UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

PROGRAMA EDUCATIVO EN PSICOLOGÍA EDUCATIVA

LAS NOCIONES ARITMÉTICAS EN NIÑOS DE 3° DE PREESCOLAR EN RELACIÓN CON LAS NOCIONES DE SERIACIÓN, CLASIFICACIÓN, CORRESPONDENCIA BIUNÍVOCA Y CONSERVACIÓN

TESIS

Que para obtener el título de
Licenciado en Psicología

PRESENTAN

IVETT DÍAZ CERÓN

MIRIAM VÉLEZ GUTIÉRREZ

ASESOR: MTRO. CUAUHTÉMOC G. PÉREZ LÓPEZ

MÉXICO, D.F. **AGOSTO 2005**

AGRADECIMIENTOS

A DIOS
por haberme dado
la oportunidad de
cumplir una de mis metas.

A MIS PADRES
por haberme guiado
y apoyado a lo largo
de mi carrera y por
impulsarme a salir
siempre adelante.

A MI HERMANO
por su apoyo incondicional
y por haberse preocupado
por las noches de desvelo.

A MI ESPOSO
porque con su amor,
comprensión y
paciencia contribuyo en
mi superación personal.

IVETT DÍAZ CERÓN

AGRADECIMIENTOS

A DIOS
por darme la capacidad
de haber concluido una
de mis metas y darme
la fortaleza en los
momentos difíciles.

A MI ABUELITA (✚)
por estar conmigo siempre
y darme la motivación para
salir adelante.

A MI MAMÁ
por el apoyo, esfuerzo
y dedicación para
conseguir mi meta.

A MIS HERMANOS
por su ejemplo e interés
en mi superación.

A MI ESPOSO
por la paciencia y
apoyo que me brindo.

A TODOS ELLOS PORQUE SIN SU
APOYO NO SERIA POSIBLE COMPARTIR
ESTA ALEGRIA

MIRIAM VÉLEZ GUTIÉRREZ

ÍNDICE

RESUMEN

La matemática es una de las materias básicas en el sistema educativo, se le considera el área que más problemas plantea, pues determina el éxito o el fracaso escolar del alumno, sin embargo, es una herramienta indispensable para interpretar su mundo físico. El alumno, el docente y los contenidos forman parte esencial en el aprendizaje de las matemáticas, asignatura que es necesaria de manera formal desde el nivel preescolar. La teoría piagetiana menciona que para obtener el número es necesario contar con las nociones lógicas de seriación y clasificación. De ahí el interés por realizar esta investigación, cuyo objetivo fue: analizar la relación entre las nociones cognitivas (seriación, clasificación, correspondencia biunívoca y conservación) y las nociones aritméticas (conteo, conocimiento numérico, adición, sustracción y reparto), para ello se diseñó un instrumento con 18 reactivos referentes a las nociones aritméticas y para las nociones cognitivas se aplicaron las tareas piagetianas; se trabajó con sujetos de 5 y 6 años. En los resultados se observa que la mayoría de los sujetos tienen ya consolidadas las nociones de seriación y clasificación, cognitivamente tienen lo necesario para construir las nociones aritméticas. Por lo que se pudo ver que dichas nociones están relacionadas y muy favorecidas para obtener dichos resultados. Es importante resaltar que hubo sujetos que, aún cuando no tenían alguna de estas nociones, sus resultados en conocimiento matemático fueron buenos, puede suponerse que esto se debe al conocimiento informal que ellos han adquirido en su interacción con su medio.

INTRODUCCIÓN

La matemática ha evolucionado ante la necesidad humana de precisar, transmitir y transformar representativamente algunos aspectos de la naturaleza. Actualmente es una ciencia fundamental para el hombre, que estimula constantemente su capacidad creadora y sirve como base para interpretar su mundo físico.

El aprendizaje de las nociones matemáticas se presenta desde el nivel preescolar, dicho conocimiento es de suma importancia para el desarrollo del niño ya que pueden establecerse las bases para lograr un desarrollo más firme en las nociones aritméticas.

La matemática es una de las materias básicas en el sistema educativo, se le considera como el área que más problemas plantea y, en buena medida, puede determinar el éxito o el fracaso escolar del alumno. Así, el dominio que cada educador tenga sobre el proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática, será fundamental para obtener éxito en el desarrollo de las nociones aritméticas de los alumnos.

Actualmente, hay un debate sobre la importancia de estudiar el conocimiento informal con el que llegan los niños a la escuela, pues el docente lo cataloga como un conocimiento mal aprendido o en el otro extremo, que el alumno está atrasado en su aprendizaje; los profesores concluyen que ese saber informal obstaculiza el aprendizaje del alumno. De este modo el niño podrá acercarse al conocimiento de una manera constructiva, es decir, que no sea adquirido de manera lineal, limitado o cerrado, sino de manera autónoma, puesto que cada sujeto adquiere su conocimiento de acuerdo con su actividad mental, puesto que nadie puede aprender por el otro.

La presente investigación tiene como objetivo analizar la relación entre las nociones cognitivas (seriación, clasificación, correspondencia biunívoca y conservación) y las nociones aritméticas (conteo, conocimiento numérico, adición, sustracción y reparto), en los niños de 3° de preescolar.

En el capítulo I se da una visión general de cómo fue la aparición de la matemática y su importancia desde los tiempos primitivos aún y, sin considerar a ésta como una ciencia era una herramienta indispensable para su vida cotidiana lo que dio paso a conocimientos orgánicos, consistentes, irrefutables y tendientes a la universalidad. Por lo que hoy en día la matemática se encuentra dentro de otras ciencias ya que no hay actividad humana donde no se requiera.

Así mismo, se discute acerca de la teoría cognitiva de Piaget, en donde el desarrollo intelectual no es un simple proceso madurativo o fisiológico, sino el producto de la interacción del niño con el medio, en donde se hace presente la asimilación, en la cual el sujeto manipula y/o utiliza parte del ambiente para incorporarlo a sus esquemas; una vez interiorizado este conocimiento, se puede hablar de una acomodación, esto es cuando hay un ajuste de los procesos asimilados.

El autor divide el desarrollo del sujeto en cuatro periodos. El interés de esta investigación se centra en el segundo el cual corresponde al periodo preoperacional que abarca las edades de 2 a 7 años. En este periodo el niño desarrolla el lenguaje, imágenes mentales, inicio de las funciones simbólicas e internalización de las acciones en pensamientos.

Así, en este periodo el niño entiende las situaciones cuando éstas no presentan mayor complejidad, cuando se trata de transformaciones tiende a centrarse en un solo aspecto ya que su pensamiento sigue solo una dirección.

Al final de este periodo empieza a manifestarse la capacidad para la conservación de número, volumen y masa que parten de las experiencias de los niños con el ambiente.

Dentro de este capítulo se hace mención de las siguientes nociones cognitivas:

- ***Seriación***. La cual se refiere a la capacidad de poder ordenar de manera ascendente o descendente una serie de objetos con base en una dimensión.

- ***Clasificación***. Capacidad de agrupar una serie de objetos con base en sus características.

- ***Correspondencia Biunívoca***. Capacidad de contar dos conjuntos simultáneamente.

- ***Conservación***. Capacidad de mantener la cantidad o el valor de algo aunque este sea modificado.

Por otro lado, se describe cómo adquiere el niño de preescolar el concepto de numero, el cual no se aprende mediante la abstracción empírica de conjuntos ya existentes, sino mediante la abstracción reflexionante a medida que el niño construye relaciones. Así, el concepto de número es el resultado de la síntesis de la clasificación y la seriación.

Además se presenta el uso de los números a partir de los objetivos propuestos por la SEP y el programa del ISSSTE, tomando en consideración que es importante el pensamiento cognitivo que puedan tener los preescolares a esta edad (5 - 6 años aproximadamente) para así poder desarrollar los objetivos propuestos, ya que estos deben ser planeados tomando en cuenta la madurez cognitiva del sujeto, pues no se les puede exigir más allá de lo que puede hacer.

