

ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA DE PREESCOLAR A SEGUNDO DE PRIMARIA

CONSTRUCCIÓN DE LA OPERACIÓN ADITIVA

Yenny Otálora Sevilla

Profesora Instituto de Psicología, Universidad del Valle.

Cali, Colombia

yennyotalora@yahoo.com.mx

1. El saber matemático del niño

Una adquisición sorprendente de la mente humana durante los primeros siete años de vida, es la habilidad para operar con números aritméticamente y establecer relaciones entre ellos, como juzgar cual es mayor o menor que otro. Sin embargo, el proceso de construcción de números naturales no sólo exige a los niños el dominio progresivo de las relaciones numéricas y las operaciones aritméticas elementales sino también la significación alterna de al menos dos de sus sistemas de representación: el sistema numérico verbal -secuencia de palabras de conteo- y el sistema de notación arábigo arábigo -9 grafías arábicas, el cero y las reglas del valor de posición-. Los números constituyen objetos mentales que gozan de propiedades abstractas, entre ellas la cardinalidad y la ordinalidad. La cardinalidad del número implica su condición de clase, como una unidad compuesta susceptible de descomponerse en otras unidades compuestas y volverse a componer. La ordinalidad, por otra parte, implica su condición de pertenencia a un sistema organizado con un orden específico, la secuencia numérica determinada por la relación $n+1$, en la que cualquier elemento siempre será mayor que el anterior y menor que el siguiente. Desde muy temprana edad los niños tienen contacto con la formación y desintegración de unidades concretas en el mundo exterior. La experiencia más cercana en la relación madre-bebé es la unión-separación durante la actividad de lactancia. Cuando la madre acerca el niño a su pecho experimenta la formación de una unidad concreta de dos y cuando lo separa experimenta su desintegración de nuevo en dos. Esta vivencia parece irrelevante para el desarrollo del número, sin embargo, constituye uno de los contextos más significativos en el que los seres humanos inician su experiencia con la unidad. La significación de las acciones de formación y desintegración de unidades concretas en el mundo físico resulta entonces precursora de las ulteriores operaciones de composición y descomposición de unidades abstractas. Otras acciones de formación y desintegración de unidades empiezan a ser significadas en el contexto de cuidado del lactante. Comúnmente la madre guarda uno a uno sus objetos en la pañalera

estableciendo una secuencia [introducir objeto-sacar mano vacía] mientras él la observa. Entonces el bebé ya no solo empieza a significar que varias unidades pueden constituir una sola unidad y que esta unidad puede separarse de nuevo a través de la acción, sino que empieza a otorgarle sentido a la correspondencia evento-objeto que finaliza con el último elemento guardado. La significación de esta correspondencia uno a uno será precursora de las actividades de conteo basadas en la coordinación temporo-espacial palabra numérica-ítem contado y que empiezan a aparecer hacia los dos años y medio. Igualmente, la significación de las actividades de conteo son precursoras de las operaciones de composición y descomposición de unidades abstractas pero con una característica más, que están dispuestas en un sistema organizado de reglas específicas. Por supuesto, las unidades que el bebé experimenta constituyen elementos simples o colecciones de elementos simples que se encuentran en el mundo físico, concreto y externo, y por lo tanto, no están dotadas de ningún significado abstracto. Sólo cuando los niños logran establecer relaciones entre elementos mentales dotados de significados cardinales y ordinales y operar aditivamente y multiplicativamente con ellos, se puede decir que han alcanzado el dominio de los naturales. Son los formatos representacionales los que van a permitirles la manipulación interna de los números en cualquiera de los dos procedimientos -operar o relacionar-. En un nivel externo, los formatos representacionales cumplen una doble función comunicativa y pragmática que le permite a los niños expresar cantidades y resultados de relaciones u operaciones ejecutadas en el nivel interno. De esta manera, las notaciones arábigas y las palabras de conteo son sistemas de tipo simbólico que representan objetos numéricos abstractos y en los que el propósito aritmético [interno] o comunicativo [externo] se cumple en función del significado establecido convencionalmente por una comunidad científica matemática. Inicialmente para los niños, los elementos en cada sistema carecen de significados abstractos atribuidos propiamente a los objetos numéricos, pero es en el proceso de inmersión en la cultura que la significación toma lugar, y progresivamente los van dotando de sentido hasta alcanzar avanzados niveles de abstracción y formalización. Cada sistema numérico posee sus propios elementos léxicos y comporta una sintaxis y una semántica internas diferenciadas, que dan lugar a regularidades y restricciones específicas. Por esta razón, el proceso de construcción del número sigue dos vías alternas: la vía de la significación de las palabras-número, que requiere el sistema verbal-hablado y la vía de la significación de las notaciones numéricas, que requiere el sistema notacional arábigo. Sin embargo, por tratarse de sistemas de naturaleza simbólica que estructuran las mismas propiedades en dos códigos distintos, estas vías se encuentran obligadamente interrelacionadas y comparten similares niveles de significación. Los niños construyen en un principio significados idiosincrásicos, que se caracterizan por ser propios, globales y ligados a los

contextos de experiencias. En un segundo momento construyen significados uno a uno de la cantidad, que se caracterizan porque cada elemento del sistema guarda una correspondencia biunívoca con los objetos de las colecciones a contar o componer/descomponer. En un tercer momento aparecen los significados cardinales y la significación alterna de las reglas en cada sistema y, finalmente la flexibilidad del pensamiento del niño para ir y volver sobre objetos abstractos dotados de cardinalidad y ordinalidad conduce a la operatividad y el dominio de ambos sistemas, como es esquematizado en la figura 1.



Figura 1. Esquema de las vías de significación de los formatos numéricos.

La progresiva significación de los elementos de cada sistema constituye un proceso altamente psicológico, que no se restringe al dominio del procesamiento numérico, pero que es fundamental para su constitución. El niño vive la significación como resultado de una permanente abstracción reflexiva de experiencias en prácticas matemáticas y de la interacción con pares y expertos insertos en ese mismo contexto. El producto final es la construcción de objetos numéricos dotados de características abstractas con los cuales los niños son capaces de operar, transcodificar y establecer relaciones entre ellos.

