...regulando la dificultad de la tarea" (28).

La presencia del adulto es un factor clave por su aporte cultural y la ayuda al aprendiz en la reconstrucción del mismo.

A partir de la relación interpersonal ya mencionada y de la participación del adulto, es posible entender la afirmación de Vygotsky acerca de que los procesos cognoscitivos están mediados por otros miembros culturalmente más capaces .

Este autor demostró la fuerte variación en la capacidad de los niños al pasar de un trabajo individual a un trabajo con la guía de un adulto, o con la colaboración de un compañero más capaz. Dicha diferencia es lo que define luego como la zona de desarrollo próximo

La expresión anterior es una referencia obligada para el planteamiento del método de trabajo utilizado para la propuesta posterior.

De tal forma, la zona de desarrollo próximo es la distancia "entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto...o compañero más capaz" (29).

---

(27) Goméz, Luis. La enseñanza de las matemáticas desde la perspectiva sociocultural del desarrollo cognoscitivo. Iteso. No. 24 p.12
(28) Idem.
(29) Ibidem.p. 13

En el terreno pedagógico específicamente, la implicación para que el docente trabaje esta zona de desarrollo es que posea un buen dominio de lo que desea enseñar para que pueda situarse permanentemente en el nivel de competencia del niño y brindarle la ayuda adecuada a sus necesidades.

8.- La mediación de un adulto en la solución de problemas matemáticos.

En esta parte comentaremos algunas sugerencias generales y específicas desde la teoría sociocultural del desarrollo cognoscitivo que pueden apoyar la enseñanza de este contenido matemático.

Una de las implicaciones educativas del planteamiento de Vygotsky es que el conocimiento aritmético debe construirse de manera interpersonal.

El aprendizaje de los niños ocurre al interactuar con otra persona más capaz.
De tal forma, "un adulto guía al niño en la adquisición de nuevos aprendizajes, planteándole situaciones que sean un reto para su capacidad actual pero que puedan ser resueltas exitosamente por el niño gracias a la ayuda que el adulto le proporciona" (30)

La ayuda se justifica más cuando, siguiendo la afirmación de Rogoff y Lave, "los niños rara vez pueden ser responsables, de manera independiente, del descubrimiento de conexiones entre problemas o de transformar el conocimiento para que quepa en el nuevo problema".(31)

De esta manera, es el adulto quien arregla la ocurrencia de diversas tareas que faciliten el trabajo de los niños, al regular la dificultad de la tarea.

Vista así, la enseñanza no es sólo poner a los alumnos a hacer ciertas tareas, sino básicamente, una interacción cognoscitiva entre el maestro y el alumno ; especialmente porque lo que se persigue es desarrollar una comprensión conceptual y no respuestas automáticas.

(30) Op cit. La enseñanza de las matemáticas... p.43
(31) Ibidem.p.44

9.-Algunas sugerencias para el planteamiento alternativo.
Charnay ofrece algunas sugerencias de sumo interés para iniciar la estructuración de un planteamiento alternativo respecto a la solución de problemas.

Por una parte, respecto a la actividad menciona que :

-La actividad debe proponer al alumno, un verdadero problema para resolver.
-Debe permitirle utilizar los conocimientos anteriores y no quedar desarmado frente a ella.
-Debe ofrecer una resistencia suficiente para llevar al alumno a evolucionar los anteriores conocimientos.
-Es deseable que la sanción (validación) derive de la situación misma, no del maestro.

Por otra parte, respecto a la actuación del docente :

-Le corresponde ubicar la situación propuesta dentro del cuadro de aprendizaje y elegir ciertos ”parámetros” de la situación.
-Proponer el conocimiento más adaptado para resolver el problema propuesto.
-Le corresponde observar las incomprensiones, los errores significativos, analizarlos y tenerlos en cuenta para la elaboración de nuevas situaciones.

Finalmente, otro punto aportado por De los Santos, es acerca de la ayuda al alumno para determinar la tarea cognitiva en la pregunta para trazar el plan de solución.

De lo anterior se desprenden algunos de los puntos más importantes que habrán de respaldar la experiencia pedagógica que aquí se comunica.

Hay entonces, un enorme campo de trabajo de observación, de análisis, de instrumentación, en síntesis, de creación de nuevas estrategias. Estrategias participativas, flexibles, que revaloren tanto la acción del alumno como la del docente.

CAPITULO III
ESTRATEGIAS METODOLOGICAS

1.- La Intervención Estructurante como mediación del maestro en la solución de problemas matemáticos.

El enfoque constructivo e interpersonal en una nueva situación de solución de problemas, fundamenta así, un método de trabajo específico ; que permitiera la acción del alumno, una movilización de su conocimiento, que considerase todo lo que se ha planteado acerca del nuevo rol del profesor ; en fin, que concretara la estrategia que trasladada al aula, sea utilizada como medio pedagógico.

Metodológicamente se hizo necesaria la interacción del maestro y el alumno. De tal forma, la mediación que se consideró más adecuada fue la Intervención Estructurante, que constituye el núcleo de la presente propuesta.

Esta es una mediación verbal que "intencionalmente interviene en el proceso de significación provocando operaciones cognitivas más allá de las posibilidades actuales"(32) en este caso, del alumno.

Tal definición provee elementos que hablan de la nueva intención del maestro en la tarea de solución que habrá de compartir con el alumno. Uno de ellos es el uso de la verbalización, no como transmisión de un mensaje, sino como la interacción verbal entre los sujetos involucrados. Otro, es el que introduce la intervención del docente para provocar operaciones cognitivas en los niños.

Pero ¿en qué consiste la interacción entre el maestro y los alumnos ?, ¿cuál es su contenido ?.

La Intervención Estructurante particular de esta propuesta, utiliza el cuestionamiento como técnica, cuyo propósito es, según Sañudo, impactar en el alumno provocando una discrepancia cognitiva.

El contenido del cuestionario tiene que ver indiscutiblemente con el problema multiplicativo planteado.

---

(32) Sañudo, Lya. La Intervención Estructurante como mediación. Tesis de Maestría. ITESO. p 7

La Intervención es posible precisamente, al considerar contenidos ya apropiados, de referencia, sobre los que el maestro dirija la acción que favorezca la estructuración del proceso a realizar por el alumno.

Pero ¿cómo puede constituirse la técnica y el instrumento, que al concretar la Intervención, evidencien las acciones de los alumnos al resolver el problema matemático ? y además, ¿en qué sentido esta mediación propicia un carácter constructivo a la resolución de problemas ?.

Estas dos preguntas constituyen los ejes sobre los cuales se trabaja, y que al ser partes de un asunto ciertamente integrado, permiten la configuración de una propuesta de trabajo en relación al tópico analizado.

De tal manera, el hecho de plantear una interacción abierta y flexible durante la resolución, establece la diferencia con el manejo prescriptivo de algunos autores, aún de corte heurístico.

La razón es que las preguntas que el docente elabore y dirija a los alumnos, están en función de las acciones que los niños vayan realizando, no de actividades que se les señalen paulatinamente.

2.- La propuesta pedagógica.

La propuesta que se expone, plantea la utilización de una mediación interactiva del maestro con el alumno, en la que previamente el profesor haya identificado todos los elementos cognoscitivos que anticipa posee aquel y todas aquellas acciones que piensa están en la estructura específica del problema matemático a resolver.

La intención de sistematizar el trabajo del docente, más allá de una simple plática con el niño al ir resolviendo el problema, hace indispensable contar con un instrumento específico que precisamente, vaya dando la pauta al profesor para intervenir en el momento y de la manera más oportuna posibles, para contribuir a que el alumno estructure las acciones que le lleven a la respuesta final.

Este instrumento que "aterriza" la interacción maestro-alumno, es llamado "Guión Metodológico" y su diseño es descrito más adelante como una de las etapas de la configuración de la Intervención Estructurante

Esta Intervención maneja el lenguaje a través del cuestionamiento. Cabe aclarar que las diferentes preguntas se estructuraron con base en el contenido del problema matemático, por lo que su propósito es promover la acción del alumno como recursos para propiciar la exploración , la búsqueda, el aprendizaje, la evaluación del proceso de solución que se va construyendo en la interacción ; y en su caso, hacer los análisis y correcciones pertinentes.

También es importante decir que las preguntas planteadas a los alumnos son diferentes en cada caso. Porque cada individuo tiene su propia concepción del problema y porque cada uno cuenta con recursos diferentes para enfrentarlo.

El Guión metodológico es pues la referencia concreta de esta modalidad de Intervención Estructurante, y sólo para que el docente tenga en mente con el apoyo escrito de dicho guión, cuáles puntos del problema puede ir abordando según las respuestas y acciones que va realizando el alumno.

No hay por tanto un orden estricto a seguir respecto a las acciones del niño, pero si una amplia gama de acciones alternativas concretas, icónicas o simbólicas desde las que el maestro puede impulsar el trabajo.

Además de orientar las acciones, el Guión permite igualmente recuperar el proceso de solución particular del alumno. De tal forma, un análisis retrospectivo de la Intervención conlleva a la detección de la calidad del trabajo realizado.

La aplicación de una mediación como la descrita, como ya se mencionó, requiere una transformación de los esquemas docentes respecto lo que significa un problema matemático y lo que debe hacerse para resolverlo.

De muy poco servirá la descripción que con más detalle se hará de la configuración paulatina de la mediación y el instrumento de la presente propuesta , si no hay una actitud de apertura.

3.- Origen de la mediación metodológica propuesta.

Antecedentes.
La información presentada a continuación, es una síntesis del trabajo de investigación que al respecto, este autor realizó con otras dos personas, como parte de la Maestría en Investigación Educativa, en 1994.

Dicha investigación se hizo en dos grupos de sexto grado, del turno matutino de la escuela primaria urbana 497 del subsistema estatal, localizada en la colonia Constituyentes del municipio de Zapopan, Jal.
La pertinencia de su mención radica en que los resultados de tal trabajo, mostraron la factibilidad de extenderlos al ámbito escolar.

A) Etapas de la Intervención Estructurante.

El desarrollo del trabajo abarcó dos grandes etapas : la primera, llamada Prefiguración del cuestionamiento, y la segunda, llamada Diseño del Guión Metodológico.

a) Prefiguración del cuestionamiento.

Se realizó en marzo y abril de 1994. Incluyó trece aplicaciones de lo que al inicio, de forma intuitiva, consideramos el comienzo de la focalización paulatina del objeto de investigación.

Los cuatro primeros de esos trece casos, representaron el primer acercamiento para observar cuáles acciones hacían los niños para resolver el problema.

La observación permitió iniciar la elaboración de algunas preguntas para averiguar el manejo del niño ante las nociones y relaciones multiplicativas involucradas.

Desde ese momento se consideró la conveniencia de prescindir de la rigidez propia de un cuestionario cerrado.

En términos generales por ejemplo, una aplicación inicial (Adriana, marzo,1994) abordó la situación de la siguiente forma :

-La niña leyó el problema.
-El maestro le planteó estas preguntas :
¿sabes lo qué es un rectángulo ?
¿puedes dibujarlo ?
¿sabes lo que es el área ?
¿qué es lo que dice el problema ?
¿cómo ?
¿cuál es la base ?
¿y si lo cambio así ?
¿y cambiaría la fórmula ?
¿cómo sabes que multiplicando te da el resultado ?
¿y si no conociéramos la fórmula ?

Como puede verse, al principio fue difícil establecer la interacción con los sujetos porque aún no se disponía de referentes más claros para el cuestionamiento. Igualmente, las preguntas se inclinaban más hacia la memorización del niño.

La detección hizo variar la intervención, reorientando las preguntas hacia la anticipación, la comprensión y la justificación de las acciones que hiciera el niño.

Por ejemplo a Rosa (abril,1994) se le cuestionó :
¿qué te dice lo que leíste ?
¿qué harías primero ?
¿qué multiplicarías ?
¿por qué ?
¿luego que harías ?

Registro escrito de las acciones observadas.
Constituyó una breve visión del proceso realizado por el alumno, en cuanto al orden en que hizo la acción y cómo la hizo.
Un ejemplo de dicho registro es :
Juan Ernesto (Abril,1994)
-Calcula mentalmente las medidas de cada lado de la hoja de papel.
-Mide con regla.
-Escribe las medidas exactas al papel.
-Realiza algoritmo.
-Explica que el resultado es el área.

-Refiere área como el interior de la figura.
-Dibuja bandas a lo ancho de la hoja de papel.
-Marca por centímetros en ambas orillas.
-Mide sólo hasta la mitad en el lado largo.
-Señala ese lugar como la mitad del terreno (y del papel).
-Menciona cantidad como la mitad del área total.
-Divide resultado total entre dos.
-Obtiene resultado como comprobación.
-Multiplica resultado total por dos para saber cuántos animales alcanzarían en el terreno.

Registradas de manera similar, las secuencias de acciones de cada uno de los trece casos, aportaron información valiosa acerca del contenido susceptible de rescatar en las intervenciones.

Sin embargo, los primeros análisis evidenciaron la necesidad de no limitarnos sólo al registro escrito pero disperso, de lo que creíamos hacía el alumno. Había también que analizar el contenido del problema, ¿cuáles eran las acciones que implicaba ?, ¿de qué contenidos apropiados podía valerse el niño para enfrentar la resolución ?.