Se describe también el proceso de enseñanza aprendizaje, es decir, la importancia que tiene el papel del docente, el alumno y la escuela en la construcción del conocimiento, ya que éste será construido por el alumno, el docente será guía de dicho conocimiento y la escuela va a permitir la socialización a partir de lo que enseña, así como promover el desarrollo y crecimiento personal de los alumnos.

Posteriormente en el capítulo II se describe la metodología. Se menciona que se trabajó con 30 niños de cinco y seis años pertenecientes a la estancia del ISSSTE de la delegación Venustiano Carranza.

Dado que el objetivo de la investigación es analizar la relación entre las nociones cognitivas (seriación, clasificación, correspondencia biunívoca y conservación) y las nociones aritméticas (conteo, conocimiento numérico, adición, sustracción y reparto), se llevó a cabo en dos fases; en la primera se entrevistó a los sujetos sobre tareas piagetianas, sin hacer uso del método crítico en sentido de que no se utilizan las contra argumentaciones; y en la segunda fase se llevó a cabo la aplicación del instrumento para describir el conocimiento aritmético.

En el capítulo III se muestra la propuesta para la calificación de las respuestas, así como también la forma de calificar las nociones cognitivas y aritméticas, además se presentan los resultados de las nociones cognitivas y las nociones aritméticas, donde se encontró que la mayoría de los sujetos cuentan con las nociones necesarias para la conceptualización del número de tal manera que los porcentajes en cuanto a las nociones aritméticas fueron altos.

Finalmente se presentan las conclusiones, donde se observa que dichas nociones se vieron muy favorecidas y están estrechamente relacionadas; sin embargo puede decirse que el rol sociocultural juega un papel importante dado que hubo sujetos que aún no dominan alguna de las nociones necesarias para la conceptualización del número y sus resultados en las nociones aritméticas fueron favorables. Así mismo se presentan algunas limitantes y sugerencias que debe tomar en cuenta el docente en su proceso de enseñanza, mismas que le van a servir para fomentar en el alumno interés en su aprendizaje sobre las matemáticas, y lo más importante crearle un conocimiento que más adelante le será útil en su actividad cotidiana.

CAPÍTULO I. REVISIÓN TEÓRICA

1.1 La importancia de las matemáticas en la vida del ser humano

1.1a Breve historia de las matemáticas

La historia de las matemáticas se inicia en el oriente con los babilonios quienes ya poseían gran material que hoy en día se podría clasificar dentro del álgebra elemental.

La palabra matemáticas tiene su origen en un vocablo griego, màthema que significa ciencia. Así, los griegos fueron los primeros en concebir el sistema de conocimientos orgánicos consistentes, irrefutables y tendientes a la universalidad, por lo que se dice, no existieron las matemáticas antes de la edad clásica en Grecia.

Así pues, la relación que se dio gradualmente entre los orientales y los griegos, produjo una seria discusión filosófica con respecto a las matemáticas, lo que dio como resultado la teoría de Eudoxio del continuo geométrico, ésta fue tan perfecta que no hubo quien la reemplazara hasta dos milenios después que aparecieron los números irracionales.

Durante casi 2000 años el peso de la tradición geométrica griega retrasó la evolución del concepto de número y el desarrollo de cálculos algebraicos, que más tarde fueran la base de la ciencia moderna.

Según Broitman (1998), el conocimiento matemático ha surgido en la historia de la humanidad como respuesta a problemas de diferentes orígenes; problemas externos a las matemáticas, que surgen para dar repuesta a problemas prácticos, problemas en vinculación con otras ciencias y problemas de la matemática misma.

Sin lugar a dudas, las matemáticas han evolucionado ante la necesidad humana de precisar, transmitir y transformar representativamente algunos aspectos de la naturaleza. Como en el caso del hombre primitivo que intuitivamente tenía la noción del número natural, por el hecho de contar cuántos eran en su tribu y cuántos animales cazaban lo conducía al uso del número natural.

De manera semejante el niño desde que nace, independientemente de la cultura y la raza, convive en un mundo en el que el número es una forma de expresión y comunicación con sentido; el trueque, la compra, la venta, la resolución de problemas y la distribución de objetos forman parte del caudal adquirido en la infancia.

"Los números siempre han formado parte de la vida cotidiana de los preescolares, y los errores didácticos cometidos en la iniciación matemática obedecen a teorías hoy cuestionadas" (Duhalde y González, 1999, p. 31).

Según Barbera y Gómez-Granell (1996), el conocimiento matemático se caracteriza por:

♠ Ser abstracto y general. Intenta reflejar lo esencial de las relaciones matemáticas, eliminando cualquier referencia al contexto o a las situaciones particulares.

♠ Ser de naturaleza deductiva, lo que le confiere además de una estructura fuertemente jerarquizada.

♠ Utilizar un lenguaje formal, muy distinto del lenguaje natural, que se caracteriza por ser un sistema de signos, cuya finalidad fundamental no es facilitar la comunicación, como en el curso del lenguaje ordinario, sino la inferencia.

♠ Ser riguroso, preciso y no redundante.

♠ Suprimir intenciones, emociones y afectos.

♠ Ser teórico, impersonal y atemporal.

Hoy en día la matemática es una ciencia fundamental para el hombre, que le es de suma importancia para poder interpretar su mundo físico, así como para desarrollar sus habilidades. Por tanto, las matemáticas son un área importante del conocimiento; por lo que deben ser enseñadas de una manera amena y activa, ya sea a través del juego, del canto, de los ejercicios corporales, del cuento, etc. para producir interés en el niño. Por otro lado, si la escuela no toma en cuenta la realidad del niño, se aleja por completo de los fines que pretende alcanzar.

Según Bermejo (2000), se han realizado algunos programas o proyectos de intervención para mejorar la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en el nivel de educación primaria. De acuerdo con este autor, la perspectiva constructivista del aula constituye una comunidad de reflexión activa, un lugar donde los alumnos desarrollan ideas personales sobre las matemáticas.

Y es que hablarle de matemáticas al niño de preescolar es entrar a un mundo desconocido con incertidumbre, dudas y conflictos cognitivos. Sin embargo, es inevitable la adquisición de dicho conocimiento, puesto que con sus mismas actividades lo va adquiriendo de manera informal, enfrentándose diariamente a una realidad que intenta comprender y transformar, resolviendo problemas y tomando decisiones en las que para algunas de estas tiene que agrupar, clasificar y ver las características del problema que quiere resolver.

De esta manera, el pensamiento matemático del preescolar va a generar reestructuraciones y reorganizaciones que lo van a conducir a un avance en su razonamiento. Para conocer más acerca de dicho pensamiento en el siguiente apartado se aborda brevemente la teoría piagetiana.

1.2 Fundamentos de la teoría cognitiva

1.2a Teoría Cognitiva Piagetiana

Así como lo plantea Piaget (1971), los conocimientos adquiridos por la transmisión social a lo largo de la historia, no deben ser solamente de manera verbal, sino que se debe dar al niño la posibilidad de descubrirlo por sí mismo a través de la interacción con los adultos o con otros niños; de esta manera el niño irá cambiando sus acciones.

En el segundo de los estadios en que Piaget (1977) divide el desarrollo intelectual, se menciona que el sujeto comienza a ser capaz de realizar simbólicamente operaciones con clases y relaciones pero primordialmente sobre objetos reales.

Para Piaget (1975), hay dos maneras de acercarse al objeto a conocer; uno consiste en modificar sus posiciones, sus movimientos o sus propiedades para explorar su naturaleza, a ésta la llama acción física, la otra consiste en enriquecer al objeto con propiedades nuevas que conservan sus características o relaciones anteriores a través de sistemas de clasificaciones, ordenaciones, correspondencias, enumeraciones o medidas y las llama acciones lógico-matemáticas.

Así mismo, según Broitman (1998), para que los niños aprendan en la escuela es necesario conducirlos por dichas etapas que van de lo concreto a lo gráfico y de éste a lo abstracto. Por lo tanto, conforme el niño pasa por los diferentes periodos, su desarrollo intelectual incrementa y cambia de acuerdo con las necesidades externas e internas de éste.