2. Modelo de diagnóstico-intervención-seguimiento

El aprendizaje constituye una empresa en la que cada niño pone en juego una gama de habilidades mentales y sociales. Plantear la naturaleza de la actividad en

el aula exige conocer aspectos relevantes del desarrollo cognitivo de los niños que permitan comprender la manera como se acercan a los objetos de conocimiento y las vías de su significación. En primer lugar, es necesario adoptar dos principios relevantes del constructivismo, que constituyen un potencial conceptual de la enseñanza en el aula. El primer principio se refiere a que el sujeto no es un receptor pasivo de información, por el contrario, construye activamente su conocimiento y dirige sus procesos de aprendizaje. Activamente se refiere a que actúa sobre la realidad para conocerla y actuar sobre la realidad significa experimentarla y ser capaz de modificarla (Piaget, 1956). Esta modificación puede ser de dos formas: 1) físicamente, por acción directa del niño sobre los objetos, dado que la acción le permite transformar lo que conoce acerca de ellos y, 2) simbólicamente, a través de la transformación de sus representaciones mentales, que le permiten otorgarle un sentido a la realidad. El segundo principio se refiere a la construcción del conocimiento como una función adaptativa, por la cual el sujeto puede actuar sobre el mundo creando nuevas relaciones sobre él. En esta medida organiza su práctica y su propia experiencia a partir progresivos procesos de significación (Piaget, 1956). Mecanismos de abstracción sobre las acciones y de abstracción sobre representaciones de estas acciones o abstracción reflexiva están involucrados en los actos de significado de los niños durante la construcción de su saber en un dominio determinado. En segundo lugar, la bipolaridad entre el conocimiento de los niños en sus primeros años vs. el conocimiento que se debe alcanzar en el aula como meta del aprendizaje es otro de los aspectos importantes que la escuela debería considerar para plantear la naturaleza de las actividades y la formulación de programas curriculares. Como se puede intuir del primer apartado, en el caso de las matemáticas, cuando los niños ingresan al preescolar ya poseen una serie de habilidades tempranas de cuantificación y formación de unidades, significados sobre los formatos de representación numérica y avanzados procesos de razonamiento aritmético que utilizan en situaciones de juego o cuando se enfrentan a la resolución de problemas. Este constituye un conocimiento individual, intuitivo y de tipo experiencial. En cambio, los contenidos de las diferentes áreas académicas se refieren a un conocimiento constituido socialmente por la comunidad científica. Por lo tanto, la escuela debería proponer actividades que permitan la transformación de los significados iniciales de los niños en un saber más convencional logrando progresivamente mayores niveles de comprensión, abstracción y formalización. En esta transformación juegan un rol importante los procesos de reflexión que los niños llevan a cabo sobre los objetos de conocimiento. La reflexión no solo implica una re-lectura de las representaciones que los niños tienen del mundo sino que les permite, vía abstracción, la creación de nuevos significados sobre ese mundo. Nuevos significados quiere decir la construcción de una amplia red de relaciones y nuevas relaciones quiere decir nuevo conocimiento potencialmente generalizable

más allá del aula de clase. Es por ello que la escuela debería posibilitar a los niños contextos ricos y estructurados que favorezcan la actividad de la reflexión y el uso de saberes específicos. En otras palabras, la escuela debería fijar como meta de la enseñanza, la transformación de sus conocimientos en conceptos y procedimientos formales, pero que evidencien una comprensión para la organización del medio que los rodea, una comprensión para la vida. A continuación presento un modelo de enseñanza de las matemáticas en el aula, que pretende extenderse a otras áreas académicas como las ciencias sociales y las ciencias naturales y que puede ser utilizado desde el preescolar hasta los primeros años del bachillerato, por lo menos. Este modelo constituye una base conceptual y metodológica para la implementación de propuestas educativas que apoyen la adquisición de nuevos significados, la construcción de conocimiento y el fortalecimiento de habilidades representacionales y procedurales de los niños en el contexto del aula.

2.1. Instrumentos del modelo

El modelo se apoya en un tipo de instrumento al que llamo Situaciones Significativas cuya naturaleza enfrenta la realidad de la bipolaridad del conocimiento y la necesidad de generar relaciones de la vida cotidiana con los contenidos escolares. Las situaciones significativas tienen tres características que las define: 1) ser intensivas, 2) ser extensivas y, 3) ser generativas. A continuación se describen estas características teniendo en cuenta que una misma actividad requiere las tres condiciones a la vez.

2.1.1. Las situaciones como intensivas

Las actividades deben ser simultáneamente intensas y extensas, presentadas al niño en contextos de interacción comunicativa maestro-alumno (Steffe, 1990). Las situaciones intensivas constituyen situaciones de resolución de problemas que le permiten a los niños desplegar una serie de herramientas lógicas, conceptuales y procedurales para articular las diferentes relaciones que poseen sobre un contenido específico. Un problema es una pregunta a la que no se le puede dar una respuesta inmediata (Luria y Tsvetkova, 1981). Al plantear a los niños un problema se encontrarían frente a una situación novedosa (Puche et al., 2001) y una reflexión brusca sobre su conocimiento actual que los obliga a poner de manifiesto su comprensión y confrontarla en la experiencia. Un problema consta de tres elementos estructurales básicos: un estado inicial, un estado final deseado y una diferencia entre los dos, dada por barreras que deben ser superadas por un solucionador (Newell y Simon, 1972). La introducción de un problema en la tarea y la activación de búsqueda de soluciones cuando los niños se encuentran

en el estado inicial, es decir, cuando se les da la consigna, les permite utilizar todas sus herramientas cognitivas y confrontar su conocimiento. De esta manera, pueden probar diferentes hipótesis sobre la forma más adecuada de vencer cada una de las barreras y así llegar pronto al estado final deseado. En un nivel más operativo, les permite probar sus estrategias y descubrir otras más avanzadas o sofisticadas. Estas dos actividades cognitivas de confrontación-transformación se llevan a cabo gracias a la reflexión que el niño hace sobre las preguntas, los elementos de la tarea, el conocimiento previo que posee y la confrontación de los resultados de su estrategia de resolución. Una característica importante de las situaciones intensivas es que le permitan al niño utilizar sus propios procedimientos -acciones y verbalizaciones- y poner en juego sus propias ideas y conceptos. Por tal razón deben ser situaciones abiertas que procuren diversas formas de resolución del problema (Puche et al., 2001). Este aspecto de las situaciones intensivas permite situarse en un enfoque de estrategias: el análisis de la manera como se resuelven los problemas hace posible desentrañar el tipo de conocimiento de dominio específico y/o de dominio general, que los niños utilizan como recurso para enfrentarse a la tarea. Esta organización o articulación de conocimiento y herramientas cognitivas en una ejecución dirigida a una meta, es lo que se denomina estrategia. En otras palabras la estrategia constituye una organización de la acción mental y externa para dar solución a un problema. Siegler y Jeckins (1987) definen estrategia como un procedimiento dirigido a una meta, que es escogido por el sujeto entre otros posibles procedimientos y la escogencia puede o no, ser consciente. Nosotros no nos alejamos del todo de esta definición. Solo planteamos la diferencia en que una estrategia supone la organización o articulación de conocimiento, específico o general, en aquel procedimiento que se dirige a aquella meta. Por supuesto, la estrategia es escogida entre otras posibles y puede o no ser consciente. Esta definición también implica, al igual que Siegler y Jeckins, que una estrategia no es la mejor opción, reservando esta descripción tan solo para las estrategias ideales desde el punto de vista de la resolución de la tarea o del sujeto ideal. Si las situaciones son abiertas los niños pueden escoger la vía para alcanzar las metas, de acuerdo a su estado de comprensión y a sus herramientas actuales. Se parte entonces del supuesto que, los niños serán capaces de organizar estrategias para resolver los problemas planteados con los recursos cognitivos que tienen a su alcance. Es por ello que su caracterización, más que el establecimiento de las dificultades y la descripción de los errores, es la que da cuenta de las herramientas cognitivas utilizadas, el conocimiento involucrado en su actividad mental y en general, su comprensión del mundo. Las estrategias pueden ser observadas en el contexto de la resolución de problemas cotidianos, porque es la actividad más natural de un ser humano. El niño es en esta medida un investigador, capaz de observar, analizar nueva información, contrastar y veri-