Estas preguntas impulsaron una ampliación, pero principalmente una adecuación a las preguntas alrededor de las acciones del alumno. Lo importante fue en ese momento, el sentido anticipatorio de la intervención del maestro, en relación a las acciones del niño.

b) Diseño del Guión Metodológico.
Esta etapa se realizó del mes de mayo al de julio, también incluyó trece aplicaciones.

El análisis de los elementos anteriores influyó en la idea de diseñar un "sistema preconcebido que articulara todas las acciones del alumno, conformando una metodología"(33).

(33) Sañudo , Lya. La Intervención Estructurante como mediación. "Sin permiso" Año 1, NO. 2 P. 7

Su construcción, asumida como un Guión para orientar la intervención del maestro , es por demás importante, ya que le da estructura a las acciones que prevé hará el alumno, posibilita una mayor sistematización de la intervención , y otorga mayor confiabilidad de la información registrada.

De tal forma, dicho guión que llamaremos metodológico, permite disponer de unidades observables (acciones anticipadas), pero no con la intención de verificar o no su presencia , sino de que el maestro aclare a través de él, los elementos para el trabajo que orientará, y que pueda crear las condiciones que se lo permitan.

Cabe puntualizar que es hasta ese preciso momento, en que convergen tanto la adecuación del cuestionamiento como el primer Guión diseñado, que puede hablarse plenamente de la consolidación de la Intervención como se pensaba.

Este diseño es el instrumento particular que permite la Intervención Estructurante, entendida aquí como una actuación deliberada del maestro sobre las acciones del alumno con el propósito de orientar su proceso de solución de problemas.

Esta modalidad asume una forma de asistencia del maestro, ya sea para impulsar la acción del alumno, para contribuir a clarificarle un punto conflictivo del proceso, o para hacerle evocar elementos importantes para continuar la actuación.

B) Los tres formatos del Guión Metodológico.

Un primer cuadro de acciones anticipadas (más que guión propiamente) fue el siguiente, aplicado a Itzia (mayo, 1994) :

Las acciones fueron jerarquizadas desde lo que se consideró más sencillo hasta lo más complejo.

_Esquema de figura geométrica.
_Esquema de medición.
_Esquema de cubrir superficie.
_Medición de longitud.
_Medición de superficie.
_Reconocimiento de bandas de unidades.
_Conteo uno a uno para obtener superficie.
_Conteos acumulativos para obtener resultado.
_Reconocimiento de unidades de medición.
_Esquema de escala.
_Dibujo de figura geométrica como parte del problema.
_Utilización de la fórmula.
_Realización del algoritmo.
_Relación entre operadores de la multiplicación.
_Relación entre operaciones.
_Codificación simbólica del problema.
_Enunciación verbal.
_Elaboración de un proyecto para la solución.

Este enlistado sirvió como una especie de modelo, aunque debe adelantarse que el diseño tuvo modificaciones hasta en tres ocasiones. Aunque las aplicaciones fueron trece, sólo se presentan las intervenciones correspondientes a tres casos.

La razón de la selección es mostrar lo rescatado con tres Guiones Metodológicos distintos, aplicados en tres momentos diferentes del trabajo. Aunque sus estructuras eran semejantes, hubo algunos cambios que se explicarán más adelante.

Seguimiento de los cambios al Guión.
Después del diseño preliminar aplicado a Itzia, se hicieron algunos ajustes más de forma que de contenido, con lo que se avanzó a lo que consideramos como el primer Guión Metodológico.

a) Guión Metodológico del primer caso de estudio referido.
Alumno : Edgar. (mayo de 1994).
El formato de Edgar contuvo tres columnas distribuidas en una hoja en sentido horizontal.

La primera de ellas, llamada precisamente Guión Metodológico, enlistó 18 esquemas o acciones que se previeron como parte del trabajo del alumno (mismos del diseño anterior).

En la segunda, "Orden", se enumeró la aparición de las acciones previstas.

El tercer espacio llamado Nota metodológica, tenía como propósito registrar anotaciones complementarias acerca de las acciones que se observaron en el proceso de resolución.
El formato respectivo, así como los otros dos, puede consultarse en la parte de anexos.

-Alcances del guión para registrar las acciones del niño.
El registro y la integración de las acciones de los niños, dentro de un proceso global, relacionó lo escrito en las tres columnas del guión. Así , atendiendo la columna del orden particular de las acciones, se apreció el desarrollo de las éstas.

En este caso, por ejemplo, la apreciación general fue la siguiente :
1. Intentó hacer el algoritmo.
2. Aludió a la figura geométrica.
3. Dibujó el rectángulo.
4. Midió el rectángulo.
5. Midió longitudes.
6. Aludió al área.
7. Dibujó algunas bandas (largo-ancho).
8. Reconoció el centímetro cuadrado.
9. Anticipó multiplicación para obtener área
10. Terminó bandas (ancho).
11. Estableció operaciones entre operaciones aritméticas.
12. Explicó por qué hizo dichas operaciones.
13. Recuperó procedimiento a sugerencia del maestro.
14. Traspoló su proyecto de acción.

Esta primera experiencia de mayor formalidad en el instrumento, fue de hecho muy significativa, porque la identificación de l4 de los 18 esquemas o acciones propuestas, hizo pensar que la primera aproximación era aceptable.

Al analizar los resultados se valoró también la representatividad de las acciones consideradas, su organización en el formato y su utilidad para la fluidez de la intervención.

Sin embargo, como la descripción del proceso es aún muy gruesa, se pierden algunos elementos esenciales . Una revisión permanente de otros casos intermedios llevó a plantear algunas modificaciones al formato del guión.

-Dificultades para el uso del guión metodológico.

Respecto a la columna "guión metodológico".
La secuencia de acciones del alumno es muy rápida, y en ocasiones éstas son tan parecidas, que no se les puede designar específicamente ; o bien, el alumno interrumpe el proceso regresando a alguna acción anterior.

El alumno realizó además otras acciones que no se habían anticipado y en ocasiones no fue posible tomar la nota aclaratoria correspondiente.

Algunas acciones establecidas en la columna, no correspondían al proceso de solución realizado por el alumno, por lo que desaparecen en los otros formatos de guión.

Respecto a la columna "Orden".
Es necesario familiarizarse con las expresiones de la primera columna para relacionarlos con el número correspondiente, al momento en que se aparece dicha acción.

Respecto a la columna "Nota metodológica".
En ocasiones no es posible del todo , escribir la nota que aclare más el proceso, dada la rapidez de la secuencia de acción.

-Primera modificación a la estructura del Guión.

Con la intención de mejorar el registro de la información, se le hicieron al Guión algunas modificaciones, lográndose un nuevo formato ; el cual se le aplicó a Fernando en junio de 1994.

Los cambios consistieron en crear una columna para escribir los datos generales del alumno. Esta columna antecedió a las ya descritas..
La segunda columna llamada "Nombre de cada bloque" se llamó sí porque agrupó las acciones por afinidades supuestas inicialmente.

Los bloques fueron :
a) medición de longitud.
b) medición de superficie.
c) algoritmo.
d) acerca del proyecto de acción.

En la tercera columna se agregaron el "esquema de escala", la "significación de algoritmos", el "concepto de área "y el esquema de "Registro escrito del proyecto de acción" porque los análisis de las producciones de los niños hicieron ver su presencia como parte del proceso.

La cuarta columna siguió permitiendo el registro del orden de presentación de la acción, mientras que la quinta columna conserva su función descrita inicialmente.

Esta formato pareció más pertinente para la intervención del maestro. Cada modificación permitió hacer más fácil su manejo y captar las acciones del niño más confiablemente.

b) Guión Metodológico del segundo caso de estudio referido.

Alumno : Fernando (junio, 1994)
El análisis de la información registrada de este segundo caso, permitió recuperar un proceso general con las siguientes acciones :

1.- Menciona el esquema de escala
2.- Obtiene el área por conteo de cuadrícula.
3.- Explica toda la solución.
4.- Suma para saber cuántos metros son.
5.- Reconoce la figura geométrica del terreno.
6.- Dibuja la figura.
7.- Mide el rectángulo utilizando una regla.
8.- Anota medidas en metros y en centímetros.
9.- Menciona el esquema de escala.
10.-Dibuja un cuadro pequeño inscrito en una de las esquinas del rectángulo.
11.-Multiplica 10 x 3 (mentalmente).
12.-Multiplica 7.5 x 33
13.-Explica por qué multiplicó.
14.-Traza siete bandas dentro del rectángulo.
15.-Advierte que hay once cuadrados en cada banda.
16.-Calcula sin algoritmo.
17.-Multiplica por cada banda.
18.-Explica por qué hizo cada operación.
19.-Alude al concepto de área.
20.-Obtiene el área por algoritmo.
21.-Escribe los pasos que cree que siguió.

La información recuperada desde el formato, aunque importante, es insuficiente porque se pueden percibirse algunos vacíos en la secuencia de trabajo. Esto se hizo evidente en el momento de análisis e interpretación de la información.

De tal forma, nuevamente fue necesario modificar el contenido del Guión (se disponía de nuevas acciones para incorporarlas), y la facilidad para el registro de la información, así lo exigía.

- Segunda modificación del instrumento.
El nuevo guión adoptó la forma vertical en la hoja de registro. Esta forma se aplicó al último caso de estudio (Arianna julio de 1994).

La frase "Guión metodológico", desde la parte superior de la hoja, nombra a todo el instrumento. Luego en secuencia descendente, aparecen los datos generales de identificación. A continuación, la columna "Acciones realizadas al resolver un problema" menciona las acciones precisas que se prevé realice el alumno.

Algunas acciones se desglosan en incisos, especialmente las que se refieren a :

-Figura geométrica.
-Area.
-Fórmula.
-Algoritmo.

Los nombres de los bloques del segundo formato desaparecieron porque se consideró que limitaban la captación de las acciones.

Ha de recordarse que el Guión metodológico, se propuso desde el inicio como un instrumento hipotético de indagación de elementos asimilados por el alumno, pero con un manejo flexible

c) Guión Metodológico del tercer caso de estudio referido.
Alumna : Arianna (julio, 1994)

Con base en el contenido del anterior formato, y considerando que el aspecto de la ventaja para un registro más confiable de la información, ya se comentó anteriormente ; ahora se expone lo que atañe a la manera en que el Guión constituyó realmente un instrumento para orientar el cuestionamiento, según las acciones del alumno durante la resolución del problema.

La experiencia acumulada particularmente con los trece casos de estudio de la segunda etapa de la citada investigación, hizo posible configurar un espectro mas amplio y representativo de las acciones que consideramos anticipadamente, como constitutivas del proceso de resolución.

4.- Análisis de la estructura final del Guión Metodológico.

El propósito básico al diseñar el Guión Metodológico, era contar con un recurso que permitiera orientar las acciones del niño en su cometido de resolver el problema. De tal forma, el Guión concretó entonces la lógica de intervención.

A continuación se desglosa la viabilidad de dicha intervención, a través del análisis más detallado del contenido del Guión aplicado al último caso de estudio.

De tal manera, en ese formato encontramos, además de los datos formales de ubicación de la experiencia , una primera columna que concentra lo que hasta ese momento se consideró el proceso anticipado más completo que se podía obtener del alumno.

El Guión sirvió al docente como referencia para ir hilvanando su intervención, no como receta. No había un orden rígido para comenzar el trabajo con el niño.

Como muestra, remitámonos al formato : la primer acción que se anticipa es la mención hecha por el niño de la escala como medio de representación, sin embargo, lo primero que hace Arianna es comentar con el docente lo qué podría hacer ella para resolver el problema.

No es sino hasta la acción seis (según la columna de orden) que la alumna menciona el término escala.

Así, según la acción o verbalización del alumno, el docente tomaba de la primer columna , el referente que más orientara la siguiente acción del alumno.

Este es un punto muy interesante, en tanto que implica una flexibilidad y una habilidad creativa del docente para plantear sobre la marcha , las condiciones más favorables para impulsar la acción del niño.

El Guión se planteó con una estructura específica, pero siempre se pensó que cada alumno daría una dirección particular a su proceso de solución.

Así, desde la información registrada en el Guión, el último caso de estudio desarrolló el siguiente proceso :
1 Comenta con el docente qué se hace para resolver el problema.
2 Menciona el dibujo como medio de representación.
3 Dibuja utilizando una regla, la figura geométrica.
4 Calcula las medidas de la figura geométrica.
5 Mide con regla dicha figura.
6 Utiliza la fórmula aritmética Bxh
7 Explica los elementos de la fórmula.
8 Menciona la escala como medio de representación.
9 Señala los elementos de la fórmula en la figura geométrica.
10 Menciona el término área.

11 Identifica el algoritmo para obtención del área.
12 Realiza el algoritmo.
13 Obtiene el área.
14 Relaciona operadores de la multiplicación
15 Señala el área en la figura dibujada.
16 Explica qué es el área.
17 Anota el área sólo con la abreviatura de metros.
18 Identifica la naturaleza del resultado.
19 Establece equivalencias entre unidades de medición.
20 Traza bandas dentro de la figura.
21 Obtiene número de conejos cuadro por cuadro.
22 Reconoce unidades cuadradas de medición.
23 Establece equivalencias entre las unidades de medición.
24 Obtiene el número de conejos.
25 Explica que significa multiplicar por tres.
26 Da significado a los algoritmos.
27 Identifica el resultado de los conejos.
28 Escribe qué acciones realizó.
29 Explica todo lo que hizo.
30 Enuncia el problema.
31 Acepta la transferencia del proyecto de acciones.