Así pues, para este autor, el desarrollo intelectual es parte de la adaptación del hombre al medio ambiente, los procesos de desarrollo intelectual los ve como especializados y relacionados al proceso del funcionamiento total orgánico.

El proceso de este desarrollo intelectual comienza con una estructura o una forma de pensar propia de un nivel, cuando aparece un cambio externo en la forma de pensar crea conflictos y desequilibrio, el niño tiene la capacidad de resolver esa confusión mediante su actividad intelectual, lo que dará como resultado comprensión y agrado al niño, así como una nueva manera de pensar (equilibrio).

Para que se dé el desarrollo intelectual, agrega el autor, se requiere de tres elementos:

☞ ***Maduración***, entre mayor edad tenga el sujeto, mayor desarrollo de sus estructuras mentales.

☞ ***Experiencia Física***, entre mayor interacción tenga el niño con los objetos físicos, más conocimiento tendrá de ellos.

☞ ***Interacción Social***, entre más interacción tenga con los demás, se enriquecen más sus puntos de vista.

Los factores mencionados anteriormente favorecen tanto el desarrollo intelectual, como la adaptación, la cual es el equilibrio entre la asimilación y la acomodación (Broitman, 1998).

Para Piaget (1988), la *asimilación* se refiere a la utilización del medio externo por el sujeto con el fin de alimentar sus esquemas hereditarios o adquiridos y la *acomodación* consiste en un ajuste de los procesos asimilados.

Por lo que Piaget (1987) determina que la asimilación y la acomodación terminan por apoyarse una en otra, así como en un equilibrio permanente que caracteriza a las operaciones; éstas, constituyen simultáneamente una asimilación constante de lo real a la actividad del sujeto y una acomodación continua de ésta a aquella.

Piaget (1982) clasifica el desarrollo del niño en cuatro periodos: a) sensorio motriz, que corresponde desde el nacimiento hasta los 2 años; b) preoperacional, que va de los 2 a los 7 años; c) operaciones concretas, de los 7 a los 11años y el último d) operaciones formales, que comprende las edades 11 a los 15 años.

A continuación se desarrollan ampliamente las características del periodo preoperacional, ya que es el que interesa en la presente investigación.

1.2b Periodo Preoperacional (de 2 a 7 años)

El Periodo Preoperacional (2 a 7 años) se caracteriza por la descomposición del pensamiento en función de imágenes, símbolos y conceptos, las acciones del niño se hacen internas representándolas en una imagen mental, el niño tiene la incapacidad de invertir mentalmente una acción física para regresar un objeto a su estado original, así como no retener mentalmente cambios en dos dimensiones al mismo tiempo y la incapacidad para tomar en cuenta otros puntos de vista.

El niño que se encuentra dentro de este periodo tiene la habilidad de abstracciones requeridas en las matemáticas que parten de las experiencias concretas del mundo que lo rodea. Así mismo la propia materia incita a interactuar y socializarse con los demás, confrontando sus puntos de vista. Sin embargo una de las características del niño es el ser egocéntrico. Por ello, Piaget (1971) plantea la incapacidad de compartir su punto de vista con los demás ya que permanece centrado en sí mismo.

Por otro lado, el niño tiene la habilidad de nombrar el número de acuerdo con la cantidad de objetos (contando de uno en uno). Lo mismo ocurre cuando intenta clasificar objetos, es decir, al tener contacto con ellos les atribuye nombres de acuerdo con su propio lenguaje, aunque no comprende la lógica de las clases; por ejemplo, un niño reconoce que la manzana es una fruta, pero si se le presenta una pera para él no corresponde a la misma clase: la de las frutas. A este tipo de acciones mentales se les llama inclusión de clases.

El niño empieza a clasificar las cosas en grupos pequeños, pero conforme atraviesa la etapa preoperacional puede clasificar en menos grupos con una mayor variedad de objetos en cada uno. Por ejemplo, cuando se le presenta dos colores, el agrupamiento hecho por el niño muestra una falta de congruencia.

El niño comienza agrupando según el color, pero pronto pierde la relación y permite que sea la forma la que determine la razón para juzgarlo.

Al final de dicha etapa, los niños ven las similitudes entre los diferentes objetos que no son idénticos, eligiendo un criterio para nombrarlos que usan de manera constante, hasta que en su proceso de clasificarlos estén incluidos todos.

De acuerdo a Nemirovsky y Carvajal (citado en Bollás, 1994), en la ***clasificación*** se agrupan los objetos por sus semejanzas y se separan por sus diferencias, así mismo tiene que ver la ***inclusión de clases*** dado que es un aspecto que permite comprender el aspecto cardinal del número, pues ya que es la relación que se establece entre cada subclase y la clase de la que forma parte.

Así, la inclusión es una operación lógica fundamental en el desarrollo del pensamiento, cuya importancia no se reduce a su relación con el concepto de número. En efecto, la clasificación interviene en la construcción de todos los conceptos que constituye la estructura intelectual.

Otro factor que interviene en la clasificación es la ***pertenencia***, la cual se refiere a la relación que se establece entre cada elemento y la clase de la que forma parte.

Sin embargo, aunque los niños ya saben las características propias de los objetos (pesado, ligero, redondo, puntiagudo, blando, duro etc.), no se ven hábiles para utilizar su conocimiento en situaciones específicas. Además les causa un conflicto cognitivo la palabra "igual", ya que no saben cómo emplearla, decir "igual" cuando dos cosas son idénticas o cuando dos cosas son iguales pero no en su totalidad.

Generalmente los preescolares no utilizan frases con la partícula "no", les es difícil expresarse de esa manera, aunque comprenden indicaciones con dicha partícula. Así también retener dos cosas en la mente a la vez, sin embargo esta actividad resultaría más fácil si escucharan a los adultos hablar de un objeto con distintas características; puesto que se irán familiarizando con los objetos y percatándose que cada objeto tiene diferentes características mismas que se le pueden atribuir a otros objetos.

De acuerdo con el programa de la SEP (1996), otra dificultad con que se encuentran los niños preescolares es el uso de algunos términos como "todos" y "algunos", aunque empiezan a comprender que "algunos" es menos que "todos" y así a distinguir parte de algo y su todo.

Dentro de la clasificación Piaget (1978) propone tres niveles para clasificar las respuestas de los sujetos para un mejor estudio de su pensamiento lógico.

En el nivel I, a través de la consigna "junta lo que se parece", el sujeto comienza por poner un objeto y a continuación otro análogo situándolo al lado del primero, así progresivamente sin juntar los objetos por sus semejanzas, ni separarlos por sus diferencias.

En el nivel II, el sujeto más o menos agrupa bajo algún criterio sin ubicar todos los objetos, puesto que a la hora de la ejecución olvida bajo qué criterios está agrupando, otra causa del "fracaso" es la no inclusión de clase.

Finalmente en el nivel III, la clasificación está formada por clases propiamente lógicas subdivididas en subclases y con cuantificación de las inclusiones.

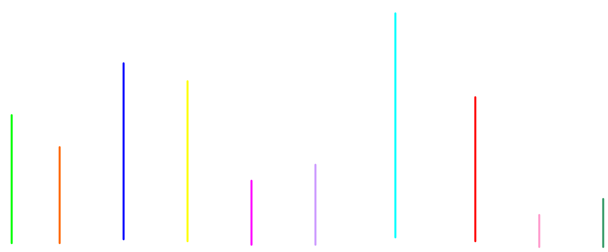
En cuanto a la ***seriación***, Hohmann, Banet y Weikart (1990) la definen como una habilidad cognoscitiva general que implica la coordinación de relaciones, pues los objetos se ordenan o jerarquizan con base en alguna dimensión. Es decir, seriación es aquella capacidad que tiene el niño para establecer relaciones y diferencias entre los elementos que tiene, además de ordenar esas diferencias ya sea en forma decreciente o creciente.