ficar hipótesis con el conocimiento y los recursos que tiene disponibles y generar soluciones cada vez más sofisticadas. Un propósito de implementar la actividad intensiva es que el maestro pueda observar y diagnosticar, para cada alumno, el estado de conocimiento que ha construido en un momento específico. Esto significa hacer las interpretaciones sobre su saber actual, estableciendo una línea de base concreta a partir de la cual pueda determinar los estados siguientes que deben ser alcanzados y generar un plan de intervención. Los elementos objetivos de la tarea, tales como las preguntas, instrucciones, formatos de presentación y materiales constituyen la operacionalización de la estructura de la tarea en la situación, determinan el nivel de complejidad y organizan el contexto en el cual los niños van a solucionar el problema. A su vez, la exigencia cognitiva y la demanda de comprensión se observan operacionalizadas en el nivel de complejidad de la tarea. Esto quiere decir, que el establecimiento muy preciso de niveles de complejidad permite establecer a su vez niveles muy precisos de comprensión. La propuesta es entonces trabajar los contenidos en situaciones de resolución de problemas donde el niño pueda usar diferentes estrategias, de acuerdo a sus recursos cognitivos actuales. Las situaciones de resolución de problemas constituyen un espacio privilegiado para que el niño acceda a nuevas habilidades de manera contextualizada y significativa porque le permiten reflexionar sobre el conocimiento que posee o está construyendo y aún sobre sus propios errores y dificultades. Si no hay reflexión el conocimiento queda aislado en la mente y sujeto al devenir de la memoria. No es seguro que los niños logren transformar sus conceptos o estrategias iniciales a través de una actividad intensiva en un único encuentro, ya que las características individuales juegan un papel relevante. Sin embargo, a través de permanentes confrontaciones en este tipo de situaciones se alcanzan reorganizaciones cognitivas de diferente valor. Esta sería entonces la principal implicación de utilizar las actividades intensivas en la escuela.

2.1.2. Las situaciones como extensivas

Las actividades extensivas son situaciones que además de ser intensivas pueden repetirse en episodios consecutivos -intra sesión- y/o presentarse en múltiples ocasiones a lo largo del tiempo -multisesiones-. El objetivo de plantear una situación como extensiva es que el maestro logre observar y diagnosticar el conocimiento que los niños han construido en situaciones intensivas reiteradas, intervenir adecuadamente y llevar un seguimiento de las estrategias empleadas y los avances relativos a una temática en particular. Un principio de la construcción de conocimiento que sustenta la actividad extensiva como práctica de enseñanza es que el conocimiento de los niños no es estático, sino que evoluciona permanentemente (Steffe, 1990). Por esta razón, para que una tarea intensiva pueda hacerse extensiva, debe contemplar diversos niveles de complejidad, en función de la comprensión observada

en los niños. Este elemento es quizá uno de los más importantes en la implementación de este tipo de situaciones, pues manipular niveles de complejidad implica determinar, de manera continua, la comprensión que los alumnos adquieren a medida que se enfrentan a las actividades propuestas, así como modificar metas de comprensión planteadas. Este objetivo se logra porque ellos pueden establecer relaciones cada vez más ricas y formales que les permitan avanzar sobre su propio aprendizaje. La naturaleza extensiva de la tarea permite la movilización y confrontación del conocimiento de los niños de manera continua. Por esta razón, implementar este tipo de actividad le permite al maestro intervenir adecuadamente a partir de su línea de base y hacer un seguimiento de los procedimientos empleados y los avances que han tenido con relación a una temática en particular. El componente extensivo de las actividades favorece igualmente el replanteamiento de metas y la creación de nuevos objetivos tanto por los maestros como por parte de los mismos alumnos.

2.1.3. Las situaciones como generativas

La situación generativa está dada por el planteamiento de un tópico central en una o varias áreas de conocimiento, el cual es tan amplio y complejo que permite generar una gran red de conexiones conceptuales. Esto significa que la naturaleza generativa de las situaciones es posible por la riqueza del tópico, en cuanto ofrece vínculos e interrelaciones con ideas centrales y contenidos en una misma área de conocimiento como las matemáticas u otras diferentes como la historia, la biología, etc. (Stone, 2001). La naturaleza generativa de las situaciones se puede lograr por la creación de contextos significativos en la actividad, es decir, contextos de experiencias relacionados unos con otros y estos a su vez, con los intereses de los niños. En este caso, pueden ser contextos relacionados con actividades de la vida cotidiana o con el uso de tecnología, de tal forma que les permita recrear su realidad, lograr la construcción de un conocimiento más flexible y construir relaciones en contextos por fuera del aula. En relación con la interacción, los niños construyen conocimiento de tres maneras: 1) a partir de la interacción en un contexto significativo, que les recree su realidad, 2) a partir de la interacción con los objetos, que les permita la práctica de los procedimientos y la prueba de estrategias y, 3) a partir de la interacción con los otros, como padres, maestros o pares, que les permita confrontar, comparar y retroalimentar su conocimiento. Un aspecto importante de las situaciones generativas es que deben favorecer la interacción con otros compañeros, y con el maestro, de tal forma que sus conocimientos sean compartidos o contrastados. La interacción de los niños con el mundo que los rodea o con las formas de mediación cultural que el otro utiliza les permitirá progresivamente la construcción, transformación y síntesis de procedimientos y conceptos cada vez más complejos basados en la experiencia. La naturaleza

generativa igualmente implica identificar diferentes niveles de comprensión a medida que los niños empiecen a hacer conexiones entre varios conceptos, llevando a plantear continuamente nuevos objetivos en el proceso de construcción del conocimiento. De esta manera se hace necesario, en el mismo tópico, formular una serie de preguntas nuevas y plantear nuevos retos, mientras se desarrollan niveles de comprensión más profundos. La situación generativa exige su implementación a largo plazo, como por ejemplo, un mes o un semestre, de tal manera que se incluyan diferentes tipos de pensamiento -numérico, métrico, variacional- en un área determinada -las matemáticas- y no contenidos aislados unos de otros. Así se previene la disociación de conocimientos que en la vida cotidiana no se presentan de forma aislada o descontextualizada, y se pueden crear conexiones incluso, con contenidos de otros cursos y de años anteriores.