Como puede observarse de nuevo, esta secuencia desarrollada por la alumna es susceptible de recuperarse como tal, con la integración de la información registrada en las columnas que estructuran el formato. Comparativamente la secuencia es más amplia que la que se obtuvo de Edgar (14 acciones), y de Fernando (21 acciones) . Aunque en aquellos guiones ciertamente hubo menos referentes para la intervención del docente.

Sin embargo, las anteriores son apenas visiones panorámicas de los procesos realizados, apreciaciones a grosso modo de lo que pensamos realizaron los tres alumnos estudiados. Es necesaria una revisión más exhaustiva del contenido real de la interacción maestro-alumno ocurrida en cada aplicación del Guión.

Para ello habremos de recurrir a la transcripción de dichas intervenciones.
Esto con la finalidad no sólo de dar el "resultado " al lector, sino además, acercarlo a la forma en que los guiones fueron puestos en operación.

CAPITULO IV
EVALUACION Y CONCLUSIONES

1.-Análisis de la interacción derivada del uso del Guión Metodológico.
La información aparecerá organizada por bloques (tomados de su respectiva transcripción) en los que se juzgó hay una noción o relación multiplicativa, como eje de la Intervención Estructurante (ya fuese aritmética o geométrica).

Al margen izquierdo de las expresiones del maestro aparecen números que indican el orden de su intervención durante el proceso del niño.

Después del bloque, se comenta el contenido del mismo, apoyándose en los datos teóricos disponibles. Es decir, se analiza tanto la actuación del profesor como la de los alumnos ; en el entendido de que ambas se moldean mutuamente.

Este es el momento en el cual el lector puede observar directamente a partir de la expresiones textuales de uno y otro participante, hasta que punto pudo haber un “amarre” de lo teórico y lo práctico en una situación diferente de solución de problemas.

Sin duda, se encontrará algunas discrepancias en la forma de plantear ciertas preguntas o del manejo de algunos contraejemplos. Sin embargo, el esfuerzo comienza y con una práctica más sistematizada de otras experiencias similares, los resultados habrán de mejorar.

a) PRIMER CASO : EDGAR (30 de mayo de 1997)

BLOQUE 1

MAESTRO	ALUMNO
1.- ¿Me quieres platicar ? ¿qué dices ?	...este es un corral, aquí mide 11 metros y acá 7.5 metros. Se multiplica para saber cuántos metros son. Después se divide entre tres.
2.- A ver, lo vamos a ir haciendo aquí.	Primero se multiplican 11 por 7.5 para saber cuántos metros tiene. 11X 7.5 ------

---

El maestro intenta rescatar del alumno, la estrategia subyacente de solución al problema planteado. Ante ello, Edgar anticipa la estrategia para obtener el número de metros del terreno y luego dividir estos entre el número de conejos que se mencionan para cada metro cuadrado. Sin embargo, tal coordinación de acciones anticipadas, no le permitiría alcanzar la solución ; pues apunta a la partición de un total y no a la triplicación del mismo

Dicho plan de acción, por lo tanto, no alcanza la cohesión para hablar de una totalidad organizada, pero como la intención no era descalificar al alumno ante una incoherencia, esto es precisamente lo que justifica la intervención que propicie la reestructuración, desde las acciones efectivas del alumno.

El investigador impulsa al alumno a la acción, es decir, lo lleva a la posibilidad de empezar a actuar sobre el objetó, rebasando el simple plano de la anticipación. Pero Edgar , al acudir inmediatamente al algoritmo de la multiplicación, muestra una fuerte tendencia a la ejecución entendida como inclinación exagerada a dar rápidamente la respuesta al problema, sin un análisis suficiente (según Labarrere).

BLOQUE 2

MAESTRO	ALUMNO
23.- Me dices que hay que hacer una multicación ¿para qué hay que multiplicar ?	para saber cuántos metros hay en el corral.
24.-¿tú sabes cómo se llama a lo que hay adentro ?	área
25.-...y si yo no quisiera hacer multiplicación ¿habrá otra manera como pueda conocer de que tamaño es ?	si
26.-¿cómo ?	sumar 7 veces 11 y luego sumo el 5.
27.-¿y eso cómo se haría aquí ? (señala rectángulo dibujado)	no, se me hace que no se puede.
28.-¿no lo podrías intentar a ver si acaso se pudiera ?	

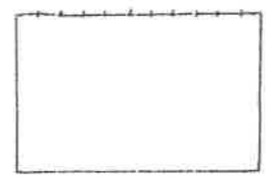
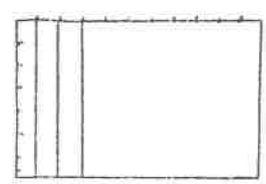
Ante el algoritmo propuesto por el niño, el maestro intenta corroborar la pertinencia y la finalidad que da el niño a dicho algoritmo.
Por su respuesta, Edgar manifiesta que entiende cuál es la función de la multiplicación aritmética en este caso (obtención del área).

La relación tan estrecha entre la justificación que hace el alumno, y el término área, lleva al maestro a precipitar el cuestionamiento hacia tal término. Edgar sin embargo, logra un primer cierre al relacionar la estrategia subyacente de esta parte del problema, con el concepto central que designa el resultado de la misma.

El investigador explora si el alumno considera otras opciones para la obtención del área.
La respuesta del alumno es la expresión de una acción aditiva alternativa, aunque luego niega que pueda representarla gráficamente.

El maestro insiste impulsándolo a la reflexión. Al persistir en su negativa, podría considerarse que Edgar asume el área del corral, sólo como producto numérico y no como medición y segmentación del espacio real o representado. Es decir, que el área se obtiene multiplicando las medidas, sin establecer por el momento, la equivalencia de tal resultado con el cuadriculado del terreno dibujado.

BLOQUE 3

MAESTRO	ALUMNO
32.- ¿Cómo sabes que de aquí a aquí hay 11 ?	porque lo medí.
33.- a ver, ¿los marcamos ?	(marca) 
34.- ¿cómo es posible que nada más sabiendo cuánto mide de aquí y de este otro lado, se saber lo de adentro ?	se multiplican
35.- al multiplicar ¿qué es lo que estás haciendo ?	sacando el área de los metros que están adentro.
36.-¿entonces marcamos lo que mide ahí ?	(marca)  luego se hacen así 
37.- ¿se hacen tiras ?	

La pregunta del maestro pretende que el niño enuncie una clase particular de acción : la medición. Esta medición emerge por la organización introducida por la intervención, en oposición a la inclinación exagerada de actuar sin analizar lo suficiente.

El fragmento muestra una mayor actividad constructiva del niño, con la medición como núcleo.

El maestro verifica la habilidad y el uso del instrumento convencional de medición, es decir, propicia la modificación del objeto, al recurrir a una acción que está en la experiencia del alumno.

Nuevamente, el profesor capta una explicación sobre la relación del manejo algorítmico y el de la medición geométrica.

Edgar recurre nuevamente a su experiencia, al trazar bandas a lo largo y a lo ancho del rectángulo dibujado, aunque no concluye dicha acción.

De cualquier forma, tal segmentación ayuda al alumno a focalizar su atención sobre el desarrollo del proceso.

BLOQUE 4

INVESTIGADOR	ALUMNO
	11 X 7.5 55 77 82.5
39.-¿Qué multiplicaste ?	11 que tiene de lado por 7.5 ¿no ? son 82.
42.-bien, entonces yo tendría 82 cuadritos aquí, y en cada cuadrito me dices que van a caber....	tres conejos
43.-entonces ¿qué necesito hacer para saber cuántos conejos ?	¿una división ? para dividir los metros que hay entre los conejos que hay en un metro.
44.-¿entonces vas a repartir todos los metros cuadrados a tres conejos ?	si 27.5 3 | 82.5 22 15 0
45.-A ver	27
46.-entonces ¿cuántos conejos cabrían en todo el terreno ?	(queda en silencio)

La intervención solicita de Edgar que explique la estrategia utilizada. Este, da cuenta de los factores y el producto. Sin embargo, al parecer es el investigador quien transfiere, la equivalencia del resultado al número de cuadros del terreno dibujado ; y a partir de ello, propicia el cálculo complementario.

El alumno tiene dificultad para coordinar las operaciones aritméticas involucradas. Al cuestionarlo, alude a una relación de distribución y no de triplicación del resultado. La intervención insiste en la valoración de la estrategia.

Con el resultado (27.5), Edgar da indicios de que la respuesta no lo satisface. Esta acto refiere de nuevo, una tendencia a la ejecución, por el análisis insuficiente derivado de la comprensión parcial del problema. El maestro permitió intencionalmente esa ejecución para propiciar la reflexión acerca de la pertinencia del algoritmo y su resultado.

BLOQUE 5

MAESTRO	ALUMNO
49.-¿Cómo podríamos saber si está bien o mal tu resultado ?	multiplicando 27.5 por 3
51.-si te sale el resultado, entonces ¿quiere decir que si te caben 27 conejos ?	si 27.5 X 3 82.5
52.-A ver, ¿los contamos ? podrías hacer los cuadritos y los contamos para comprobar ? porque alguien me dijo que no, que cabrían como 90 ¿será cierto ?	(cuadricula el rectángulo) se multiplican 11 por 7.5 otra vez 11X 7.5
53.-¿otra vez ? ¿no estás seguro que éste sea el resultado ?	no (en apariencia, calcula mentalmente)

El maestro explora una estrategia de comprobación. El alumno persiste en la relación desfasada de los algoritmos.

Aparentemente la intervención apresura la secuencia y sugiere al alumno otra estrategia de comprobación (cuadricular). Edgar plantea la relación entre medidas y el maestro propicia la duda acerca del resultado, a tal grado que no discriminó si 82.5 eran metros cuadrados o la cantidad de conejos.

Un rasgo importante de la intervención fue propiciar la aclaración de las dudas del alumno, respecto de las relaciones implicadas en el problema.

BLOQUE 6

MAESTRO	ALUMNO
54.-A ver explícame ¿qué estás haciendo ?	si aquí son 11 metros y aquí 7.5, primero multiplico 11 X3, fueron 33
	$\begin{array}{r} 11\ \text{X} \\ \underline{3} \\ 33 \end{array}$
57.-¿y luego ?	multiplico 7.5 por 3 para saber...
	$\begin{array}{r} 7.5\ \text{X} \\ \underline{3} \\ 22.5 \end{array}$
	(apoya gráficamente)
60.-Nada mas en ésta te caben 33 y en las demás ¿cuántos te caben ?	no, es...éste....entonces, en este también van a ser 33.
61.-A ver, anótalo.	$\begin{array}{r} 33\ \text{X} \\ 7 \end{array}$
63 -¿Cuántos conejos caben ?	(multiplica)
	$\begin{array}{r} 33\ \text{X} \\ \underline{7} \\ 231 \end{array}$
64.-231, ¿hasta dónde ?	en todo

El maestro explora la estrategia emergente, ante la dificultad que tuvo el alumno con los algoritmos anteriores.

La estrategia nueva establece una parte del área para facilitar el cálculo de conejos en ese espacio, Edgar concreta la relación multiplicativa subyacente.

La intervención permite la fluidez de la acción y propicia la aplicación repetida de una acción ya asimilada.

Este procedimiento más simple le permitió a Edgar dirigir mejor sus acciones, de tal manera que sintetiza el algoritmo 33X7 ; con lo que muestra que reconstruyó un operador multiplicativo.
La intervención aquí sigue el curso de la acción con pequeñas precisiones, y cierra propiciando la valoración del resultado como respuesta final.

BLOQUE 7

MAESTRO	ALUMNO
65,.¿Todos ya ? ¿también aquí ?	a no. Estos equivalen a medio metro ¿no ? ...juntando los dos serían un cuadrado ¿si verdad ? Nada mas se completan 5 y sobra 1. Entonces son 5 X 3 = 15
67.-Entonces ¿qué le faltaría ?	sumar 15 231+ 15.5
69.-A ver, explícame ¿qué fue lo que hiciste ? ¿cuántos conejos cabrían hasta aquí ? (señala último cuadrito)	231
70.-Lo anotamos si gustas aquí y luego ¿cuántos conejos caben acá ?	15.5

El maestro propicia aquí un completamiento del resultado, que requiere del niño establecer una estrategia, con lo que detecta y establece la correspondencia entre metros cuadrados y conejos faltantes.

La intervención toma como punto de reestructuración un dato que es erróneo (15.5conejos) ; por ello replantea el total parcial 231 y propicia la coordinación con el resultado complementario. Lo que retardó la solución, fue el manejo inadecuado de la cantidad de enteros y decimales. Sin embargo, las acciones son fluidas aunque no forzosamente pertinentes.

BLOQUE 8

MAESTRO	ALUMNO
79.-A ver, aquí lo habías anotado.	231 más 15
80.-más quince...	son 381
81.-Oye 231 más 15 ¿serían 381 conejos ?	ah, no, espéreme $\begin{array}{r} 231+ \\ \underline{15} \\ 246 \end{array}$
82.-Entonces, en todo el terreno cabrían....	246
83.-246 conejos. Y aquí quedarían...	nada más uno
84.-Uno, y quedaría asi sin nada ¿verdad ?	