Dentro de la seriación se establecen dos tipos de relaciones: la ***transitividad***, que es cuando un número es menor que otro y por lo tanto menor que un tercero, es decir, **5** < 6 < 7 y la ***reciprocidad*** que se refiere cuando un número es mayor y a su vez menor que otro, es decir, **6** > 5, **6** < 7.

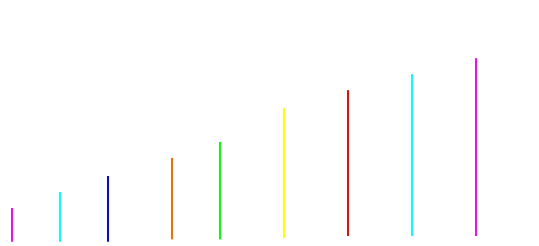
Para Piaget (1972), la seriación es un encadenamiento transitivo de relaciones de orden: A antes de B, B antes de C etc., en donde los niños de 4 a 7 años ya están capacitados para aceptar dicho encadenamiento.

Los niños pequeños del periodo preoperacional, mediante la experimentación con varios objetos, pueden hacer comparaciones, conforme se avanza en este periodo son capaces de ordenar una serie de objetos de distinto tamaño o longitudes. Un ejemplo de ello es el siguiente:

Se muestra al niño un conjunto de 10 palillos graduados por tamaños, en desorden, y se le dice: "Coloca en la mesa el palillo más corto, ahora coloca otro un poco más grande y luego otro más largo..., ve si puedes hacer que parezca una escalera".



Los niños mayores dentro del periodo preoperacional son capaces de ordenar objetos con distinto tamaño o longitud, poniendo atención a ambos extremos. Así al comparar palillos contiguos el que está en el centro debe ser más corto que uno de sus vecinos y éste a la vez más corto que otro. A esta ordenación por tamaño creciente se conoce como: *seriación*.



Según Hohmann, Banet y Weikart (1990) la mejor forma de ayudar a los preescolares a desarrollar la habilidad para seriar, es brindarles una atmósfera llena de materiales interesantes que los inviten a la comparación y apoyar y estimular a los niños cuando hacen comparaciones durante el transcurso del día.

Las seriaciones, al igual que las clasificaciones, se realizan siempre en forma interiorizada, aunque en algunos casos se ejecuta la tarea sobre los objetos.

Piaget (1987a) propone niveles para clasificar las respuestas de los sujetos:

Nivel I, el sujeto no acierta al construir ninguna seriación correcta.

Nivel II, el sujeto llega a construir, de un modo vacilante, una escalera sin llegar a un sistema de relaciones por medio del cual pueda arbitrar los tanteos y los errores y sobre todo intercalar sin errores los palillos suplementarios.

Nivel III, cada elemento encuentra de primera intención una posición en virtud de la cual es a la vez mas grande que los precedentes y más pequeño que los que le siguen.

Por otro lado, para Piaget (1972), la ***conservación*** supone una composición operatoria de las transformaciones que incluye la identidad dentro de un cuadro más amplio de reversibilidades.

Es decir, la conservación se refiere a la capacidad de mantener la cantidad o el valor de algo aunque éste sea modificado; es decir, los niños tienden a enfocar la atención en el producto final en vez de fijarse en el proceso de transformación que ni quita ni agrega algo. Un ejemplo de esto es:

Se pide al niño escoger dos bolas que tengan la misma cantidad.

Posteriormente una se modifica frente al niño.

En seguida se le pregunta si las dos bolas tienen la misma cantidad; los niños pueden estar de acuerdo en que tienen la misma cantidad, sin embargo, el reconocimiento de la cantidad no es suficiente para superar la fuerza perceptiva de la dimensión dominante. De acuerdo a Piaget (1972), los niños no pueden regresar mentalmente la forma original del objeto. Si estos niños no tienen la noción de conservación difícilmente alcanzarán el concepto de número, ya que en el nivel preoperatorio la única cuantificación que hacen es de naturaleza ordinal, por ejemplo, "más largo" quiere decir que "llega más lejos".

Piaget e Inhelder (1971), proponen niveles para clasificar las respuestas de los sujetos:

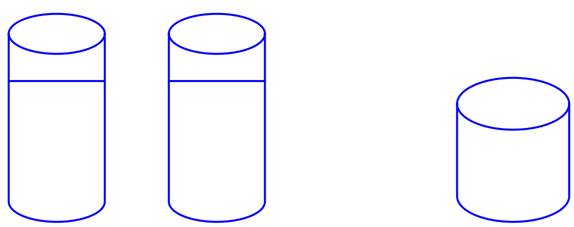
Nivel I, el sujeto no admite la conservación de la forma.

Nivel II, el sujeto no admite la conservación más que en ciertos casos y a modo de probabilidad empírica y no de certeza racional, por lo que se encuentra en un nivel de transición.

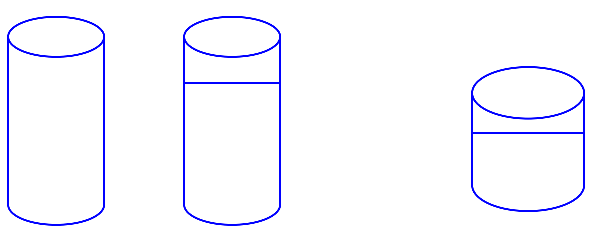
Nivel III, el sujeto admite la conservación, percatándose de que ni se agrega, ni se quita, sólo se transforma.

De la misma manera pasa con la no *conservación de los líquidos*, puesto que su cantidad es juzgada simplemente por el orden de los niveles sin tener en cuenta las demás dimensiones; un ejemplo de esto es:

Se le presentan tres vasos, dos del mismo tamaño y dimensión (previamente con agua) y otro bajo y ancho.



Posteriormente se trasvasa el agua y se le pregunta ¿Cuál de los dos vasos tiene más agua?



Piaget (1987a) propone niveles para clasificar las respuestas de los sujetos:

Nivel I, el sujeto no está de ninguna manera dispuesto a admitir que una misma cantidad de sustancia pueda permanecer invariante a través de los cambios con su traslado de un vaso a otro.

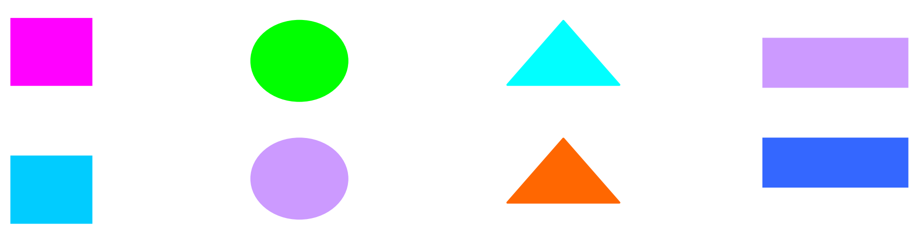
Nivel II, existen dos tipos de transiciones, una cuando el sujeto es capaz de postular la conservación de la sustancia cuando se vierte de un vaso A en dos vasos B1 y B2, pero si se vierte en un tercero vuelve a caer en la no conservación. La otra cuando se presentan débiles diferencias de nivel, de anchura o de volumen y duda cuando hay grandes diferencias.

Nivel III, el sujeto afirma de primera intención la conservación de las cantidades del líquido independientemente del número y la naturaleza de los traslados del líquido efectuados.