2.2. Fases del modelo

Cualquier tipo de actividad que se presente al niño para trabajar un contenido matemático pasa por dos fases recursivas llamadas de diagnóstico e intervención. Estas a su vez se repiten en el tiempo en una fase de seguimiento.

2.2.1. Fase diagnóstica

La fase diagnóstica tiene el propósito de establecer cuál es la comprensión que el niño posee de un contenido en un dominio determinado y su estado de conocimiento actual. Para ello se plantea una actividad de naturaleza intensiva con nivel de complejidad alto, el cual está determinado por una estructura con demanda cognitiva mayor de lo que se espera el niño pueda lograr en su momento de desarrollo. El maestro debe manipular la complejidad de la tarea, disminuyéndola paulatinamente de manera que pueda observar detalladamente lo que el niño puede o no hacer y detectar su mejor desempeño en la tarea propuesta (ver en figura 2. flechas descendientes). El “mejor desempeño” no significa que el niño despliegue la estrategia ideal, sino la estrategia propia más sofisticada que logró organizar. Este desempeño se considera la línea de base del niño y constituye el punto de partida para iniciar el plan de intervención. La fase diagnóstica también facilita la exploración de sus intereses, promoviendo así, la identificación de tópicos atrayentes que le permitan crear significados durante el proceso de aprendizaje. Cómo se observa esta fase se ve favorecida por la presencia de la actividad intensiva en el aula.

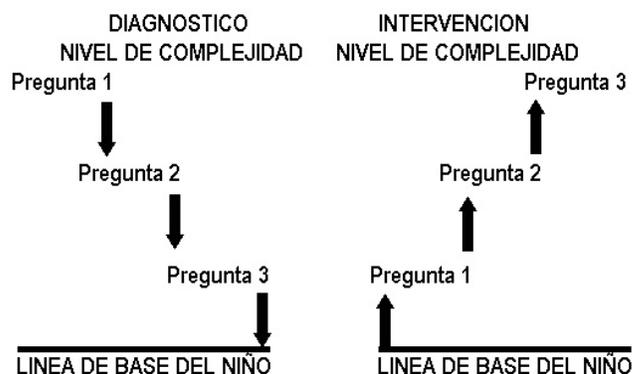


Figura 2. Funcionamiento de las fases de diagnóstico e intervención.

2.2.2. Fase de intervención

En la fase de intervención se pretende que el niño contraste, evalúe y retroalimente su conocimiento, construyendo conceptos cada vez más abstractos y descubriendo estrategias de resolución más sofisticadas. Contrario a la fase anterior, se parte de la línea de base del niño y se incrementa poco a poco el nivel de complejidad de la tarea. (ver en figura 2. flechas ascendientes). Intervenir no solo exige transformar sino movilizar. Por ello, el propósito es que los niños sean los constructores de su propio conocimiento, pero esto implica dirigirlos a los procesos de re-significación a través de la movilización de todos sus procesos cognitivos. Como se observa esta fase se ve favorecida igualmente por la presencia de la actividad intensiva en el aula. En cada actividad de intervención se debe tener muy claro un punto de llegada, así como se tiene clara la línea de base o el punto de partida.

2.2.3. Fase de seguimiento

La fase de seguimiento está definida por las dos fases anteriores. La conceptualización diferenciada del diagnóstico y la intervención es sólo una estrategia textual para que el lector logre la comprensión de las fases, pero en realidad, deben realizarse reiteradas veces de manera simultánea. La simultaneidad se constituye porque un diagnóstico genera una intervención determinada y esta a su vez arroja una nueva línea de base del niño o un nuevo diagnóstico, y así. La fase de seguimiento le permite al maestro comprender el progreso de sus alumnos en períodos intensos y extensos de tiempo, a través de observaciones minuciosas. Esta fase, al igual que las anteriores, incluye la evaluación continua de su nivel de comprensión en cada momento de la situación planteada. La evaluación no siempre debe ser dirigida por el maestro, sino que pueden involucrarse los otros alumnos para que ellos mismos sean evaluadores del progreso de sus compañeros y de los suyos propios. Steffe (1990) plantea que el método utilizado en la fase diagnósti-

ca es la entrevista clínica y en la fase de intervención y seguimiento, la experimentación. La entrevista clínica, por un lado, permitiría seguir la lógica del niño y la experimentación con los medios y la forma de influir sobre su conocimiento, por otro lado, permitirían la transformación de los conceptos iniciales, por ejemplo, a través de la resolución de problemas o preguntas que favorezcan la confrontación de ideas. Sin embargo, estos dos métodos deben alternarse en cada una de las fases según la planificación de las tareas o actividades que se plantean a los niños. Desde el punto de vista del modelo de diagnóstico-intervención-seguimiento, las dos primeras fases se ven favorecidas por la naturaleza intensiva de la actividad. La fase de seguimiento por su parte, es favorecida por el segundo aspecto de una actividad matemática: su naturaleza extensiva.