El maestro se vale de un subtotal registrado antes y propicia la anticipación del resultado final.

Edgar coordina los resultados de la multiplicación y de la adición. Sin embargo, la solución no coincide. A partir de tal solución, se indaga su pertinencia ; aquí el alumno reconsidera y modifica el algoritmo.

Antes de la respuesta definitiva el niño comete algunos errores., pero finalmente, el análisis de los mismos, le permitió construir respuestas cada vez más perfeccionadas.

El maestro hace un cierre que parece redundante, y al parecer asumió el trabajo a realizar por el alumno.

Síntesis del proceso realizado por Edgar.
En el primer bloque, anticipa como estrategia multiplicar primero y dividir después el resultado Este segundo algoritmo no corresponde a la lógica del problema.

La intervención no censura tal operación aritmética, y si abre la posibilidad de acción. Edgar acepta y entonces alude a un algoritmo aditivo. Sin embargo, al pedirle que la demuestre gráficamente, considera que no es posible hacerlo.

En el tercer bloque se orienta al alumno hacia la segmentación del dibujo del corral, desde el reconocimiento de las medidas de los lados y su relación multiplicativa. De esta forma, gracias a la intervención, el niño traslada la obtención del área de lo aritmético a lo geométrico.

Luego, el maestro replantea el problema enfatizando la relación uno a tres .pero el alumno insiste en dividir entre tres y así lo hace, aunque el cuestionamiento propicia la reflexión acerca de la pertinencia del cociente obtenido.

En el bloque se analiza la comprobación de resultados. Recurrentemente Edgar confunde el significado de éstos. El maestro sugiere entonces un procedimiento de cuadriculado y conteo, sin embargo, la sugerencia es ignorada, por lo que el maestro lo lleva a reconocer que no está seguro del resultado.

El bloque seis inicia con la explicación del niño acerca de la relación multiplicativa que elaboró (obtención de conejos por banda). El maestro propicia la transferencia del dato anterior a la relación multiplicativa que considera el número total de bandas. Aunque en el siguiente bloque se pierde la cohesión al aplicar la respuesta obtenida.

El docente señala con el dedo algunas áreas del dibujo para facilitar los cálculos.

Desde un resultado definido, Edgar actúa de nuevo con tendencia a la ejecución al distorsionar un dato y al registrar la adición involucrada.

En el bloque final, se propicia que el niño considere y coordine los resultados parciales. Sin embargo, Edgar se equivoca al anticipar la solución total. De inmediato, el maestro propicia la reconsideración de ello, logrando que el niño concrete un resultado satisfactorio.

b) SEGUNDO CASO : FERNANDO (17 de junio de 1997)

BLOQUE 1

MAESTRO	ALUMNO
2.-¿Sabes lo que es un metro ?	si...es como un...un...algo que en centímetro es un metro, pero así, ¿no ? (figura un cuadro con sus dedos).
5.-Eso es un metro cuadrado, en un corral caben tres conejos por metro cuadrado ¿qué tendríamos que hacer primero para poder encontrar el resultado ?	ah, entonces tengo que ver cuántos conejos me caben en la "desta", la jaula de 11 metros.... ¡ah ! tengo que sacar primero cuántos centímetros son y después ya dividido entre tres para (anota cantidades).
6.-A ver espérame, lo vamos a resolver acá.	11+ 7.5 18.5
7.-¿Por qué lo sumaste ?	si por cada metro cuadrado caben tres conejos, los voy a sumar, para saber cuántos metros son y luego dividirlo entre 3.

A Fernando se inicia preguntándole acerca de un concepto específico (m2), que servirá luego para encuadrar el problema.

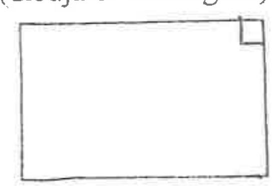
Su respuesta alude a un término que no define claramente, aunque menciona una cierta semejanza entre centímetro y metro.

La intervención enseguida, pretende enfocar nuevamente la atención del niño a la estructura general del problema, requiriéndole una acción anticipada. Al parecer hay un primer acercamiento a la estrategia de solución, involucrando primero la obtención de los metros que son y luego, dividir éstos entre tres.

El maestro invita a la acción. Fernando responde con una tendencia a la ejecución, por el análisis insuficiente de la acción, pues de repente está sumando lo que habría de multiplicar. Este algoritmo atenta contra la cohesión de la estrategia anticipada de solución.

La explicación del procedimiento afirma la idea de que el alumno no comprende cabalmente la estructura del problema.

BLOQUE 2

MAESTRO	ALUMNO
9.-¿Tú crees que sea necesario dibujar el corral ?	no....¡ah !....aquí dice 11 metros por un un lado....Esto va a ser como un rectángulo, entonces me equivoqué.
10.-¿Crees que sea necesario dibujar el corral ?	pos si, para saber mejor. (dibuja el rectángulo)  ya está.
18.-Bueno, ya lo dibujaste. Ahora ¿qué tenemos que.... ?	Si un metro cuadrado...como quien dice un centímetro va a ser un metro. ....aquí en este cuadrito caben 3 conejos y tengo que averiguar cuántos conejos caben en todo eso ¿verdad ?

Ante las acciones dispersas de Fernando, el maestro propicia la organización planteando la conveniencia de representación gráfica del terreno.

El alumno niega inicialmente dicha necesidad, aunque luego al revisar las medidas, cambia de opinión. Es decir, inicia la coordinación de sus acciones desde un manejo gráfico.

El maestro continúa explorando la estrategia de solución. Al explicar, Fernando muestra que tomará el dibujo como apoyo gráfico para el cálculo y para identificar la incógnita del problema.

Es interesante observar cómo desde la representación de un sólo metro cuadrado, el niño proyecta sus cálculos sin cuadricular el resto de la superficie. Esto posiblemente repercutirá en los cálculos o algoritmos posteriores.

BLOQUE 3

MAESTRO	ALUMNO
19.-¿Cuántos ?	son 11 y por todo....aquí me caben 11 cuadritos de 1 cm. o sea 11 por 3... 33 conejos en todo esto (señala lado de 11 cms.)
20.-(afirma)	tengo que averiguar cuánto es aquí 11 por 7...no, 33 entre 43 conejos.
21.-¿Pero por qué por 33 ?	....se me hace que estoy equivocado. A ver, once por siete...
22.-Si crees que es más fácil dibujarlos, dibújalos. Como creas que es mejor.	7.5 X 33 225 225 2475 Me cabrían dos mil una...2475 conejos.

Fernando comienza a calcular señalando con su dedo, los lados y el interior de la superficie.

Desde aquí, puede sostener mentalmente el cálculo de una banda de 11 cms. y asignarle un total de 33 conejos, en una correspondencia de 1 a 3.

Él mismo va verbalizando el procedimiento que sigue. Llama mucho la atención que de repente pase de calcular la cantidad de conejos, a calcular la cantidad de metros cuadrados. Inicia una serie de operaciones de distinta naturaleza como tendencia a la ejecución.

Cuando se le pregunta por qué menciona 33, aparentemente sin atender, regresa al 11X7.

El maestro intenta que el alumno cuadricule, él en cambio hace un algoritmo que ciertamente está bien realizado, pero desatiende una regla aritmética y no logra el resultado correcto.

Hay una parte del mecanismo que Fernando pasa desapercibido : el uso del punto decimal.

BLOQUE 4

MAESTRO	ALUMNO
23.-A ver ¿por qué multiplicaste por 33 ?	porque 33 conejos es todo lo que me cabe aquí (señala lado de 11 mts.), pero si quiero saber todavía, cuántos me caben en todo esto, son 7.5 para saber todo lo que hay aquí por 7.5 y así ¿si verdad ?
24.-Ah, entonces tú sacaste ya cuántos conejos caben sacando primero de una tira, luego otra y así hasta los 7.5 ¿si verdad ?, porque aquí eran 33.	Siete....siete por 33

A partir de aquí, a petición del maestro, Fernando explica porque multiplicó por 33, recurriendo a una demostración (señalamiento con el dedo) desde un lado de 11 metros hasta un lado de 7.5 mts., y la relación entre ambos para lograr el resultado.

Otro detalle significativo es que el maestro no retoma el resultado de 2475 conejos, para una posible confrontación con los datos del problema. Ciertamente la explicación de Fernando apunta a un análisis lógico de los componentes y de la dirección de la estrategia, pero con una base incorrecta.

Igualmente, el maestro confunde aparentemente, la lógica del procedimiento descrito por el niño, con el resultado alcanzado. Además reitera el dato base de 33 conejos, quedando eso como una inducción de la respuesta.

BLOQUE 5

MAESTRO	ALUMNO
25.-Entonces tú multiplicaste los 7.5	¡ah ! no, me equivoqué porque 5 y 5 son un cm., pero no, lo que tengo que sacar son 11 (señala la banda de .5), eso lo tengo que convertir. A ver...de 2... aquí cada 11...aquí son 5 ¿si ? Un cm., dos, tres, cuatro, cinco.
29.-¿No crees que es más fácil dibujarlo ?	...entonces formaría 5 cms., por siete primero y después por 5.
	$\begin{array}{r} 33 \text{ X} \\ \underline{7} \\ 231 \end{array}$ siete por 3, veinti...quince, cinco por 2....
30.-A ver, ¿por qué multiplicaste 33X7 ?	...porque son 33 conejos que caben aquí pero si saco por hilera van a salir...300.

El maestro al parecer provocó la focalización de la atención del alumno.

Fernando asume la presencia de la banda imaginaria y la implicación que tiene la banda de .5 metros y desencadena una serie de cálculos ininterrumpidos, en los cuales a veces pierde la coherencia. Pero ni aún así atiende la petición de trazar bandas para facilitarle sus cálculos mentales.

Además, sin mucha base, muestra nuevamente una tendencia a la ejecución al querer concretar el algoritmo 33X7=231, resultado que posteriormente identifica como 300.

Esto lo acerca a un resultado que podría haberle satisfecho más que el de 2475 conejos.

Aquí también hay una exteriorización de la organización que logra el alumno del factor multiplicativo X7, aunque el remate del algoritmo no corresponda.

BLOQUE 6

MAESTRO	ALUMNO
31.-Por 7 hileritas te salen 231	...y después 5 porque...si me pongo a hacerle...de cada cm., uno dos, y aquí, uno dos, y así fueran cinco, y sobran cinco centímetros.
32.-Y en esos 5 ¿cuántos conejos caben ?	...a ver
34.-Si vamos a meter 3 conejos ¿cuántos conejos hay en esos 5 ?	quince
35.-Entonces en cada tirita de aquí caben 33 ¿verdad ? y en esta última ¿cuántos caben ?	tengo que sumarle 15...aquí es más. 33 X 7 231 15 246 ...entonces me cabrían 246 porque 231 primero, más 15 que me caben en esta hilera entonces son 246
36.-Ajá	

Nuevamente el maestro asiste precisando el dato (operador 33), lo cual favorece que el alumno pueda avanzar en el esclarecimiento de otro punto del problema.

El alumno forma 5 centímetros cuadrados por completamiento y cuando se le recuerda la relación X3, afirma que caben otros 15 conejos. En este momento puede hacer el cierre del problema, logrando una mayor consistencia, incluso como recuperación del procedimiento realizado.

Síntesis del proceso realizado por Fernando.
Varias de las secuencias de acción (anticipadas o ejecutadas), pierden sentido al menos en tres de los seis bloques de acción por analizar.
Por ejemplo, en el primero, lo peculiar es la forma como relaciona los algoritmos en su estrategia total, surgida tal vez de una comprensión parcial del problema.

La intervención tomó dos elementos (una división aritmética anticipada y luego una adición ejecutada) para apoyarlo en la reorganización de la estrategia, al llevarlo a la identificación de la figura del terreno, a dibujarlo luego, y a lograr que identifique la incógnita del problema.

El maestro no lo cuestionó acerca de su forma particular de segmentar (representación de un sólo metro cuadrado en el terreno), por lo que parecería que hay un vacío de acción, al no cuadricular todo el rectángulo ; aunque luego aparece un cálculo por bandas en el tercer bloque.

Fernando logra elaborar dos algoritmos multiplicativos (11X3 y 33X7.5) con poco apoyo gráfico. Sin embargo, el resultado de la ejecución del segundo de ellos, plantearía una doble posibilidad : a) que desatiende el manejo del punto decimal, o b) que lo desconoce.

En el cuarto bloque, el maestro averigua la razón de uso de un operador multiplicativo. En este momento, su actitud es más directiva al sintetizar un procedimiento devuelto antes por Fernando. También da por hecho un resultado no enunciado por el niño.

Al iniciar el bloque cinco, el alumno muestra inconsistencias. No acepta el resultado que había logrado. Aquí lo interesante es que antes de consolidar el resultado, el niño identifica el faltante de metros cuadrados y luego repentinamente obtiene 231 conejos por vía algorítmica. Sin embargo, lo anticipa luego incorrectamente.