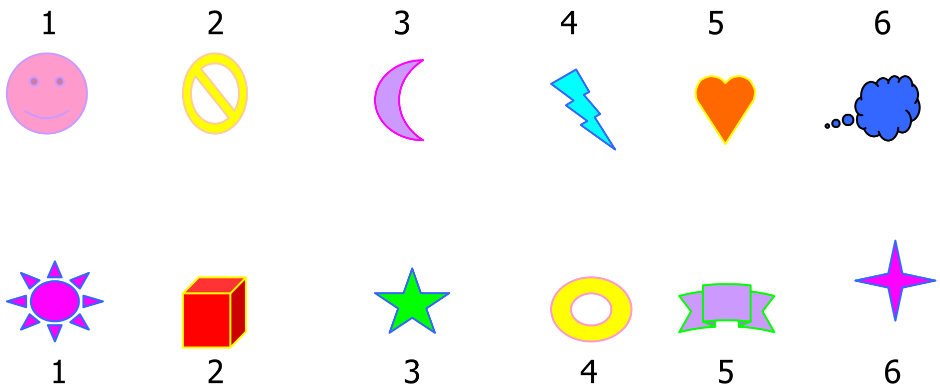
Otro elemento que interviene en la concepción de número en el niño es la ***correspondencia uno a uno***, la cual según Bermejo (1990), se refiere al conteo de dos conjuntos simultáneamente para inferir la correspondencia entre los conjuntos.

Piaget (1972) divide en dos a la correspondencia biunívoca. La primera hace referencia a la ***correspondencia calificada***; es decir, un objeto que corresponde a otro de la misma cualidad, por ejemplo:

Un cuadrado a un cuadrado, un círculo a un círculo, etc.



La segunda es una ***correspondencia cualquiera,*** se hace abstracción de estas cualidades, en donde el objeto individual se convierte en una unidad aritmética y deja de ser solamente lógico, por ejemplo:



Cuando la correspondencia no es uno a uno, al niño preoperacional le es difícil percibir la cantidad de elementos, aunque éstos sean los mismos, por ejemplo:

El niño dirá que la hilera de arriba tiene más elementos, puesto que la percibe más larga, aunque ambas cuentan con la misma cantidad.

Piaget (1987a) propone niveles para clasificar las respuestas de los sujetos:

Nivel I, el sujeto no logra efectuar término a término, sino que procede a una simple correspondencia basada en la percepción de la longitud de las hileras.

Nivel II, el sujeto es capaz de efectuar la correspondencia término a término pero cuando en una de las hileras los términos son separados dejan de creer en esa equivalencia.

Nivel III, la operación se libera finalmente de la intuición y el sujeto llega, por ello mismo, a la reversibilidad y equivalencia, el sujeto resuelve el problema coordinando la determinación del rango con el del valor cardinal de las colecciones en cuestión.

Así, las operaciones lógico-matemáticas de acuerdo a Piaget (1975), antes de ser una actividad puramente intelectual, en el preescolar se requiere de la construcción de estructuras internas y del manejo de ciertas nociones que son, ante todo, producto de la acción y relación con objetos y sujetos; a partir de esta relación el sujeto va a adquirir nociones fundamentales, para posteriormente llegar al concepto de número. Mismo que se podría definir como la síntesis de la operación de *clasificación* y la operación de *seriación*.

Nemirovsky y Carvajal (citado en Bollás, 1994) resaltan la función de estas dos operaciones, dado que la clasificación es una operación centrada en las semejanzas y la seriación en las diferencias. Es decir, en el terreno de lo cualitativo clasificación y seriación se mantienen separadas. Pero cuando se trata de establecer equivalencia numérica entre dos conjuntos, los elementos son considerados al mismo tiempo como equivalentes y como diferentes: equivalentes, porque a cualquier elemento de un conjunto le puede corresponder cualquier elemento en el otro; diferentes, en el sentido de que pueden ordenarse dado que hace abstracción de las cualidades; lo único que puede diferenciar cada unidad de las demás es el orden, es decir, la posición en que se coloca cada elemento.

El siguiente apartado aborda el proceso por el cual atraviesa el sujeto para adquirir el concepto de número.

1.2c Cómo adquiere el niño de preescolar el concepto de número

Desde la perspectiva de Piaget (citado en Kamii, 1993) el número es una estructura mental que construye cada niño mediante una aptitud natural para pensar, en lugar de aprenderla del entorno.

Por otro lado, Nemirovsky y Carvajal (citado en Bollás, 1994) sostienen que el concepto de número es el resultado de la síntesis de la operación de clasificación y la operación de seriación: un número es la clase formada por todos los conjuntos que tienen la misma propiedad numérica y que ocupa un rango en una serie. Por

lo que el número es al mismo tiempo clase y relación asimétrica, pero no puede reducirse a ninguna de estas aisladamente, ya que es el resultado de ambas. Del mismo modo el número representa la cantidad de objetos en un grupo determinado así como la posición de cada objeto.

Por lo que el concepto de número se adquiere a partir de un proceso muy lento, aunque los niños pueden aprender la serie oral con asombrosa rapidez en tanto es enseñada por el núcleo familiar desde pequeños, aunque no siempre pueden utilizarla para contar. La serie oral se convierte en un poderoso instrumento para ir transformando los conocimientos numéricos intuitivos en verdaderos conceptos operatorios. Los niños pasan de ese modo, de una matemática informal a otra formal y en ese pasaje la escuela cumple un papel fundamental.

Por lo que Kamii (1993) comenta que el niño no podrá conservar el número si no ha construido mentalmente la estructura lógico-matemática del número, y basará sus juicios solo en rasgos perceptivos.

Tres puntos fundamentales respecto al número son:

- El número no es de naturaleza empírica. El niño lo construye mediante la abstracción reflexionante a partir de su propia acción mental de establecer relaciones entre objetos.

- Los conceptos numéricos no pueden enseñarse, el número no ha de ser enseñado ya que el niño lo construye desde dentro a partir de su propia capacidad natural para pensar.

- La adición tampoco ha de ser enseñada. La propia construcción del número implica la adición repetida de 1.

En la vida cotidiana el sujeto desde muy pequeño pone en práctica la operación de clasificar al ordenar sus juguetes, su ropa, sus útiles, etc.; si en primera instancia clasifica por características, posteriormente se basará en conjuntos, de esta manera va adquirir la inclusión y la pertenencia; así mismo, cuando seria los números ya no seria elementos, no seria conjuntos particulares, sino lo que seria son clases de conjuntos; por lo que a su vez se hace también uso de la transitividad y la reciprocidad, de tal manera que para determinar con base en la propiedad numérica qué conjunto pertenece a una clase, hace uso de la correspondencia biunívoca, por lo que dicha operación representa la fusión de la clasificación y la seriación.

Por ello es importante que, desde los primeros años de la educación, se forme en el sujeto un razonamiento lógico y deductivo, pues es la base fundamental de la matemática. Sin embargo, no es fácil determinar cómo adquiere el niño las matemáticas, se podría decir que la va aprendiendo de una manera mecánica y memorística y en algún momento carente de sentido. Este "aprendizaje" se da a través de la creación de hábitos por los cuales se dan los primeros conteos. Y a partir de estos se puede trabajar el concepto de número, dado que se trabaja con los numerales que el niño ya conoce. Además de enseñarle de una manera creativa para hacerlo agradable y atractivo para el niño dándole objetos a manipular que representen la cantidad que ya conoce.

Para una mejora de la enseñanza es conveniente que, al llevar estas actividades el docente o una persona más capacitada que el niño, esté presente para instruirlo en su aprendizaje; como ya se mencionó las matemáticas parten de lo concreto a lo abstracto, por lo que es necesario utilizar objetos para con ellos poder establecer la relación uno a uno alcanzando la resolución de problemas de conteo y reafirmando cada vez más el concepto de número. A medida que se va teniendo noción de éste se le pueden ir poniendo problemas simples que implique frases sencillas como "agregar" "quitar" "juntar" e "igualar", apoyándose de objetos concretos.

En la medida en que el niño tenga cierta noción del número, se le puede ir presentando más numerales de los que ya conoce para incrementar su razonamiento lógico-matemático a través de operaciones que impliquen "mayor que" "menor que" "igual que" "calcular" y "repartir", mediante elementos gráficos como son los dibujos.

Si se toma en cuenta que el número no es un concepto, sino una manera de representación convencional, Lerner (citado en Bollás, 1994) menciona que no se trata de enseñar al sujeto el concepto de número, sino de diseñar situaciones que le permitan pasar de un nivel a otro, a partir de las características del estadio por el cual atraviesa y la selección adecuada de materiales, consignas y diferentes actividades creativas.