2.3. El rol del maestro

En esta concepción de niño que aprende y enseñanza, el maestro se ubica como un observador, como un modelo y sobre todo como un guía en el proceso de aprendizaje. Así, respeta los procedimientos que los alumnos utilizan en sus desempeños y cuando lo considere necesario interviene al menos de tres formas posibles: manipulando los niveles de complejidad de la actividad, formulando preguntas que permitan la confrontación y modelando otros procedimientos que puedan resultar más adecuados con el fin de lograr conceptos progresivamente abstractos y convencionalizados. Esta concepción de la función del maestro hace parte también del modelo de diagnóstico - intervención - seguimiento en la práctica educativa. Se refiere específicamente al método de trabajo que el educador puede asumir de acuerdo a su propio modelo sobre el niño. Por otra parte, todas las actividades pueden llegar a ser situaciones intensivas, extensivas y generativas, es decir, situaciones significativas, si se tienen claros los objetivos y su contenido y si se cumplen cada una de las condiciones. Es por ello necesario su planificación por parte del maestro, quien debe ser capaz de anticipar una amplia gama de respuestas. En este sentido deben formularse adecuadamente las consignas y las preguntas, revisar con anterioridad la pertinencia de los materiales que se emplean, los formatos de presentación y finalmente realizar un análisis previo de la estructura y la demanda cognitiva de la tarea. Llevar situaciones significativas al aula tiene todas estas implicaciones que deben ser tenidas en cuenta por los maestros que las presentan.

3. La situación de la granja como actividad significativa

La granja es una situación simultáneamente intensiva, extensiva y generativa que fue utilizada para trabajar diferentes contenidos en cuatro áreas de trabajo -matemáticas, ciencias naturales, geografía y artes, en niños de 3 a 7 años pertenecientes a jardín A, jardín B, transición, primero y segundo de primaria en dos colegios de la ciudad de Cali, Colombia. En el caso de las matemáticas, la situación fue utilizada para investigar en los niños la vía de la significación de los elementos del sistema numérico verbal hasta alcanzar el dominio de las operaciones de composición aditiva. La situación de la granja cuenta con varias maquetas en donde se encuentran distribuidos varias colecciones de animales (vacas, caballos, patos, gallinas, conejos, tortugas, caracoles y sapos) y ubicadas algunas casitas o establos para guardar los animales. Un muñeco simula el granjero Don Pepe y presenta la historia. Los niños deben ayudar a Don Pepe a saber cuántos animales tiene y a saber cuántos animales quedaron en cada casita después de haberlos guardado. Para ello deben en primer lugar establecer el número de animales de cada colección mientras los se encuentran por fuera de las casitas. Después deben guardar en cada casita sólo dos colecciones de animales diferentes y finalmente deben totalizar el número de animales guardados en cada casita. En el cuadro 1 se presentan las preguntas con el análisis de la tarea.

Esta misma estructura se trabajó con otras colecciones de animales y algunas preguntas cambiaron de acuerdo a la lógica del niño entrevistado. La situación fue trabajada durante todo el año manipulando los niveles de complejidad, para observar el progreso de los niños hacia la operatividad.

3.1. Vía de significación del sistema numérico verbal

La implementación de la situación de la granja durante el año escolar en la clase de matemáticas, permitió establecer los estados de comprensión de los niños en diferentes momentos del desarrollo. Una vez analizados los estados de comprensión entre alumnos de un mismo grado y a través de los grados escolares se encontró que poco a poco los niños dotan de significados los elementos de la secuencia verbal de conteo desde la aparición del lenguaje, a partir de la reflexión sobre su experiencia directa sobre los objetos cuando estos se relacionan con palabras verbales y después a partir de la reflexión sobre representaciones dejadas por esas experiencias y el resultado de previas reflexiones. Fue entonces posible identificar por lo menos cuatro niveles de significación del formato verbal entre los 3 y los 7 años algunos de los cuales se repetían en un mismo niño, pero en niveles de representación más avanzados.

Preguntas	Contexto	Estructura	Demanda Cognitiva
¿Cuántos X hay aquí? p.e. ¿Cuántas vacas hay aquí?	Antes de guardar la colección 1 en la casita	(objetos visibles) Colección 1 visible cuyo valor está por establecer. Col.1= ? Rango numérico 1-4	Establecer la cantidad de elementos de la colección 1
¿Cuántos X guardaste en la casita? p.e. ¿Cuántas vacas guardaste en la casita?	Después de guardar la colección 1 en la casita (objetos ocultos o invisibles)	Cardinal 1 por establecer. Card.1= ? Rango numérico 1-4	Establecer el cardinal de la colección 1
¿Y cuántos Y hay aquí? p.e. ¿Y cuántos caballos hay aquí?	Antes de guardar la colección 2 en la casita (objetos visibles)	Colección 2 visible cuyo valor está por establecer. Col.2= ? Rango numérico 1-5	Establecer la cantidad de elementos de la colección 2
¿Cuántos Y guardaste en la casita? p.e. ¿Cuántos caballos guardaste en la casita?	Después de guardar la colección 2 en la casita (objetos ocultos o invisibles)	Cardinal 2 por establecer. Card.2= ? Rango numérico 1-5	Establecer el cardinal de la colección 2
Si Don Pepe puso en la primera casita, 5 X y 4 Y, ¿Cuántos animales quedaron en total en la primera casita?	Una vez guardadas las dos colecciones en la casita (todos los objetos ocultos o invisibles)	Composición aditiva Card1 + Card.2 = ?	Manipular el cardinal 5 Manipular el cardinal 4 Componer aditivamente el cardinal 9

Cuadro 1. Análisis de tareas de la situación de la granja

3.1.1. Significados idiosincrásicos

Los niños muy pequeños que inician su proceso de aprendizaje de las palabras verbales de conteo les otorgan significados idiosincrásicos. Para enunciar “cuánto hay” en presencia de una colección ellos utilizan palabras-número únicas por cada situación, u otro tipo de palabras como un demostrativo o un sustantivo. Por ejemplo: Don Pepe: “Cuántos patos hay en el lago?” (señala cuatro patos en el lago) Sara: “Cuatro” (saca tres dedos de sus manos) Daniel: “Estos” (saca tres dedos de sus manos) Camila: “Muchos” (señalando) Manuel: “Esos” (señalando) En primer lugar, el niño puede o no utilizar palabras-número para cuantificar. En segundo lugar, estas palabras son significadas como “etiquetas verbales” asignadas a un objeto o a la colección de objetos y desprovistas de todo significado cardinal. Son palabras utilizadas como elementos unitarios globales cuyo significado es propio, personal y no compartido. Lo importante es que este uso da cuenta de la intención espontánea del niño para establecer cantidades o el valor de la cantidad. Por supuesto, por falta de significados cardinales, en este nivel se encuentra una disociación entre esquemas de unión de colecciones y palabras de conteo, lo cual le

impide dar el valor total de la nueva colección en la tarea de juntar los animales.