En el último bloque la intervención es muy dirigida ante una anticipación errónea del niño. El maestro da oportuna y precisamente, los datos logrados por el alumno hasta ese momento. Retoma una respuesta parcial, le hace evocar un resultado, encuadra una relación multiplicativa para cálculo complementario, y finalmente, propicia la coordinación de los resultados con lo cual Fernando resuelve el problema.

c) TERCER CASO : ARIANNA (4 de julio de 1997)

BLOQUE 1

MAESTRO	ALUMNO
2.-Nos interesa saber qué es lo que tú haces y que nos expliques por qué haces cada situación.	Ajá
3.-¿Qué fue lo que tú... ?	sería este...sacar....primero área.... el área total de todo el terreno. Sería base por altura, entonces se multiplica 11 X 7.5 que sería 8.5 y después, este... si por cada metro cuadrado caben 3 conejos se dividiría esto entre 3.

El maestro precisa la intención de la aplicación, e implícitamente introduce la exploración de la estrategia que anticipa la alumna para la solución.

La niña por su parte, anticipa el contenido de la segunda pregunta expresando su plan de acción . La estrategia de Arianna es una pretendida coordinación de dos operaciones aritméticas : primero la multiplicación para obtener el área del terreno. Con base en dicho resultado, luego anticipa una acción de reparto, es decir, considera el operador 3 como divisor, en lugar de tomarlo como operador multiplicativo.

Por esta dificultad para comprender cabalmente la incógnita del problema planteado, podría pensarse que su esquema de solución tomará tal vez, uno de estos rumbos :

a) como tendencia a la aplicación repetida, en tanto la acción de multiplicar atiende los elementos que la caracterizan.

b) como tendencia a la ejecución en la realización de la división aritmética, cumpliendo el planteamiento de Labarrere.

Sin embargo, cualquiera de ambos elementos se comprobará en los siguientes bloques.

BLOQUE 2

MAESTRO	ALUMNO
17.-Tú me decías que primero se tiene que multiplicar ¿por qué ?	...porque así es la fórmula para sacar el área de...
18.-¿Cuál es la fórmula ? ¿la podrías escribir ?	(escribe) B X H
.... y eso ¿qué significa ?	que es base por altura (señala con el dedo los lados del rectángulo)

El maestro pide a Arianna que justifique el algoritmo multiplicativo que había mencionado como parte de la estrategia de solución. La intención es rescatar si el procedimiento que propone, es una aplicación repetida o una ejecución apresurada.

La respuesta de la niña, muestra que prioriza el contenido de la medición implícita en el problema, pues justifica el algoritmo en función de una fórmula aritmética, que luego va desplegando pertinentemente.

La intervención plantea a la alumna la evocación y la demostración de un elemento simbólico, supuestamente asimilado.

Arianna explica los componentes de la fórmula señalando los lados del terreno dibujado.

La integración de las acciones hasta este momento, permiten apreciar una secuencia fluida.

BLOQUE 3

MAESTRO	ALUMNO
24.-Me dices que hay que multiplicar base por altura, ya lo hiciste ¿este resultado que indica ?	11 X 7.5 82.5 ....que eso es toda el área del terreno (señala dibujo)
25.-¿El área es entonces todo lo que tú señalas ?	si
26.-¿Habrá otra manera de sacar el área sin necesidad de multiplicar ?	si, también podríamos cuadricular todo el rectángulo de a centímetro o de a metro y así sabríamos cuántos cuadritos tiene.
27.-¿Crees que sea necesario hacerlo ?	...no
28.-¿Por qué ?	...si ya tienes la fórmula ¿para qué ?
29.-Y las fórmulas entonces ¿para qué nos sirven ?	para hacer más rápido las cosas.
30.-Decías que se podían hacer cuadros ¿por qué de cm. y por qué cuadritos ?	porque podríamos contar los cuadritos que caben. Si salen 82.5 si estará bien.

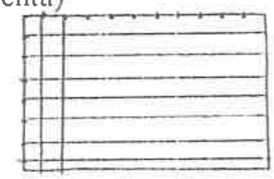
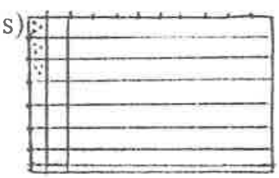
El maestro retoma la acción de la alumna y le pide que diga lo que indica el resultado del algoritmo. Ella comprende tal significado y coordina sus acciones, haciendo converger incipientemente los procedimientos algorítmico y geométrico. La coordinación anterior lleva al docente a intentar el rescate de una posible variación de la estrategia en marcha. Arianna responde con una actitud flexible, pues anticipa la pertinencia de modificar el procedimiento, al cuadricular el dibujo del terreno y recurrir además al conteo. Igualmente, adelanta ya la equivalencia del resultado.

El cuestionamiento se enfoca luego a obtener su valoración de concretar lo que anticipó. El razonamiento de la alumna, alude de nuevo a la fórmula citada, y al parecer entiende su importancia práctica.

La intervención le pide justificar la unidad de medida y la forma de ésta, pretendiendo obtener la identificación de los cuadros como metros cuadrados. Sin embargo, la alumna dirige su respuesta hacia la equivalencia entre el número de cuadros y el obtenido con el algoritmo.

Las preguntas del maestro son mas pertinentes respecto de las acciones que les sirven de base. La interacción es más fluida por la nivel de comprensión que logra Arianna de la estructura y la finalidad de sus acciones, en función de sus resultados concretos.

BLOQUE 4

MAESTRO	ALUMNO
48.-¿Podrías dividirlo en cuadritos ?	no es necesario, sería muy difícil (empieza a cuadricular y cuenta) 
49.-¿Por qué queda más pequeñito ?	porque sería la mitad de uno (señala línea de .5 mt.)
53.-Queremos acomodar 3 conejos en cada metro cuadrado ¿por qué los dibujas ahí ?	(dibuja puntos en cuadritos)  para representar que son 3 conejos en cada metro cuadrado

El maestro sugiere la segmentación del dibujo . Aunque Arianna no acepta del todo, la realiza y va contando al cuadricular. Finalmente, con esa acción comprueba su afirmación de la igualdad entre ambos resultados, pero ya no la expresa como tal.

Luego el maestro se desliga un poco del antecedente, abordando su entendimiento desde el plano gráfico, la diferencia entre el grosor de las bandas.

El maestro luego enfoca su cuestionamiento a la obtención del número de conejos, como parte de la estrategia que ha de ayudar a reestructurar en la alumna. Se vale para ello, de un encuadre específico (conejos en cada metro cuadrado).
Al parecer, en este momento Arianna inicia la coordinación coherente de los algoritmos involucrados, pasando por un nivel representativo, en el que recurre al dibujo de los grupos de conejos por metro cuadrado.

La justificación que solicita el docente, de dicho procedimiento, rescata la finalidad con que actuó la alumna, ya que ella refiere tales notaciones como una representación.

BLOQUE 5

MAESTRO	ALUMNO
58.- ¿Vas a dibujar entonces los conejos en todo el terreno ?	¡ajá !
59.-¿Habrá otra manera de hacerlo ?	también se podría multiplicando 82.5 por el 3 (hace la multiplicación) $\begin{array}{r} 82.5 \times \\ 3 \\ \hline 247.5 \end{array}$
60.-¿Por qué tachaste ese ?	habría 247 conejos porque no se podrían partir los conejos, para sacar que es la mitad.

El maestro averigua si Arianna continuará su acción anterior. Al aceptar, la niña podría haber dibujado los "puntos" 245,246 y 247, pero entonces, la intervención propicia que reconsidere su procedimiento para identificar otra alternativa de trabajo.

Aquí es precisamente, cuando la alumna reestructura la estrategia que había trazado desde el primer bloque. Por ello, concreta su cálculo con la multiplicación aritmética en la que el operador 3 se muestra ya como multiplicador.

La ejecución correcta le hace obtener un resultado de 247.5, al que luego tacha la parte decimal diciendo que hay 247 conejos en el corral.

El maestro averigua la razón de tal reducción de la cantidad. La respuesta de Arianna podría implicar que la solución numérica se supedita a la solución con objetos reales.

Síntesis del proceso realizado por Arianna.

En general, el proceso de solución desarrollado por Arianna presentó fluidez y coherencia., por su parte la intervención permitió la actividad constructiva de la alumna.
La tarea del maestro fue desde el principio, favorecer la reestructuración de la estrategia de solución (en algunos momentos).

Recordemos que al inicio ella anticipó la estrategia, aludiendo un elemento simbólico (fórmula) y al uso de un algoritmo (división), aunque éste no era el adecuado.

La niña dio muestras de recurrir a elementos ya asimilados (evocación) y de aplicarlos explicando sus elementos gracias a la intervención. Esta favoreció la acción constructiva dirigiendo el esfuerzo hacia otra estrategia de solución (segmentación por cuadrícula).
Arianna acepta la posibilidad, aunque no cree necesario hacerla, justificando el uso de la fórmula y relacionando la cantidad de cuadritos del rectángulo con el número obtenido del algoritmo, como comprobación del resultado.

En el bloque cuatro, aunque inicialmente Arianna negó la posibilidad de cuadricular, posteriormente fragmentó el espacio del rectángulo, y fue contando simultáneamente.

Nuevamente la intervención permitió la fluidez plástica al pedirle la justificación del grosor de las bandas. Al retomar la relación multiplicativa por tres, igualmente, propicia la creación de una acción al representar conejos en cada cuadro.

Es en este momento del proceso cuando la intervención facilitó la reestructuración de la estrategia, logrando que Arianna pasara de la representación gráfica (puntos) al algoritmo de la multiplicación.

La alumna muestra una coordinación coherente de las acciones evocando contenidos ya apropiados y concretando el resultado.

2.- Semejanzas y diferencias entre los tres casos estudiados.
Los procesos iniciaron en forma similar. A la pregunta sobre la forma de resolver el problema, los alumnos aluden a una estrategia común, pero luego distinta.

Edgar multiplica las medidas de los lados del terreno para saber cuántos metros tiene, Fernando imagina el terreno figurando con sus dedos un cuadrito y sumando las medidas de los lados, y Arianna menciona que debe obtenerse el área con una multiplicación.

En los tres casos hay una comprensión parcial. Todos mencionan una división entre tres como segundo algoritmo. Al pedirles que lo justifiquen, Edgar menciona una suma de siete veces once y luego cinco. Fernando alude a la figura del terreno y Arianna menciona la fórmula para obtener al área del rectángulo.

Adelante aparecen diferencias más marcadas. Por ejemplo, Edgar cuadricula el terreno. A Fernando no le interesa segmentar el dibujo del terreno y a punto de lograr la respuesta con una multiplicación, no la concreta. Luego hace un algoritmo que relaciona el número de conejos en un segmento del terreno, con el total de partes del mismo. Arianna por su parte, obtiene el área y menciona el cuadriculado como otra opción de solución, aunque la considera innecesaria por el uso de la fórmula.

Los tres creen que su resultado parcial debe dividirse entre tres, pero el único que hace eso es Edgar. Con ello evidencía una relación desfasada entre los algoritmos. Finalmente apoyado en el dibujo, intenta encontrar el número de conejos. Al clarificarle la intervención que el reparto de los metros no era pertinente, elabora cálculos parciales por bandas del terreno ; es decir, construyó un algoritmo alternativo. Su proceso se prolongó, pero logró la respuesta.

Fernando casi logra el resultado, pero al justificar una cantidad mostró acciones interesantes. Calcula mentalmente pues sólo dibujó un cuadrito en el rectángulo. Verbaliza sus acciones en voz alta y realizándolas con prisa, sin un análisis suficiente. Esto dificulta la intervención del maestro, quien recurre a encuadres más frecuentes y más directivos de la acción del niño.

En el caso de Arianna, por su respaldo conceptual capta más pronto la estructura del problema. Utiliza el dibujo para reestructurar la estrategia propuesta y además, comprobar el resultado obtenido.

3.- Contrastación de los resultados obtenidos en relación a un trabajo similar de investigación.

El análisis de los casos anteriores permite rescatar los siguientes elementos significativos :

En oposición a los resultados obtenidos en la investigación "Aprenden matemáticas los niños de sexto grado", en la que sólo un 10 % de los sujetos logró resolver correctamente el problema planteado ; la experiencia de intervención muestra que de 26 alumnos estudiados , 24 obtuvieron la respuesta esperada.

Ese reporte señala también que un 16% procedió de modo correcto, independientemente del resultado. Con el planteamiento más abierto de la Intervención, hubo oportunidad de reorganizar conjuntamente los procedimientos, que al menos en la parte inicial planteaban adecuadamente los alumnos.

Dicha investigación habla de un 24% de niños que relacionaban la multiplicación y la división aritméticas. En nuestro caso , también fue frecuente tal relación. Sin embargo, la Intervención actuó para modificar la discrepancia.

L a Intervención Estructurante amplió y dio mayor fluidez al trabajo del niño. En ninguno de los casos se obtuvo solamente una multiplicación como algoritmo único, lo que si ocurrió con la investigación de referencia, en la que un 16% de los alumnos exclusivamente hizo una multiplicación.

Al respecto, la diferencia con nuestro trabajo radica en que sólo en uno de los 26 casos apareció un algoritmo que no correspondía a la estructura multiplicativa del problema planteado.

Estas contrastaciones se hacen como referencia porque dan la pauta para dar cuenta de la experiencia pedagógica objeto de este documento, y no para descalificar los resultados ajenos, que finalmente pueden deberse a una lógica diferente de entender el aprendizaje y la evaluación.

4.- Relaciones de la propuesta con la enseñanza-aprendizaje de otros contenidos.