Es un error pensar que si el niño sabe escribir los números es que ya tiene el concepto de número, una cosa es repetir una palabra o bien copiar una grafía y otra comprender un concepto, el siguiente apartado aborda dichos aspectos.

1.2d El uso de los números

Las matemáticas, sin duda alguna, son un aprendizaje en constante cambio por parte del sujeto, así como es una parte importante para el ser humano ya que a través de ellas formaliza su pensamiento y las puede emplear como forma de comunicación, además se podría decir, que siempre han estado y estarán en la vida de todo ser humano puesto que están insertas en la realidad.

El uso de los números se adquiere y se utiliza de manera no formal, en edades muy tempranas; pues el contacto directo con los suyos le permite adquirir conceptos matemáticos, el hecho de que le digan arriba, abajo, derecha e izquierda son nociones matemáticas que tienen que ver con espacio que más adelante las verá de manera formal en la escuela. Esperar su turno en un juego o el participar en juegos que impliquen conteo acercan al niño a la utilización de conceptos matemáticos. Así, a la par de su madurez cognitiva y las normas sociales, es posible esperar cierto desempeño de acuerdo a su edad.

Labinowics (citado en Bollás, 1994) sostiene que el *conteo* es un proceso que el sujeto va construyendo gradualmente en estrecha relación con el lenguaje cultural de su entorno. En dicho proceso el autor distingue tres niveles generales:

✷ **Conteo de Rutina**: caracterizado por la repetición oral de series de palabras, se establecen tres tipos de conteo.

A) *Convencional y Estable*; donde el sujeto puede contar eficazmente una serie de números, los niños pequeños pueden contar hasta trece y los niños más grandes hasta el número 31, sin embargo no se descarta la idea de que puedan decir números más avanzados, ejemplo "31, 32, 33, 34, 35…."
B) *No Convencional pero Estable*; el sujeto puede realizar de manera correcta una serie de números pero al finalizar ésta, pierde la secuencia, ejemplo "Siete, Ocho, Nueve, Diez, Cinco…"
C) *Al Azar y No Estable*; el sujeto recita una serie de números de manera discontinua, ejemplo "Dieciséis, Once, Diez, Nueve…"

✷ **Contar Objetos**. Se refiere al hecho de asignar una etiqueta verbal a cada uno de los objetos contados. El niño pequeño puede ser capaz de contar verbalmente hasta el número 30, sin embargo sólo podrá contar objetos hasta ocho o nueve elementos, siempre que se presenten en forma lineal y puede presentar errores cuando se presenten en forma circular o desordenada.

✷ **Atribución de Significados Numéricos**. Permite cuantificar colecciones de objeto, puede facilitar el uso del conteo como herramienta confiable de resolución de problemas de suma y resta, ejemplo, un conjunto de cinco elementos, la última palabra contada ("cinco") tiene un significado numérico especial, ya que es considerado como el grupo total de elementos.

Por lo que el conteo sirve para saber los elementos que hay en un grupo determinado.

Según Gelman y Gallistel (citado en Bollás, 1994) los errores que comúnmente presentan los sujetos al contar se deben a tres causas:

A) *Errores de Secuencia*: generar una serie numérica incorrecta.
B) *Errores de Partición*: llevar un control inexacto de los elementos contados y no contados.
C) *Errores de Coordinación*: no coordinan la elaboración de la serie numérica y el proceso de control de los elementos controlados y no controlados.

Los niños que siguen cometiendo estos errores aún no dominan la cardinalidad por lo que para ellos es necesario contar todo, no así, los niños que ya la dominan, puesto que cuentan a partir del último elemento. Sin embargo, cuando se les presenta problemas aritméticos de adición, sustracción y reparto son capaces de resolverlos correctamente y con mayor facilidad cuando se les proporciona objetos a manipular.

Cuando a los niños se les presenta problemas de **adición** los resuelven de diferente manera:

- ***Contar todo*** se refiere al hecho de añadir más elementos a un conjunto ya conocido por el sujeto, el sujeto los añade y al final cuenta todo el conjunto.

- ***Contar a partir de*** se refiere al hecho de añadir más elementos a un conjunto ya conocido por el sujeto y éste cuenta a partir del último objeto ya conocido.

En cuanto a la **sustracción** los sujetos resuelven los problemas a partir de:

- ***Contar los que quedan*** se refiere al hecho de retirar los elementos que se le piden y contar los que le quedan.

- ***Contar hacia atrás*** el sujeto retira la cantidad de objetos que se le piden y cuenta regresivamente dando como resultado el número anterior.

Una de las operaciones más complejas para los niños de preescolar es la de **reparto**, la cual consta de repartir la misma cantidad de elementos en determinado número de grupos; por esto, en este tipo de problemas los niños necesitan objetos manipulables para resolverlos fácilmente.

Si bien es cierto el periodo preescolar se caracteriza por ser un periodo de transición y preparación, también es cierto que continua dominado por la manipulación de objetos. Según Piaget (1982), el periodo preescolar es un periodo dominado por la necesidad de actividad material sobre objetos, orientado hacia la necesidad de alcanzar el razonamiento operativo.

Mientras avanza el desarrollo psicoevolutivo del niño, éste debe seguir interactuando con objetos cada vez más complejos. Así, Mira (1989) considera que el niño preescolar tiene un pensamiento intuitivo, el cual es una acción ejecutada en el pensamiento, una interiorización de las percepciones en forma de imágenes representativas y de las acciones en forma de experiencias mentales.

Lo que caracteriza al pensamiento intuitivo es que todavía es irreversible y no posee la conservación; aún está sometido a la primacía de la percepción. Los conceptos durante el periodo preoperacional se dan en relación con una experiencia concreta y empírica basada en la acción y apoyada en la percepción.

Una vez mencionadas las características del preescolar, Piaget (1986) pone mayor énfasis en el desarrollo psicoevolutivo del niño, para así poder enseñar un conocimiento de manera formal, es decir, ha caracterizado cada estadio de desarrollo psicoevolutivo por las conductas que los sujetos son capaces de desarrollar en cada uno de ellos. En la solución de un problema o en la comprensión de un concepto, la naturaleza misma del problema o concepto exigen que el sujeto realice determinadas operaciones físicas o mentales que aseguran su comprensión correcta.

En el programa de la SEP (1996) de preescolar se han formulado sus objetivos a partir del nivel madurativo de los sujetos, los cuales son:

- Formar sujetos que tengan confianza y seguridad en sí mismos.
- Establezcan relaciones con el mundo social y natural en un ámbito cada vez más amplio, basadas en el respeto, la colaboración, la búsqueda de explicaciones y el uso del lenguaje como el medio para expresar sus ideas, sentimientos, experiencias y deseos.

Y en específico, en el área de matemáticas:

- Comprender que los numerales son formas de representar significados numéricos.
- Formular estrategias para resolver problemas numéricos, de medición, espaciales y de representación.
- Manifestar agrado por emplear y resolver situaciones relacionadas con aspectos matemáticos.

De la misma manera el Programa Integral del ISSSTE (2001) plantea como objetivos generales:

- Promover una gran diversidad de oportunidades educativas que coadyuven a la formación de una personalidad equilibrada, crítica y solidaria.
- Promover el desarrollo integral del niño sobre la base del afecto, el respeto, la comunicación, la atención individual y grupal.
- Propiciar el logro progresivo de la identidad personal y de la socialización, a través de alternativas educativas que permitan la participación activa, la toma de decisiones y la resolución de problemas cotidianos.
- Promover el desarrollo de todas las capacidades con quien potencialmente cuenta el niño, a través de juego, la actividad y el respeto a su iniciativa y creatividad.
- Desencadenar procesos reflexivos en el niño, mediante actividades secuenciadas, que permitan lograr paulatinamente la construcción del pensamiento lógico a partir de la resolución de problemas relacionados con la vida cotidiana.
- Brindar alternativas educativas que contribuyan a que el niño sea capaz de tomar decisiones que incidan positivamente en la transformación constructiva del grupo social del cual forma parte.