3.1.2. Significados uno a uno de la cantidad

En este nivel los niños establecen el valor de una colección utilizando las palabras-número en el conteo uno a uno de elementos perceptuales. Las palabras-número son entonces elementos unitarios simples asignados en correspondencia uno a uno a cada uno de los elementos de una colección de objetos, tocándolos y manipulándolos. Constituyen etiquetas verbales desprovistas de todo significado cardinal como “uno”, “cinco”, “tres”, asignadas a tres objetos de una colección, donde la palabra “tres” no corresponde al total de la colección sino al último objeto contado. Para el desarrollo de los conteos espontáneos, los niños aprenden que las palabras numéricas tienen un orden. Al principio los niños no usan las palabras en un orden convencional, sino que generan listas idiosincrásicas de palabras número. El orden idiosincrático se caracteriza porque siempre que cuentan una colección utilizan las mismas palabras verbales en el mismo orden. Esto lo llamaba Gelman y Gallistel el principio de orden estable. Sin embargo, progresivamente este orden se vuelve convencional. Por ejemplo: Don Pepe: “Cuántas ovejas hay en el establo verde?” (señala una colección de cuatro ovejas en el establo verde) Mario: “uno”, “cinco”, “tres”, “dos”. Don Pepe: “Y cuántas ovejas hay en el establo azul?” (señala una colección de tres ovejas en el establo azul) Mario: “uno”, “cinco”, “tres”, “dos”. El avance en el conocimiento es que el niño ya usa palabras de la secuencia convencional, sabe que hay un orden y que este orden es estable, porque lo utiliza en el conteo siempre de la misma manera, pero es idiosincrático porque es propio y no corresponde al sistema convencional. La estabilidad del orden idiosincrático muestra la necesidad del niño de poner en la misma relación esas y solo esas palabras. Los niños aprenden no solo las palabras-número en el orden convencional, sino que una palabra de la secuencia verbal le corresponde a uno y solo un objeto de la colección que desee contar. Esto es lo Gelman y Gallistel llaman el principio de correspondencia uno a uno. Sin embargo, estas palabras-número son inicialmente usadas sólo como etiquetas verbales asignadas a cada objeto contado, es decir, están desprovistas de cualquier significado de cardinalidad, como cuando el niño llama a un vaso “vaso”. En este caso los elementos que el niño cuenta son unitarios simples y no poseen su condición de unidad compuesta. Por ejemplo, un niño puede asignar a cinco objetos una secuencia de conteo, como si a cada elemento le asignara una etiqueta: Don Pepe: “Cuántas vacas hay en el establo verde?” (señala cinco vacas en el establo verde) Lady: “uno”, “dos”, “tres”, “cuatro”, “cinco”. Don Pepe: “Entonces cuántas vacas hay en total?” Lady: “uno”, “dos”, “tres”, “cuatro”, “cinco”. En estos casos la palabra “cinco” es la etiqueta que marca el último objeto de la colección que ha sido contado y es usada solo para etiquetar el último objeto de la colección pero

aún no representa el total de la colección. Es por ello que a la pregunta Entonces cuántas vacas hay en total? el niño necesita volver a contar toda la colección. En este nivel de significación también se encuentra la disociación entre esquemas de unión y la secuencia de palabras de conteo. La ausencia de significados de cardinalidad implica la ausencia de esquemas de unión de colecciones en una sola. El procedimiento del siguiente niño evidencia este nivel: Don Pepe: “Cuántas gallinas hay en este corral?” (señala cinco gallinas en el corral azul) Oscar: “una”, “dos”, “tres” “cuatro”, “cinco” Don Pepe: Y cuántas gallinas hay en este corral (señala cuatro gallinas en el corral rojo) Oscar: “uno”, “dos”, “tres” “cuatro”. Don Pepe: “Y si tengo cinco gallinas aquí y cuatro gallinas aquí, entonces cuántas gallinas hay en total?” Oscar: “uno”, “dos”, “tres” “cuatro”, “cinco” (contando los gallinas del corral azul) “uno”, “dos”, “tres” “cuatro” (contando las gallinas del corral rojo). Como se observa, en ausencia de significados de cardinalidad y de esquemas de unión, para dar respuesta a la tarea de unir las dos colecciones, cada colección es contada por aparte, desde “uno”, sin dar un resultado final.

3.1.3. Significados de cardinalidad

Con la experiencia, los niños empiezan a utilizar el orden convencional y a construir los primeros significados de cardinalidad. En este nivel, para enunciar “cuántos hay” los niños realizan un conteo uno a uno de elementos perceptuales, pero a la palabra número “cinco” se le otorga un significado más: no sólo representa el último elemento de la colección contada sino que representa también el resultado del conteo. Es la palabra que representa a todos los objetos de la colección. Las palabras de conteo que empiezan a obtener un significado cardinal son utilizadas para designar unidades compuestas, y es por esta razón que a una colección de objetos se le puede asignar una etiqueta que la represente. El principio de cardinalidad fue también descrito por Gelman y Gallistel. Un avance importante de estos niños es que la presencia de significados cardinales favorece la aparición de los esquemas de unión y los niños ejecutan los primeros procedimientos de unir dos colecciones visibles mediante el uso del conteo. Por ejemplo: Don Pepe: “Cuántas gallinas hay en este corral?” (señala cinco gallinas en el corral azul) Nelson: “una”, “dos”, “tres” “cuatro”, “cinco” Don Pepe: “Y cuántas gallinas hay en este corral” (señala cuatro gallinas en el corral rojo) Nelson: “uno”, “dos”, “tres” “cuatro”. Don Pepe: “Y si tengo cinco gallinas aquí y cuatro gallinas aquí, entonces cuántas gallinas hay en total?” Nelson: “uno”, “dos”, “tres” “cuatro”, “cinco” (señalando uno a uno las gallinas del corral azul) “sies”, “siete”, “ocho” “nueve” (prosigue sin parar señalando uno a uno las gallinas del corral rojo). Cuando el niño construye significados de cardinalidad, aparecen los esquemas de unión para dar un resultado a la tarea de unir las dos colecciones. La primera colección es contada desde “uno”, pero la segunda colección es contada desde la palabra número que le

sigue a la última nombrada en el conteo de la primera colección. En este caso los cardinales “cinco” y “seis” permiten la continuación del conteo para realizar la unión. Sin significados cardinales sería imposible continuar el conteo de la segunda colección desde “seis” porque el primer objeto siempre sería “uno”. La palabra “cinco” ha adquirido un nuevo significado, pues ya no sólo es el que representa el último objeto contado, ni el que representa el total de la primera colección, sino que representa una unidad compuesta desde la cual se puede completar una unidad compuesta mucho mayor que lo contenga. Igualmente la palabra “seis” adquiere un nuevo significado porque es el cardinal que permite la continuación del conteo. Una particularidad de los primeros significados de cardinalidad que los niños otorgan es que están anclados al acto de conteo y son usados únicamente en presencia del material para contar, es decir del referente concreto de cantidad. Por eso constituyen “cardinales empíricos”, que guardan el carácter de unidad compuesta, pero no poseen un nivel de abstracción tal como para que el niño pueda operar aditivamente con él. A pesar del surgimiento de significados de cardinalidad, en el procedimiento anterior los cardinales son empíricos, porque están anclados al esquema de conteo y porque este esquema de conteo es de tipo perceptual (Steffe, 1990), es decir, el niño necesita tener en su campo visual y cinestésico todos los elementos o ítems contables.