El uso de la Intervención Estructurante para la enseñanza-aprendizaje como una mediación interactiva, ofrece posibilidades amplias para su aplicación en diversos contenidos (especialmente en el campo de lenguajes simbólicos).

Lo más importante de esto lo constituye un compromiso serio del docente en la profundización de los elementos que componen cada temática a considerar. Por ejemplo, el trabajo con problemas de tipo aditivo, exige conocer otros conceptos , nociones o relaciones diferentes a los involucrados en los problemas de tipo multiplicativo.

Pero aún en niveles aritméticos menos complejos como el aprendizaje y uso de los números naturales hasta cien, por ejemplo, es posible desglosar el contenido en diferentes componentes ; configurar el cuestionamiento que en la interacción con el alumno, diseñar el guión metodológico y finalmente aplicarlo.

Incluso, esta forma particular de Intervención Estructurante puede ayudar a identificar el conocimiento que el alumno ha logrado de la lengua escrita, pero además, para plantearle situaciones mediadas para su aprendizaje.

Otros asuntos susceptibles de analizarse primero y sintetizarse después, también en el campo de lectoescritura son la comprensión de la lectura, o la construcción de textos. Ello en virtud de que como las temáticas anteriores, pueden desglosarse en secuencias de acciones organizadas en torno a núcleos de significado.

Dichas secuencias pueden ser incorporadas a un diseño como el del Guión Metodológico que es el instrumento particular de esta Intervención Estructurante.

Igualmente, esta mediación puede instrumentarse en cualquiera de los grados de educación primaria. Por lo que también se puede constituir en un recurso de apoyo permanente, con posibilidades tanto para evaluar como promover el aprendizaje.

5.- Perspectivas de la propuesta pedagógica.

Las siguientes reflexiones se presentan por rubros que desarrollan someramente las perspectivas de la propuesta pedagógica mencionada.

-Acerca de su aplicación.
Respecto de la profundización que pueda hacerse del contenido del presente trabajo, cabe considerar la posible ampliación de la Intervención Estructurante, para abordar la adecuación de temas de la naturaleza o la sociedad.

Es decir, averiguar o probar la pertinencia de la mediación, para todo el diseño curricular de la escuela primaria.

Otro punto a considerar en este aspecto, es la observación y el análisis de la forma en que es asumida por pequeños grupos, y de las necesidades o reorientaciones didácticas que el docente deba atender en esa nueva situación. Lo anterior en virtud de que la experiencia reseñada fue con aplicaciones individuales, y las circunstancias al variar pueden dar resultados diferentes.

-Acerca de su utilización como evaluación específica.
Al intervenir de manera intencionada para impactar en el proceso del sujeto, la mediación propuesta, puede constituirse en una forma de evaluación muy específica que acerque al docente a la apreciación cualitativa de lo que conoce y aplica el alumno de un determinado contenido curricular.

Ahora bien, si a algunos maestros no les convence mucho una evaluación cualitativa del proceso, entonces puede considerar de todas maneras la Intervención (con su guión), e intentar una cuantificación en relación a cuáles de las acciones anticipadas se obtuvieron, para otorgar una calificación numérica.

En otro sentido, la propuesta puede ser evaluada en cuanto a su confiabilidad y su validez, con criterios concretos de investigación. Un elemento que sería importante considera es si realmente permite una reorganización de las acciones del alumno, pero con los esquemas de acción como referente teórico central.

-Acerca de su difusión.
La comunicación de las formas en que surgió, se instrumentó y se aplicó la propuesta, puede hacerse a través de talleres vivenciales en los que se impulse a los maestros participantes a la creación de una mediación de este tipo.

6.- Conclusiones.

Al término de este trabajo es posible presentar como reflexiones de cierre, las siguientes conclusiones :

La conjunción de los elementos teóricos tanto de la psicogenética de Piaget y de los aportes del enfoque sociocultural es posible, en torno a una estrategia metodológica que reúna con un sentido transformador al maestro y al alumno.

Centrar la solución de problemas en las características psicológicas y como proceso cognitivo del sujeto que resuelve, propicia que las capacidades de éste sean revaloradas y que se busquen los medios y los recursos más adecuados para facilitar su actuación, sin ignorar la dificultad propia de la estructura del problema matemático que se enfrenta.

La Intervención Estructurante por su intencionalidad propicia la reorganización de las acciones de los alumnos ante un problema, especialmente porque considera en sus planteamientos, las experiencias y el conocimiento previo de los sujetos.

Esta forma metodológica particular de Intervención, constituye una búsqueda continua de la forma más adecuada de ir orientando e ir construyendo respectivamente el maestro y el alumno, las acciones dentro de un proceso global de solución.

El proceso de solución por construir incluye como parte medular una selección de trayectorias prometedoras para la exploración y realización de descubrimientos que acerquen paulatinamente a la respuesta del problema.

El análisis de los contenidos de las Intervenciones permite :

- Identificar etapas desarrolladas durante el proceso.
- Aislar dichas etapas para manejarlas como problemas más simples.
- Aplicar en las etapas procedimientos establecidos, y si no los hubiera, entonces promover su creación.
- Verificar las soluciones parciales.
- Integrar las soluciones parciales al proceso global.

De tal forma, la Intervención Estructurante además de interactiva y dinámica, incorpora elementos para la acción creativa de los sujetos.

El proceso mismo de construcción requiere además de conocimientos, una buena dosis de creatividad por parte del docente.

El diseño global de la mediación que culmina con el instrumento particular representado por el Guión Metodológico, orienta momento a momento este proceso de búsqueda, de acomodos, de valoraciones del proceso de construcción del mismo.

El guión de referencia constituye un instrumento hipotético de trabajo, de anticipación de las acciones, cuya función es sistematizar la intervención del docente para poner en juego los elementos de manipulación concreta, representativos o simbólicos de que disponen los alumnos.

El guión como intermediario permite obtener una interacción amplia, variada y valiosa de las expectativas, los supuestos y las ejecuciones de los involucrados al resolver un problema.

El análisis de las interacciones en cada pregunta y cada respuesta, posibilita un valoración retrospectiva pero permanente de la efectividad de la intervención. De tal forma, mientras la concreción metodológica se logra trabajando el guión, la apreciación del impacto de la Intervención Estructurante no sería posible si no se profundiza en el contenido de las interacciones.

Sólo resta pues, mencionar que una mediación flexible y creativa como ésta, constituye un recurso con muchas posibilidades para la solución de problemas.

Finalmente, el anhelo más ferviente es que trabajos como el presente, constituyan los cimientos para contribuir a modificar la situación problemática - metodológica de este objeto de estudio.

ANEXOS

1.- Transcripciones de los tres casos de estudio.

a) Intervención Estructurante con Edgar (30 de mayo 1994).

1.-m. Nos interesa saber aquí como le haces, entonces necesitamos estar platicando en cuanto a lo que tú vas haciendo para resolverlo ¿si ? ¿me quieres platicar ? ¿qué dices ?
a.- Si, este es un corral, aquí mide de lado 11 metros, acá 7.5 metros. Se multiplica para saber cuántos metros son, después se divide entre tres.
2.-m. A ver, lo vamos a ir haciendo aquí, en este..., ¿te parece bien este espácio ? ¿si ?, a ver entonces.
a.- Primero se multiplican 11 por 7.5 para saber cuántos metros tiene.
3.-m. O sea...y ... a ver permíteme, ¿tú sabes que forma tiene el corral ?
a.- Si
4.-m. ¿Si ? ¿qué forma tiene ?
a.- Rectangular.
5.-m. Rectangular, ¿qué es un rectángulo...o ¿cómo es ? ¿tú sabes lo que es un rectángulo ?
a.- Si
6.-m. ¿si ? a ver.
a.- No
7.-m. ¿este no es un rectángulo ? ¿por qué ? o dime dónde hay un rectángulo, aquí en el material o en las cosas que tenemos ¿dónde hay un rectángulo ?
a.- Aquí.
8.-m. La grabadora sería un rectángulo, entonces, dime cómo sería un rectángulo.
a.- Que tiene un lado más chico que el otro.
9.-m. Mmm...bien, entonces ¿podrá esta hoja ser como el corral que tú...que te está pidiendo ?
a.- Si
10.-m. ¿Esta hoja tiene la forma del corral que te están mencionando ?
a.- Si
11.-m. ¿Si ? ¿qué relación tiene ésta con el corral de la realidad ? si nosotros vamos al terreno, si yo...tengo un terreno y voy a construir un corral de estas medidas, será del mismo tamaño que este ?
a.- No
12.-m. ¿Por qué ?...dime qué piensas.
a.- Porque aquí ya tiene las medidas de cuáles son. No, aquí es más chica.
13.-m. Mmm ¿este es más chico que quién ?
a.- Que el corral que mide once metros.
14.-m. ¿Y tu sabes como se le llama a hacerlo más chico ?
a.- No
15.-m. No sabes, bueno. Este es más chico que el terreno en la realidad, si yo quisiera dibujar aquí el terreno con estas medidas, lógico no cabría ¿verdad ?
a.- No
16.-m. Porque es más chico, ya me lo dijiste, pero ¿cómo lo podríamos dibujar para que fuera muy parecido ?
a.- ¿a centímetros ?
17.-m. A centímetros y...¿lo puedes dibujar de estas medidas que te están pidiendo ahí ?
a.- ¿Con una regla ?
18.-m. Mmm. Aquí hay una mira.
a.- Ya
19.-m. ¿Cómo sabes que es de la misma medida ?
a.- Porque tiene los centímetros que tiene o sea son los metros.

20.-m. Entonces aquí ¿cuánto mediría este lado ?
a.- Once
21.-m. ¿Eso mide ?
a.- Si
22.-m. A ver... entonces ¿el otro mediría cuánto ?
a.- 7.5
23.-m. Bien, tú me dices que hay que hacer una multiplicación ¿para qué hay que hacer una multiplicación ?
a.- Para saber cuántos metros hay en el corral, adentro.
24.-m. ¿Tú sabes cómo se le llama a lo que hay adentro ?
a.- Area
25.-m. Area, entonces primero esta multiplicación nos servirá para sacar el área. Y si yo no quisiera hacer multiplicación ¿habrá otra manera como pueda conocer de que tamaño es ?
a.- Si
26.-m. ¿Cómo ?
a.- Sumar 7 veces 11 y luego después sumo el 5.
27.-m. ¿Y eso cómo se haría aquí ?
a.- No, se me hace que no se puede.
28.-m. ¿No se puede ? ¿no lo podrías intentar a ver si acaso se pudiera ? pero si aquí yo lo quisiera dibujar ¿cómo lo dibujaría ? ¿tú crees que se podría dibujar de alguna manera ? ¿qué significa que de aquí a aquí sean once ?
a.- ¿qué significa ?
29.-m. Mmm.
a.- Que es un lado, ¿o qué ?
30.-m. Si este lado me dijiste que medía ¿cuánto ?...
a.- Once
31.-m. Once ¿eso qué quiere decir ?
a.- Mmm...
32.-m. Bueno, ¿cómo sabes que de aquí a aquí hay once ?
a.- Porque lo medí.
33.-m. A ver, ¿los marcamos para saber que allí hay once ?
----El alumno marca.
34.-m. Bien, pero estos once ¿cómo es posible que nada más sabiendo cuánto mide de este otro lado se pueda saber lo de adentro, si nada más estás midiendo dos lados ?
a.- Se multiplican.
35.-m. Ah, y al multiplicar ¿qué es lo que estás haciendo ?
a.- Sacando el área de los metros que están adentro.
36.-m. ¿Entonces marcamos lo que mide ahí ? bien.
a.- Luego se hacen así.
37.-m. ¿Se hacen tiras ?
---- El alumno traza líneas.
38.-m. ¿Tú que dices ? ¿unos 5 cuadritos ?
a.- Si
39.-m. ¿Si ? ¿qué multiplicaste ?
a.- Once metros que tiene de lado por 7.5 No, son 82
40.-m. Ah, son 82, y este .5 ¿qué quiere decir ?
a.- 82 metros con cinco centí...no
41.-m. Bueno, después del punto el primer número ¿qué sería ? ¿decímetros verdad ? cinco decímetros.
a.- Mmm.