Y como específicos:

El niño por medio del juego llegará a adquisiciones referidas al:

- Desarrollo de la independencia en actividades relacionadas con el cuidado, dominio y control de su cuerpo, así como del respeto y conservación de su entorno físico.
- Empleo de sus propios recursos y los del medio para construir sus propias experiencias e ideas, y con base en ellas formular hipótesis que le permitan explicar y explicarse el mundo que le rodea.
- Logro de la identidad personal y de la expresión oral mediante un lenguaje verbal estructurado, que le permita la convivencia en grupo, así como la participación en actividades y juegos regidos por reglas.
- Inicio de procesos cognoscitivos que le permitirán construir y aproximarse al pensamiento lógico-matemático indispensable para establecer relaciones causa-

efecto y posteriormente las funciones mentales de análisis, síntesis y razonamiento.

Como se puede ver en los objetivos propuestos por la SEP y el ISSSTE, las ideas matemáticas empiezan con una elaboración cualitativa con materiales antes que con una elaboración cuantitativa; de aquí que en ocasiones se dé una incapacidad en el sujeto para resolver problemas.

Para disminuir esta incapacidad el maestro debe tomar conciencia de su quehacer como docente. Así mismo, asumir que las matemáticas no deben enseñarse como el español, las ciencias naturales o cualquier otra asignatura, sino que éstas necesitan ser enseñadas de manera específica, puesto que en los niños se requiere de objetos a manipular.

El proceso de enseñanza-aprendizaje está construido por una trilogía fundamental: el alumno, la escuela y el docente. Es importante hacer mención del papel que cada uno desempeña, lo cual se abordará en el siguiente apartado.

1.3 El papel del alumno, la escuela y el docente en el proceso de aprendizaje.

1.3a El alumno como último responsable de su aprendizaje

La concepción constructivista considera el aprendizaje como un proceso de construcción y la enseñanza como una guía de la construcción.

Maestro Guía — Alumno Construye — Frente a un mismo contenido aprende diferente. Realmente reconstruye lo que ya está construido.

Conocimiento Escolar

Socialmente Construido — La escuela permite socializar e individualizar lo que aprende cada

sujeto esto depende de la actividad
mental que realice.

De acuerdo con el esquema, en la concepción constructivista existen tres elementos clave: a) el alumno es el último responsable de su propio proceso de aprendizaje, él es quien construye (o más bien reconstruye) los saberes de su grupo cultural; b) la actividad mental constructiva del alumno se aplica a contenidos que poseen un grado considerable de elaboración; c) la función del docente es guiar los procesos de construcción del alumno con el saber colectivo culturalmente organizado (Díaz-Barriga y Hernández, 1998, P. 16)

Al respecto, Coll (2000) argumenta que el aprendizaje implica un proceso de construcción o reconstrucción, en el que las aportaciones de los alumnos desempeñan un papel decisivo.

Se puede decir que el sujeto aprende cuando es capaz de elaborar una representación personal sobre un objeto de la realidad o contenido que se pretende aprender.

Con base en lo anterior, Díaz-Barriga y Hernández (1998) mencionan que aprender un contenido quiere decir que el alumno le atribuye un significado, construye una representación mental a través de imágenes o proposiciones verbales, o bien elabora una especie de teoría o modelo mental como marco explicativo de dicho conocimiento.

Como lo mencionan Kaplan, Yamamoto y Ginsburg (1989), el conocimiento de la matemática no se adquiere simplemente a partir de una fuente externa, sino que es construido activamente por el niño.

Así, Baroody (1988) menciona que el conocimiento matemático es una construcción humana o mental que intenta definir o caracterizar el orden que se percibe en el mundo. Es un orden idealizado que se puede usar para describir o modelar las regularidades, las pautas y la estructura del mundo real.

En definitiva, se dice que el problema de fondo no es sólo comprender mejor cómo los alumnos construyen el conocimiento, sino comprender cómo los profesores pueden influir sobre este proceso de construcción, facilitarlo y encauzarlo hacia el aprendizaje de unos contenidos determinados. Por lo tanto las estrategias que utilicen van evolucionar y convertirse en estrategias constructivas.

El conocimiento socialmente construido, "no se construye" sino que hay una reconstrucción del conocimiento, sólo se aprende el proceso, dado que el papel del docente es acercar al alumno a lo socialmente aceptado y, por lo tanto, ya construido. Así, los alumnos en la escuela concluyen el desarrollo que en otros lados no aprenden, por lo que sólo la escuela propicia ese desarrollo.

1.3b El papel de la escuela

Con respecto a la escuela, Coll (2000) menciona que la función de ésta es promover el desarrollo y el crecimiento personal de los alumnos; en primera instancia se considera que debe transmitir conocimientos socialmente construidos, permitir el desarrollo personal de los individuos y dotar de herramientas a los alumnos para que, en la medida de que éstos se hagan autónomos, puedan acercarse al conocimiento por sí solos. Puesto que la escuela permite la socialización a partir de lo que enseña, así como formar a cada individuo diferente ya que, como se mencionó anteriormente, cada quien va a ser su representación o actividad mental.

Un esquema de lo anterior es el siguiente:

Conocimiento ———— Alumno ———— Maestro

$$\begin{array}{r} 22 \\ \times\, 2 \\ \hline 44 \end{array}$$

Acerca al alumno al conocimiento ya construido

"El único que desempeña el trabajo para adquirir el conocimiento, es él quien realiza la actividad mental".

Para Piaget (1999), el propósito de la educación consiste en crear personalidades autónomas aptas para la cooperación, en donde la educación tiene un aspecto moral y otro intelectual. El primero se refiere a la capacidad de realizar juicios morales y de tomar decisiones uno mismo, teniendo en cuenta los puntos de vista de otras personas; la segunda hace referencia a lo verdadero y lo falso.

Por lo tanto, la enseñanza de las matemáticas debe partir de la necesidad de resolver situaciones interesantes y cotidianas para el niño, como los que se presentan en su juego cotidiano, ya que son los que impulsan a buscar soluciones.

La educación debe tender a desarrollar en los individuos la capacidad operatoria que les permita descubrir el conocimiento como una necesidad de dar respuesta a los problemas que plantea la realidad o el entorno en que se desenvuelve.

El niño tiene que enfrentar problemas en los que se pone en juego su pensamiento lógico-matemático. Además, como lo menciona Bruner (1993), para que los niños encuentren un sentido a las matemáticas deben hacer una conexión entre los conceptos y los procedimientos, de lo contrario las matemáticas carecerán de sentido.

Dicho autor (citado en Resnick y Ford, 1990) afirma que las estructuras matemáticas se pueden ir formando, en la mente de los niños, con base en proporcionarles experiencias que les permitan desarrollar representaciones simbólicas de los conceptos.

1.3c El papel del docente

La enseñanza de las matemáticas en el nivel preescolar ha estado matizada por una visión inapropiada de la manera en que los niños aprenden los conceptos numéricos, y lo que el docente puede hacer para apoyar la construcción de éste conocimiento (Barocio, 1996, p.50).

Un problema fundamental relacionado con la enseñanza de los docentes al estar frente a su grupo es que enseñan el número como tal, sin percatarse de que éste no es asimilado por los niños hasta que pasan a la concepción del mismo, ya que durante su formación no se les instruyó al respecto.

Otro problema es que los docentes no comprenden porqué a ciertos niños parece "no entrarles" las matemáticas, por mucho o muy bien que las expliquen. Ya que los docentes se hallan bajo la ilusión de que enseñan matemáticas, cuando en realidad enseñan los aspectos más superficiales de éstas, como sumas específicas y el significado convencional de signos escritos. No comprenden que las matemáticas no son un cuerpo de conocimientos que deban enseñarse mediante transmisión social, sino que deben ser construidas por cada niño mediante la abstracción reflexionante; si el niño no puede construir una relación, ninguna explicación del mundo hará que comprenda la explicación del docente.