3.1.4. Significados uno a uno de la cantidad con elementos figurales

La flexibilidad mental que los niños adquieren en los conteos directos sobre los objetos de las colecciones y las acciones de unir colecciones visibles permite que puedan realizar estos conteos y uniones con los dedos de sus manos. Ellos adquieren la capacidad de representarse en una colección figural, cada elemento de una colección de objetos oculta (Steffe, 1990). Estos constituyen significados mucho más complejos, que el niño solo logra establecer a partir de una permanente abstracción de sus acciones sobre las cantidades concretas. En este caso, a cada dedo le asignan una etiqueta verbal, y así la palabra “cuatro”, es la palabra utilizada para determinar un ítem de una colección figural -el cuarto dedo de la mano- que representa a otra colección. Las palabras-número constituyen entonces elementos unitarios organizados en una secuencia y asignadas en correspondencia uno a uno a elementos de una colección figural como los dedos y con un orden establecido. Las palabras de conteo figurales tienen un significado cardinal empírico pero están aún desprovistas de significado cardinal figural. Por ejemplo: Don Pepe: “Si acá en esta casita hay cuatro caracoles y hay tres tortugas ¿cuántos animales habrán en total en la casita?” Mary: levanta uno a uno, tres dedos de su mano derecha (meñique, anular y corazón) a medida que cuenta en voz alta “uno, dos, tres”. Luego levanta cuatro dedos de su mano izquierda (meñique anular, corazón e índice) a medida que cuenta “uno, dos, tres, cuatro”. Luego dice

en voz alta “uno, dos, tres” contando el meñique, el anular y el corazón de su mano derecha y prosigue “uno, dos, tres cuatro” contando el meñique, el anular, el corazón y el índice de su mano izquierda. Como se observa, en ausencia de cardinales figurales, para establecer el total de la colección se vuelven a contar las dos colecciones por aparte desde “uno”, sin unir todos los dedos en un solo conteo.

3.1.5. Significados cardinales con elementos figurales

Gracias a la abstracción reflexiva sobre las representaciones que los niños construyen a partir de su experiencia sobre los elementos figurales en continuos conteos, los niños dejan de representarse uno a uno los elementos de la colección y construyen patrones de dedos (Steffe, 1990). Así, la palabra “cuatro” cambia su significado, porque ahora representa los cuatro dedos de la mano y no solo el cuarto dedo de la mano. Estos constituyen nuevos y más avanzados significados de cardinalidad. En este nivel los niños son capaces de resolver con sus dedos operaciones aritméticas como la suma y la resta, uniendo sus dedos o sus patrones de dedos para encontrar el total. Así aparecen las primeras unidades figurales compuestas, donde el “siete”, ya no solo es el conjunto de siete dedos de las manos, sino la unión de un patrón de tres dedos con un patrón de cuatro dedos. Por ejemplo Don Pepe: “Si acá en esta casita hay cuatro caracoles y hay tres tortugas ¿cuántos animales habrán en total en la casita?” July: levanta uno a uno, tres dedos de su mano derecha (meñique, anular y corazón) a medida que cuenta en voz alta “uno, dos, tres”. Luego levanta cuatro dedos de su mano izquierda (meñique anular, corazón e índice a medida que cuenta “uno, dos, tres, cuatro”) Luego dice en voz alta “uno, dos, tres” contando el meñique, el anular y el corazón de su mano derecha y prosigue “cuatro, cinco, seis y siete” contando el meñique, el anular, el corazón y el índice de su mano izquierda. Dada la aparición de significados cardinales figurales cada colección de dedos es contada por aparte desde uno y luego se cuentan todos los dedos de las colecciones en un solo conteo. El niño puede entonces unir dos colecciones figurales en una sola. Sin embargo, en ausencia de cardinales figurales móviles, o patrones de dedos sofisticados, el niño aún no puede operar aditivamente con ellos. La unión sigue siendo realizada con actos de conteo. Un procedimiento más avanzado vía a la flexibilidad mental es el siguiente: Don Pepe: “Si acá en esta casita hay cuatro caracoles y hay tres tortugas ¿cuántos animales habrán en total en la casita?” Wise: levanta simultáneamente tres de dos de su mano derecha (meñique, anular y corazón) y dice “tres”. Luego levanta simultáneamente cuatro dedos de su mano izquierda (meñique anular , corazón e índice) y dice “cuatro”. Luego cuenta en voz alta “uno, dos, tres” contando el meñique, el anular y el corazón de su mano derecha y prosigue “cuatro, cinco, seis y siete” contando el meñique, el anular,

el corazón y el índice de su mano izquierda. Cómo se observa, a diferencia del anterior niño, los patrones de “tres” y “cuatro” se sacan simultáneamente y luego se cuentan todos los dedos de los dos patrones. El niño utiliza sus significados de cardinalidad figural, es decir, sus patrones de dedos para resolver su tarea de manera más flexible. Este es un niño muy cercano a la composición aditiva, porque ya aparece una comprensión clara de la unión de cardinales que solo requiere de flexibilidad mental. Otros ejemplos de esta flexibilidad se muestran en los desempeños sofisticados de estos niños: Don Pepe: “Si acá en esta casita hay cuatro caracoles y hay tres tortugas ¿cuántos animales habrán en total en la casita?” Tere: El niño levanta simultáneamente tres de dos de su mano derecha (meñique anular y corazón) y dice “tres”. Luego levanta uno a uno cuatro dedos de su mano izquierda (meñique anular, corazón e índice) y dice “cuatro, cinco, seis y siete”. Jacobo: El niño levanta uno a uno cuatro dedos de su mano izquierda (meñique anular, corazón e índice) y dice “cuatro, cinco, seis y siete”. En ambos casos el patrón de tres es el punto de partida para la unión y se completa uno a uno los cuatro elementos de la otra colección. Son procedimientos avanzados que muestran significados cardinales que permiten componer nuevos patrones a partir de un patrón ya construido. La diferencia es que el primer niño el patrón de tres aún necesita estar explícito, mientras en el segundo niño el patrón de tres está ya interiorizado, es completamente abstracto. Está a un paso la operatividad.