42.-m. Bien entonces tendría yo 82 cuadritos aquí y en cada cuadrito me dices que van a caber...
a.- Tres conejos.
43.-m. Tres conejos, entonces ¿qué necesito hacer para saber cuántos conejos ?
a.- ¿Una división ? para dividir los metros que hay entre los conejos que hay en un metro.
44.-m. Entonces ¿vas a repartir todos los metros cuadrados a tres conejos ?
a.- Si
45.-m. ¿Si ? a ver.
----El alumno realiza la operación.
Entonces este número ¿de dónde lo tomaste ?
a.- De acá.
46.-m. Entonces ¿cuántos conejos cabrían en todo el terreno ?
a.- 27 (se muestra dudoso)
47.-m. ¿Qué pasa, no te convence el resultado ? ¿por qué ?
a.- No sé. Se me hace muy pequeño.
48.-m. Se te hacen muy poquitos conejos.
----El alumno queda pensativo.
49.-m. ¿cómo podríamos saber si está bien o está mal tu resultado ?
a.- Multiplicando 27.5 por tres.
50.-m. Eso es para comprobar la división ¿y te cambiaría el resultado ?
a.- Si estoy mal si...a ver...si
51.-m. Si te sale el resultado, entonces ¿quiere decir que si te caben 27 conejos ?
a.- Si
52.-m. ¿Si ? a ver los contamos ¿podrías hacer los cuadritos y los contamos para comprobar y estar todavía más seguros de? ... porque alguien me dijo que no, que cabían como 90 ¿será cierto ? a ver.
a.- Se multiplican 11 metros por 7.5 otra vez.
53.-m. ¿Otra vez ? pues ya lo habías hecho. Aquí está ¿no estás seguro que este sea el resultado ?
a.- No
54.-m. ¿Qué pasó ? a ver, explícame qué es lo que estás haciendo.
a.- Si aquí son once metros y aquí son 7.5, primero multiplico 11 por 3 ; fueron treinta y tres.
55.-m. Y 33 conejos ¿dónde te caben ?
a.- Aquí.
56.-m. O sea ¿nada más en esta línea ? En esta línea te caben...
a.- Treinta y tres.
57.-m. 33 y luego.
a.- Multiplico los 7.5 por 3 para saber...
58.-m. ¿Pero por qué por 3 ? ¿quieres saber cuántos conejos te caben en esta línea nada más ?
a.- Si
59.-m. ¿Si ? a ver, entonces en esta otra sólo te caben ¿cuántos conejos ?
---- El alumno queda en silencio.
60.-m. Nada más en esta tirita y nada más en esta te caben 33, y en las demás ¿cuántos te caben ?
a.- No, es este... entonces en éste también van a ser 33.
61.-m. Si, a ver, anótalo.
----El alumno anota.
62.-m. ¿Cómo le podríamos llamar a ésta ?
a.- ¿Un lado ?
63.-m. Un lado, una tira ¿si ?....¿cuántos caben ?
a.- 231
64.-m. 231, ¿hasta dónde ?
a.- En todo.

65.-m. ¿Todos ya ? ¿También aquí ?
a.- Ah, no. Estos equivalen a un medio metro ¿no ? Juntando los dos serían un cuadrado verdad ?...Nada más se completan cinco y sobra uno, entonces son 5 por 3, quince.
66.-m. Entonces estos 231 ¿hasta dónde serían ?
a.- Hasta aquí.
67.-m. Hasta aquí, entonces ¿qué le faltaría ?
a.- Sumar quince.
68.-m. Ah, pero no era esta, perdón, me equivoqué yo ¿era esta verdad ?
a.- 9.5 no, 15.5
69.-m. A ver, a ver, explícame ¿qué fue lo que hiciste ? ¿cuántos conejos cabían hasta aquí ?
a.- 231
70.-m. A ver lo anotamos, si gustas aquí, 231. Y luego ¿cuántos conejos caben acá ?
a.- 15.5
71.-m. 15.5 y en el punto cinco ¿podemos meter conejos ? ¿cuántos conejos caben en cada metro cuadrado ?
a.- Tres
72.-m. tres, en punto cinco ¿cuántos podemos meter ?
a.- Uno
73.-m. ¿Nada más uno ?
a.- Uno y medio.
74.-m. Uno y medio ¿lo vamos a partir para meterlo ?
a.- No
75.-m. Entonces ¿qué haríamos ? ¿cuántos cabrían aquí ?
a.- Aquí caben 15, luego este es un medio, mmm, entonces tres.
76.-m. Me decías que cabían...¿cuántos ?
a.- Aquí uno, uno y medio.
77.-m. Uno y medio ¿vamos a partir el conejo para meter la mitad ? ¿qué podríamos hacer'
a.- Nada más meter uno.
78.-m. Se podría meter nada más uno, pero nos interesa meter tres y si no pues... bien ¿cuántos cabrían en total ?
a.- Nada más uno.
79.-m. A ver aquí lo habías anotado.
a.- 231 más 15
80.-m. Más quince.
a.- 381
81.-m. Oye, 231 más 15 ¿serían 381 conejos ?
a.- Ah no, espéreme...246
82.-m. Entonces en todo el terreno cabrían...
a.- 246
83.-m. 246 conejos. Aquí quedarían...
a.- Nada más uno.

Guión Metodológico de Edgar.		
Guión metodológico	Orden de aparición	Nota metodológica Hr. 11 :37-12 :25
Esquema de figura geométrica.	2	Marca un cm. a lo largo y ancho del rectángulo.
Esquema de medición .	2B	Mide, usa la regla.
Esquema de cubrir superficie.	7	"Si multiplico estos, sale la superficie"(acción 5)
Medida de longitud		
Medida de superficie	3	Mide los lados del terreno.
Reconocimiento de filas y "tiras" de medida.	4	Dice "área".
Conteo 1 a 1 para obtener superficie.	5B	Dibuja bandas a lo largo y 2 a lo ancho.
Conteos acumulativos para obtener superficie.		
Reconocimiento de unidades de medición.		Reconoce cms. cuadrados.
Esquema de escala	6	
Dibujo de figuras como parte del proceso.		Usa la regla y dibuja un rectángulo.
Utilización de fórmula.	2B	
Realiza algoritmo.		Intenta, pero el investigador lo manda a la acción siguiente.
	1	Reflexiona tamaño de los lados, operaciones que hace. Explica los conejos que caben.
Relación entre operadores de la multiplicación.		
Relación entre operaciones aritméticas	9	
Codificación simbólica del problema.		Explica lo que recuerda que fue haciendo.
Enunciación verbal del problema.	11	Explica por qué realizó tales operaciones.
Elaboración del proyecto para la solución.	10	
Transpolación del proyecto.	12	Compara con otros problemas semejantes, acerca de las operaciones que realizó.

c) Intervención Estructurante con Fernando (17 de junio de 1994).

1.-m. Y bien ¿qué harías para encontrar ese resultado ? te vamos a estar cuestionando algunas cosas para que a nosotros nos quede más claro cómo le haces tú, ¿si ?
a.- Dice cuántos conejos alcanzan en un corral que mide 11 metros por un lado y 7.5 por el otro, si se acomodan tres conejos por cada metro cuadrado.
2.-m. ¿Sabes lo que es un metro cuadrado ?
a.- Si
3.-m. ¿Qué es ?
a.- Es como un...un...algo que en centímetro es un metro pero así ¿no ?
4.-m. ¿Un cuadrito ?
—El alumno afirma.
5.-m. Eso es un metro cuadrado. En un corral caben tres conejos por metro cuadrado ¿qué tendríamos que hacer para poder encontrar el resultado ?
a.- En cada metro cuadrado caben tres conejos ¿no ?, ¡ah ! entonces tengo que ver cuántos conejos me caben en la "desta", la jaula de once metros y esa ¡ah ! tengo que sacar primero cuántos centímetros son y...después ya divido entre tres para...
6.-m. A ver espérame, lo vamos a resolver acá.
a.- Ya se cuántos metros son en total.
7.-m. ¿Por qué los sumaste ?
a.- Porque quiero saber...si por cada metro cuadrado....caben tres conejos los voy a sumar para saber...porque para saber cuántos metros son y después dividirlo entre tres.
8.-m. Entonces tú crees que con eso ya sabemos cuántos metros son. ¿Once metros son iguales a once metros cuadrados ?
a.- No, no es.
9.-m. ¿Tú crees que sea necesario dibujar el corral ?
a.- No...¡ah ! entonces aquí me dice 11 metros por un lado, así va a ser esto como un rectángulo. ¡Ah ! entonces me equivoqué.
10.-m. ¿Crees que sea necesario dibujar el corral ?
a.-...Pos si, para saber mejor...voy a tomar la escuadra.
11.-m. (afirma)
a.- Y 7.5
12.-M. ¿Se empezará a contar desde aquí ?
a.- No.
13.-m. Entonces acomódalo.
a.- Ya está.
14.-m. ¿Ya hiciste la figura ?
a.- 7.5
15.-m. ¿Metros ? ¿tú mediste metros ?
a.- No, centímetros.
16.-m. ¿Centímetros, entonces por qué le pusiste metros ?
a.- Esto va acá...centímetros.
17.-m. ¿Y esto que está acá qué es ? Decía 11 metros, tú pusiste11 centímetros ¿por qué ?
a.- Porque quiero hacerlo a escala, porque once centí... once metros no me alcanza en toda esta hoja y además tampoco tiene regla.
18.-m. Entonces...¿lo hiciste a escala ? bueno... ya lo dibujaste, ahora ¿qué tenemos que... ?
a.- Un metro cuadrado, si un metro cuadrado, entonces como quien dice un centímetro va a ser un metro, ya si lo sé...

Entonces aquí en este cuadrito caben tres conejos y tengo que averiguar cuántos conejos me caben en todo eso ¿verdad ?...a ver 7.5...cuatro...y aquí hay siete...¿así ?...me caben.
19.-m. ¿Cuántos ?
a.- Son 11 y por todo... aquí me caben 11 cuadritos de un centímetro , o sea 11 por 3, 33 conejos en todo esto.
20.-m. (Afirma)
a.- Tengo que averiguar cuánto es aquí...11 por 7...No. 33 entre 43 conejos, a ver.
21.-m. ¿Pero por qué 33'
a.- Pérame... se me hace que no...se me hace que aquí me estoy equivocando. A ver 11 por 7...
22.-m. Si crres que es más fácil dibújalos, dibújalos como tú creas que es mejor.
a.- 3 por 5 quince...cinco y uno...tres por siete. Me cabrían dos mil cua...2475 conejos.
23.-m. ¿Por qué multiplicaste por 33 ?
a.- Porque 33 conejos ese todo lo que me cabe aquí, pero si quiero saber todavía cuántos me caben en todo esto, son 7.5 para saber todo lo que hay aquí, por 7.5 y así.
24.-m. Entonces tú sacaste ya...cuántos conejos caben sacando primero de una tira, luego otra, así hasta los 7.5 ¿ verdad ? porque aquí eran 33.
a.- 7...7 por 33.
25.-m. Bueno aquí ya lo multiplicaste, entonces tú multiplicaste los 7.5
a.- ¡Ah ! no, me equivoqué.
26.-m. ¿Por qué ?
a.- Porque los cinco son, 5 y 5 son un centímetro, pero no, lo que tengo que sacar son once.
27.-m. A ver... bueno.
a.- No esos...si me pongo a sacar me quedan siete y me quedan cinco...5 centímetros o sea 5 milímetros ¿verdad ?
28.-m. (Afirma)
a.- No y eso lo tengo que convertir...si son once tengo que,,,a ver...de dos...aquí...cada once...aquí son cinco ¿sí ? un centímetro, dos, tres, cuatro cinco.
29.-m. ¿No crees que es más fácil dibujarlo ?
a.- Entonces formaría 5 centímetros y me quedarían 5 aquí...5..por 7 primero y después lo que me salga por 7 y después por 5...7 por 3...veinti...quince...5 por 2.
30.-m. A ver ¿por qué multiplicaste 33 por 7 ?
a.- A ver 33 por 7 porque son 33 los conejos que me caben aquí, pero si saco por hilerita me van a salir...300.
31.-m. Por siete hileritas te salen 231.
a.- Después cinco porque si acá era...mire...si me pongo a hacerle...si son cinco centímetros que es una dos y aquí, uno dos, entonces aquí es un centímetro y si fueran cinco y sobran cinco centímetros
32.-m. Y en esos cinco ¿cuántos conejos caben ?
a.- Son 5...a ver.
33.-m. Tú me dices que aquí formaste 5 centímetros.
a.- Si, entonces...
34.-m. Si vamos a meter tres conejos ¿cuántos conejos hay en esos cinco ?
a.- Quince.
35.-m. Entonces en cada tirita de aquí caben 33, tú me dijiste ¿verdad ? y en esta última ¿cuántos caben ?
a.- 15...aquí es más...son...entonces me cabrían 246 porque 231 primero, más 15 que me caben en esta hilera.
36.-m. Ajá, entonces son 246, entonces tú aquí multiplicaste 33 de una hilera por 7 hileras que mide aquí ¿no ?. y luego sacaste los conejos que caben en la última hilera y ya son quince y sacaste el resultado, o sea 246 conejos en todo el terreno.
a.- (Afirma)

Guión Metodológico de Fernando.

Datos generales	Nombre de cada bloque	Esquemas guión metodológico	Orden de aparición	Nota metodológica
Nombre. Fernando Galván Mercado	Medición de longitud	Esquema de figura geométrica Esquema de medición (longitud) Determinación de la medida de los lados ¿cómo poner medidas concretas ?	5 6 7	"...va a ser como un rectángulo" Usa regla y midiendo dibuja un rectángulo. Anota medidas en metros y en cms. Explica que no le caben..
Grado : 6o. B Escuela : Urbana 497 Fecha : 17/06/94 Tiempo de intervención	Elementos acerca de la medición de superficie.	Esquema de escala Esquema de cubrimiento de superficie Reconocimiento de bandas. Conteo 1 a 1 Conteos acumulativos Reconocimiento de unidades cuadradas de medición. Obtención del área por conteo de cuadrícula	8 9 12 10 2	1 y 5 la mencionan. Dibuja un cuadrito. Advierte 11 cuadritos en cada banda y obtuvo 7 bandas. Multiplica 10 por 3 sin escribir.. 1 metro cuadrado es un cuadro.
Observaciones : 3. Explica toda la solución. 4.Suma para saber cuántos metros Son. 12. Hace cálculos mentales y dice que son 5 cms. por hilera y multiplica por	Elementos matemáticos acerca del algoritmo	Dibujo de figura geométrica como parte del procedimiento de resolución. Utilización de fórmula. Relación entre operadores. Relación de algoritmos. a) Obtención del área. b) Obtención del total de conejos. Relación entre multiplicaciones. Identificación de la naturaleza de resultados. Significación de algoritmos. Concepto de área.	5A 15 11 17 13 14	 Multiplica 7.5 por 33 y explica. Explica la suma de un resultado con otro. Explica por qué hizo cada operación.
	Elementos acerca del Proyecto.	Enunciación verbal del problema. Registro escrito del proyecto. Transpolación del proyecto.	16	Explica paso a paso lo que había hecho.

e) Intervención Estructurante con Arianna (4 de julio de 1994).

1.-m. Es un terreno que mide 11 por lado y 7.5 por el otro. Queremos acomodar, queremos saber cuántos conejos caben en ese terreno, si colocamos tres conejos por cada metro cuadrado.
a.- Mide 11.
2.-m. Once metros por un lado y 7.5 por el otro...nos interesa saber qué es lo que tú haces y que nos expliques por qué haces cada situación.
a.- Ajá.
3.-m. ¿Qué fue lo que tú ?
a.- Sería este, sacar primero el área, el área total de todo el terreno, sería base por altura, entonces se multiplicaría 11 por 7.5, que sería a 8.5 y después, este, si por cada metro cuadrado caben tres conejos, se dividiría esto entre 3.
4.-m. Bien ¿tú sabes que figura tiene este terreno ?
a.- Un rectángulo.
5.-m. ¿Cómo sabes que es un rectángulo ?
a.- Porque sería, mide 11 metros de largo y 7.5 de ancho.
6.-m. ¿Lo podrías dibujar ?
a.- Con las medidas reales, no.
7.-m. ¿Por qué no ?
a.- Porque no caben.
8.-m. ¿Por qué con las medidas reales no ?
a.- Porque no caben en la hoja.
9.-m. Entonces ¿qué tendrías que hacer si no cabe ?
a.- Con centímetros.
10.-m. Con centímetros. Lo que gustes puedes escribir.
a.- No mido bien.
11.-m. ¿No mide bien ?
a.- No mido yo bien...
12.-m. ¿Cómo supiste que era un rectángulo ?
a.- Porque nos dan dos medidas y así se sabe que éste mide 11 metros y este mide 7.5, entonces son las mismas medidas de largo y de ancho, entonces es un rectángulo.
13.-m. Osea que así es un rectángulo ¿podrías decirme cómo es un rectángulo ?
a.- Un rectángulo tiene dos lados iguales y dos lados más pequeños.
14.-m. Bien, entonces tú aquí me dijiste que no podías haberlo hecho de 11 metros porque no cabía. Tú aquí ¿cómo lo dibujaste ? Once qué...
a.- Centímetros.
15.-m. Centímetros. Y este ¿qué viene siendo del terreno real ?
a.- Una escala.
16.-m. Una escala ¿qué es una escala ?
a.- Es hacerlo más pequeño o más grande.
17.-m. Según lo que se necesite. Entonces aquí tenemos un terreno a escala, podemos trabajar aquí en éste. Tú me decías que primero se tiene que multiplicar ¿por qué ?
a.- Porque así es la fórmula para sacar el área.
18.-m. ¿Cuál es la fórmula ? ¿la podrías escribir ?... ¿y eso que significa ?
a.- Que es base por altura, o sea, base (señala) por altura (señala).
19.-m. ¿Este lado será la base ?
a.- No, este.
20.-m. ¿Y la altura ?

a.- Este.
21.-m. Y si yo pongo la figura así ¿cuál será la base ?
a.- Esta y la altura esta.
22.-m. Entonces ¿qué es la base ?
a.- ¿Cómo que qué es la base ?
23.-m. ¿Podrías explicarme qué es la base ?
a.- La base sería lo que se está poniendo en el piso o en el suelo.
24.-m. Bien, entonces tú me dices que hay que multiplicar base por altura, ya lo hiciste ¿este resultado qué indica ?
a.- Que eso es toda el área del rectángulo.
25.-m El área es entonces todo lo que tú señalas.
a.- Si
26.-M. ¿ Y habrá otra manera de sacar el área sin necesidad de multiplicar ?
a.- Si. También podríamos hacer, cuadricular todo el rectángulo de a centímetro o de a metro, y así sabríamos cuántos cuadritos tiene.
27.-m. ¿Y crees que sea necesario hacerlo ?
a.- No
28.-m. ¿Por qué ?
a.- Porque si ya tenemos la fórmula para qué, o sea, para que hacemos tanta cosa.
29.-m. Y las fórmulas entonces ¿para qué nos sirven ?
a.- Para hacer más rápidos las cosas.
30.-m. Para hacerlo más rápido. Entonces tú ya sacaste aquí un resultado, este resultado ¿qué es ?
a.- Metros.
31.-m. ¿Metros ? entonces el área ¿cuánto medirá ?
a.- 82.5 metros.
32.-m. ¿Metros ? o sea que yo aquí tengo un metro. Esta cinta que yo tengo hasta aquí, tengo un metro, serían ochenta y...aquí tenía uno y luego le pongo otro y otro hasta que sean 82....¿así en una sola línea ?
a.- También podríamos si hasta aquí llega un metro, entonces pondríamos una señal que hasta ahí llega y volveríamos a medir con la misma y otra señal y así.
33.-m. Por eso, de aquí hasta allá, hasta que sean 82 metros ¿no será el área ?
a.- De aquí hasta allá no.
34.-m. ¿Por qué no ?
a.- Porque el área será lo de adentro, lo que le cabe.
35.-m. Entonces ¿cómo sabría yo o cualquier persona que vea el resultado que diga que son 82.5 metros y que sepa qué es lo de adentro ?
a.- Pondríamos que el resultado serían 82.5 metros.
36.-m. ¿Metros nada más ?
a.- De área.
37.-m. Hace rato tú me decías que se podrían hacer cuadritos ¿por qué de un centímetro y por qué cuadritos ?
a.- Porque así podríamos contar cuantos cuadritos le caben aquí, entonces si salen 82.5 si estará bien.
38.-m. Serían 82.5 cuadritos, y ese cuadrito recibe un nombre ¿tú sabes cómo se llama ese cuadrito ? un cuadrito que mida un centímetro por cada lado ¿sabes cómo se llama ?
a.- No.
39.-m. ¿No ? ese centímetro en el terreno real ¿de cuanto sería ?
a.- De un metro.
40.-m. De un metro. Entonces tendríamos un cuadro que midiera un metro por cada lado ¿tú sabes cómo se llama ?
a.- No

41.-m. ¿No ? entonces aquí serían 82.5 metros y en la figura serían 82.5 centímetros, centímetros, pero los centímetros ¿de aquí a aquí ?
a.- No, o sea de todo, de todo lo que mide, todo lo que tiene en total, todo.
42.-m. A ver tú me dices que son 82.5 centímetros, yo aquí tengo 82.5 ¿ese sería el terreno ?...de aquí a aquí ¿ese sería el terreno nada más ?
a.- Ahí
43.-m. Ahí mide 82.5 ¿hasta aquí será el terreno...lo que mide todo el terreno ? ¿ese sería ? ¿esa línea sería todo lo que mide lo de adentro ?
a.- No.
44.-m. ¿Por qué no ?
a.- Por... o sea, por decir, aquí tendría que... tres metros o cosas así, después ya seguimos y nos sale todo lo que está aquí adentro.
45.-m. ¿No así en línea ?
a.- No
46.-m. Entonces ¿qué tendríamos que hacer para que supiéramos que no es en línea ?
a.- Poner que es de área, o sea lo de adentro.
47.-m. Ya con eso sabríamos.
a.- Si
48.-m. ¿Podrías dividirlo en cuadritos ?
a.- No es necesario, sería muy difícil—(cuadricula)...dos...cuatro...cinco...no sé si está derecho.
49.-m. ¿Por qué queda más pequeñito ?
a.- Porque sería la mitad de uno.
50.-m. La mitad de uno, entonces aquí ya tenemos los 82.5...¿aquí cuánto mide cada cuadrito ?
a.- Un centímetro.
51.-m. Un centímetro de aquí a aquí ¿y de aquí a aquí ?
a.- Un centímetro.
52.-m. ¿Sabes cómo se llama ?
a.- No
53.-m. No, bueno. Nosotros queremos acomodar 3 conejos en cada metro cuadrado ¿por qué los dibujas ahí ?
a.- Para representar que son tres conejos en cada centímetro cuadrado.
54.-m. Entonces ¿este cuadrito qué es ?
a.- Un metro cuadrado.
55.-m. Un metro cuadrado... aquí es un metro.
a.- No perdón, un centímetro.
56.-m. Entonces ¿cómo se llama ?
a.- Un centímetro cuadrado.
57.-m. Centímetro cuadrado ¿ y en el terreno real.
a.- Un metro cuadrado.
58.-m. Un metro cuadrado. ¿Tú vas a dibujar entonces los conejos en todo el terreno ?
a.- Ajá
59.-m. ¿Habrá otra manera de hacerlo ?
a.- También se podría hacer multiplicando 82.5 por 3. (multiplica) habría 247 conejos.
60.-m. ¿Por qué tachaste ése ?
a.- Porque no se podrían partir los conejos, para sacar que es la mitad.

Guión Metodológico de Arianna.

Nombre : Arianna Lizette	Intervención No. 13
Esc. Urb. 497 Grado 6o. B Fecha 4/07/94	Tiempo transcurrido : 27 minutos

Acciones realizadas al resolver un problema	Orden de aparición	Observaciones
Menciona la escala como medio de representación	6	1.- El investigador y la niña comentan el problema y qué se hace para resolverlo. Lo borra y lo vuelve a hacer y anota sus medidas.
Menciona el dibujo como medio de representación	2	
Figura geométrica :		
a) la dibuja con regla.	3	
b) la dibuja sin regla.		
c) calcula sus medidas.	4	
d) la mide con regla	5	
Area :		
a) menciona el término	8	
b) la señala en la figura	9	
c) explica qué es.	10	10B Anota el área con metros (no anota cuadrados).
Reconoce unidades cuadradas de medición	15	
Establece equivalencias entre las unidades de medición	12-16	Sólo que 1 metro es 1 cm.
Traza bandas dentro de la figura.	13	A lo largo y a lo ancho.
Cuenta 1 a 1	24	"para saber si está correcto"
Cuenta acumulativamente		20. Aquí identifica el resultado de los conejos.
Fórmula :		
a) la utiliza.	5B	
b) explica sus elementos.	6	
c) señala sus elementos en la figura.	7	
Algoritmo :		
a) lo identifica.	8A	
b) lo realiza	8B	
c) obtiene el área.	8C	
d) relaciona operadores	8D	
e) obtiene el número de conejos	17	
f) identifica la naturaleza del resultado.	11	
Obtiene el número de conejos cuadro a cuadro.	14	
Obtiene número de conejos por banda.		
Relaciona las dos multiplicaciones		21. Explica todo lo que hizo.
Explica el significado de multiplicar por 3	18	
Da significado a los algoritmos.	19	
Enuncia el problema.	22	
Escribe acciones que realizó.	21	
Acepta la transferencia del proyecto de acciones	23	

BIBLIOGRAFIA

Aebli, Hans. Una didáctica basada en la psicología de Jean Piaget. Buenos Aires Kapeluz, 1958.

Aebli, Hans. Doce formas básicas de enseñar. Madrid, Narcea, 1968. 350 páginas.

Botello, Héctor. Estrategias pedagógicas para niños de primaria con dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. Fascículo 3. Problemas de Multiplicación y División. México D.G.E.E 1988. 273 páginas.

Charnay , Roland. Aprender por medio de la solución de problemas. Antología "Los problemas matemáticos en la escuela ". México U.P.N.1997. 182 páginas.

ERMEL del INRP. Aprendizaje matemático en la escuela primaria. Antología "Los problemas matemáticos en la escuela ". México U.P.N.1997. 182 páginas.

Gómez, Luis. La enseñanza de las matemáticas desde la perspectiva sociocultural del desarrollo cognoscitivo. Huellas No. 24, Guadalajara, ITESO México 1997. 76 páginas.

Labarrere, Alberto. Bases psicopedagógicas de la enseñanza de la solución de problemas matemáticos en la escuela primaria. La Habana. Pueblo y educación. 1990. 147 páginas.

Parra, Blanca. Dos concepciones de resolución de problemas de matemáticas. Educación matemática. Vol. 2 No. 3 México 1990. 87 páginas.

Rodríguez, Mauro. Creaividad para resolver problemas. Principios y técnicas. México, Pax. 1995.

Sañudo, Lya. La Intervención Estructurante como mediación . Tesis de Maestría. Guadalajara, México. ITESO 1990. 129 páginas.

Sañudo, Lya. La Intervención Estructurante como mediación. "Sin permiso", año 1 No. 2, Guadalajara, México 1989. 8 páginas.

Secretaría de Educación Pública. Planes y programas de estudio 1993. Educación Básica Primaria. México, S.E.P. 1993. 175 páginas.