3.1.6. Operatividad y dominio del sistema

Ir y volver sobre sus patrones de dedos al componer y descomponer nuevos patrones en la resolución de tareas aritméticas de suma y resta, brinda a los niños una flexibilidad sobre los significados actuales para cada término aritmético. De esta manera construyen cardinales completamente mentales que constituyen verdaderas unidades compuestas en una secuencia numérica mental que se articula con la relación $n+1$ (Steffe, 1990). Las estrategias para resolver problemas aritméticos son cada vez más avanzadas. Los niños entonces son capaces de realizar las operaciones aritméticas entre esos cardinales sin necesidad ya de contar las colecciones, los dedos o los patrones de dedos. Muchos significados de las palabras numéricas, sobre todo en los rangos iniciales 1-30 son construidos a partir de la progresiva abstracción de las experiencias de conteo y unión, y es la vía obligada para la construcción de las operaciones aritméticas aditivas y multiplicativas. Sin embargo, los niños deben empezar a inferir regularidades y aspectos sintácticos de las combinaciones de palabras, de tal forma que puedan generar nuevas palabras numéricas en rangos mayores. Esta generación se lleva a cabo por la aplicación de reglas utilizadas al nombrar los numerales más pequeños, cuando van a componer un numeral verbal mayor. Para ello se requiere de la significación adecuada y completa de esas reglas. Estos y otros pasos adecuados descritos previamente

en cada una de las estrategias permiten afirmar que, los niños articulan o ponen en relación un conocimiento numérico y utilizan reglas de codificación derivadas del uso permanente del formato verbal, y así como hay reglas correctas que ya se dominan, se pueden usar reglas incorrectas que se empiezan a introducir, a probar, a generalizar, y requieren de mayor experiencia en el uso para alcanzar su dominio. Aunque no se manejen algunas reglas o no se conozcan otras, todas las estrategias de los niños corresponden a los recursos cognitivos con los que cuentan en este momento, y a la manera como organizan su conocimiento para responder a la tarea. La recursividad del sistema de numeración en base diez en el formato verbal, es la característica que permite de alguna manera que los niños utilicen estas estrategias efectivas en rangos menores para construir numerales nuevos que no conocen o en rangos que aún no se les han enseñado o no dominan. Inicialmente las reglas se deben deducir del análisis que los niños hacen sobre las expresiones numéricas verbales. Ellos aprenden a dominar el sistema verbal detectando regularidades en un rango y generalizando esas regularidades a nuevos rangos. En otras palabras, detectando reglas y generalizando reglas. Si el formato numéricos posee restricciones de carácter generativo, lo más económico para el sistema cognitivo es aplicar reglas dirigido por estas restricciones. El punto de la generación de reglas está en relación con un aspecto semántico más general del sistema de numeración: Como la escuela no enseña todas las palabras numéricas, los niños deben alcanzar la maestría conductual significando esas reglas y luego aplicándolas. Durante toda la etapa de construcción del sistema verbal el conocimiento semántico dirige los desempeños de los niños. Steffe (1990) llama a este proceso la construcción de significados para los términos aritméticos. Los niños entonces tienen que construir significados para cualquier elemento del almacén léxico, antes que el uso de dicho elemento se pueda automatizar. Por eso cuando se están aprendiendo los elementos del sistema, es normal que las reglas se apliquen después de haber hecho una especie de búsqueda semántica que depende de la demanda de la tarea. Por ejemplo, los niños aprenden los primitivos léxicos de su vivencia en la cultura, pero hasta cierta edad pueden estar desprovistos de significado y recitarse como etiquetas o con significados muy fijos a un contexto determinado (como comunicar la edad en los dedos), ellos deben construir el significado para los términos numéricos a partir de prácticas de cuantificación y sobre todo en el contexto de la resolución de problemas aritméticos. Una vez los primitivos léxicos son significados al niño le queda identificar las regularidades de la secuencia numérica en uso para poder construir nuevas palabras en otros rangos, y alternativamente construir el significado de estas nuevas palabras y signos por una vía diferente a la cuantificación, la vía de la sintaxis del formato. Muchas de las dificultades de los niños, tienen que ver con principios o conocimientos que proveen de significado las reglas que se deben manejar

para nuevos rangos y como no se conocen, se aplican reglas generativas que se dominan en rangos pequeños, pero se falla por desconocimiento o falta de significación. La granja fue un escenario privilegiado en que los niños lograron desplegar todo su conocimiento acerca de las cantidades, acerca de los números y acerca de las operaciones aritméticas de suma. Aunque no todos los niños utilizaron la estrategia ideal de componer aditivamente, los elementos de la tarea, y su estructura, permitieron que ellos llevaran a cabo otras estrategias que evidenciaron su comprensión. Estas estrategias representaban la organización de su conocimiento actual sobre las matemáticas y la articulación de sus herramientas cognitivas puestas en ejecución para alcanzar la meta. Cada pregunta de la tarea tenía una estructura diferente de tal forma que se logró identificar el desarrollo de las operaciones aditivas por la vía del formato verbal, a través del seguimiento de los significados que los niños otorgaban a las palabras de la secuencia verbal. Fue sorprendente comprobar que ningún nivel de significación y comprensión estaba atado a la edad del niño y mucho menos al grado escolar al que pertenecía sino a sus adquisiciones y conquistas personales. El diseño del ambiente de aprendizaje implicó pensar en un contexto familiar y lúdico para los niños, que permitiera dar sentido a la actividad aritmética y crear relaciones con el mundo real. Así, en un sondeo, los animales fueron los objetos concretos preferidos. Las colecciones operacionalizaron cada palabra número que se pretendía el niño significara, sea ocultas o visibles. Las casitas, corrales y establos cerrados permitían ocultar las colecciones para garantizar que los niños manipularan cardinales u elementos unitarios figurales, intentando encontrar sus mejores desempeños. La organización de las preguntas aditivas-dos clases de animales ocultos en una misma casita- permitía operacionalizar la suma, dos cardinales componiendo un nuevo cardinal. La situación también permitió hacer extensiva la tarea durante todo el año escolar cambiando el tipo de preguntas para cada niño de acuerdo a sus avances personales. Incluso algunos niños en primero y segundo alcanzaron la comprensión de la multiplicación, pero este es objeto de otro texto. Por lo pronto, la granja como actividad significativa permitió desentrañar los significados que los niños otorgan a las palabras número e identificar la manera en que sus significados cada vez más abstractos permitían la aparición de esquemas de unión y finalmente de esquemas de composición aditiva.