Si bien es cierto el papel del docente constituye un elemento importante para el aprendizaje de los preescolares, ya que es el mediador entre éstos y los contenidos curriculares posibilitando que la acción educativa sea constructiva y eficaz, también lo es que debe saber qué y cómo enseñar, sin preocuparse en obtener resultados rápidos, sino la atención debe estar dirigida a la calidad de los contenidos enseñados, en un lenguaje coloquial se haría mención a: "poco pero significativo" tanto para quien realiza la acción (alumnos) como para quien enseña (docentes).

En sí, mucho de lo que construye el alumno depende de la guía del docente, ya que el docente debe cumplir con su única función, el de ser guía y desarrollar en los niños habilidades intelectuales:

- ♣ Resolución de problemas.
- ♣ Clasificación.
- ♣ Flexibilidad del pensamiento.
- ♣ Estimación.
- ♣ Irreversibilidad del pensamiento.
- ♣ Generalización.
- ♣ Imaginación espacial.

El papel del profesor favorece en sus alumnos el despliegue de la autonomía; los orienta y los guía en la dirección que señala los saberes y formas culturales seleccionados como contenidos de aprendizaje.

Para que el niño pueda alcanzar ese conocimiento intelectual es preciso dejarlo tomar decisiones, resolver problemas e intercambiar puntos de vista con otros niños y adultos. Por lo que el profesor favorece en sus alumnos el despliegue de la autonomía de éstos.

De acuerdo con el Programa Integral Educativo del ISSSTE (2001), el profesor debe tener una gran apertura, permitir al niño desenvolverse, opinar, tomar decisiones y, de manera general, fomentar su espontaneidad en todo momento, ya que el niño en edad preescolar desea ser más independiente y bastarse a sí mismo.

Además, el docente debe conocer el desarrollo cognitivo del sujeto puesto que su pensamiento está en constante cambio modificando sus estructuras mentales adquiridas a través de sus experiencias en su medio, así como debe conocer y aplicar estrategias que ayuden al alumno a un mejor entendimiento de las matemáticas.

Por lo que, según el Plan y programa de preescolar (1996), el docente debe:

- Conocer el ritmo de aprendizaje de cada alumno.
- Hacer respetar las diferencias que existen entre los niños.
- Estar consciente de qué es lo que va enseñar y de que manera lo va a hacer.
- Detectar qué tipo de estrategias utilizan los niños en determinados contenidos.
- Emplear las diferentes formas del lenguaje, para que los niños se familiaricen con ellas (gráfico, corporal, escrito y matemático).
- Poner orden para que cada niño tenga la oportunidad de expresar sus ideas.
- Identificar mensajes no verbales.
- Brindar confianza para que los niños expresen sus ideas y sentimientos.
- Ayudar a los niños a aprender de forma divertida.
- Reconocer en sí mismo sus propias limitaciones y a partir de ellas poner nuevas formas de aprender para modificar el tipo de instrucción.

El profesor, entonces, debe tomar en cuenta desde los inicios de la educación cómo enseñar el concepto de número; al respecto se podría partir de la siguiente serie de reflexiones:

En primer lugar, según Vergnaud (1997), la noción de número es la más importante de la matemática enseñada en la escuela. Lejos de ser una noción elemental, se apoya en otras nociones, como las de función, correspondencia biunívoca, relación de equivalencia y relación de orden. En el niño, la noción de número es indisociable de la noción de medida. Finalmente, es la posibilidad de hacer sumas, lo que da a la noción de número su carácter específico, en relación con las nociones sobre las cuales se apoya.

De acuerdo a Flores (1999) las habilidades de los individuos para procesar información constituyen un factor fundamental para el desarrollo de destrezas, de comprensión, aprendizaje y retención.

Así, el docente debe propiciar nuevas formas de organización dentro del aula:

- Proporcionar suficientes recursos didácticos para trabajar con ellos.
- Propiciar ambiente de trabajo habilitados y en buenas condiciones.
- Contar con material didáctico como carteles, fotografías, películas infantiles y documentales, acervo musical, libros de recreación, etc.
- Cuidar que el ambiente sea agradable limpio y estético.

En recientes investigaciones se enfatiza el hecho de que las matemáticas pueden ser enseñadas de una manera divertida para los niños. Entre las estrategias del docente, Broitman (2000) propone en el tema de espacio que los niños realicen el plano de su salón de clases, esto con el fin de desarrollar en ellos la noción de espacio, tomando en consideración que los objetos pueden ser manipulados y sobre todo vistos por los niños, lo cual favorece su ejecución.

Cedillo (2000) propone otra estrategia con respecto a las matemáticas, la cual consiste en instalar una tienda dentro de la escuela con el objeto de que el alumno pueda manipular productos, medir, pesar y contar y acercarse más a la realidad ya que también se lleva acabo el hecho de pagar y cobrar.

Estas investigaciones confirman el hecho de poder acercar a los niños a conocimientos matemáticos a través de las representaciones reales, a su vez estos niños tienen la capacidad de trasladar los conocimientos que se adquieren dentro de la escuela (libros) a la realidad y viceversa.

No cabe duda que las matemáticas deben enseñarse de una manera dinámica y no deben ser vistas como una materia tediosa, aburrida y complicada, menciona el autor. Para acabar con estas ideas es necesario trabajar con el niño este tipo de estrategias, así mismo el docente debe crear y perfeccionar las propias.

Con respecto a esto, Carbó (2000) propone otra estrategia en relación con el aprendizaje de los números; su investigación se llevó a cabo con situaciones cotidianas de los niños (como el hecho de jugar lotería, oca, comparar sus edades, sus pesos, sus estaturas, sus tallas, sus medidas etc.); una vez más se confirmó el hecho de partir de lo concreto a lo gráfico y de éste a lo abstracto.

Kamii (1992) menciona que existen ciertos principios básicos de la enseñanza que el maestro debe tratar de hacer suyos para apoyar la construcción del concepto de número:

- La creación de todo tipo de relaciones:

- Animar al niño a estar atento y establecer todo tipo de relaciones entre toda clase de objetos, acontecimientos y acciones.

- La cuantificación de objetos:

- Animar al niño a pensar sobre los números y las cantidades de objetos cuando tiene significado para él.

- Animar al niño a cuantificar objetos lógicamente y a comparar conjuntos (más que animarle a contar).

- Animar al niño a construir conjuntos con objetos móviles.

- Interacción social con compañeros y maestros:

- Animar al niño a intercambiar ideas con sus compañeros.

La visión inapropiada de las matemáticas propicia que el alumno tenga poco o nulo interés por aprenderlas. Esta manera de percibir la enseñanza de las matemáticas ha llevado al maestro a enfatizar la producción de signos numéricos y la obtención de repuestas correctas que carecen de significados para el niño, dando como consecuencia un conocimiento memorístico. Por lo tanto cabría hacerse una pregunta ¿de quién es el mayor problema, del niño o de los profesores? Muchos de los docentes tienen limitaciones en el conocimiento de lo que es el concepto de número o el número y la forma en que el niño lo construye y se apropia de él.

De esta manera, si un maestro está interesado en que el niño desarrolle y construya el concepto de número, deberá centrar su interés en la creación de oportunidades para el desarrollo intelectual y la cuantificación; Barocio (1996) menciona que si se lleva a cabo de esta manera, el niño tarde o temprano alcanzará el nivel de desarrollo intelectual que le permitirá construir la estructura mental del número.

El constructivismo no trabaja con la memoria, sino con la comprensión y la representación de lo que se quiere aprender, hay que hacer significativo el aprendizaje (Solé y Coll, 1993).

La escuela no puede enseñar "TODO" sólo debe proporcionar herramientas con las cuales el sujeto se pueda acercar al conocimiento. Es decir, al inicio de la educación es el docente quien "posee" el conocimiento siendo el alumno el receptor de éste, en la medida en que el alumno va adquiriendo dichas herramientas requiere menos del docente. Así, en la medida en que el docente lleve a cabo esto, estará cumpliendo con su papel de guía, proporcionando las herramientas para que el alumno adquiera una autonomía.

La concepción constructivista asume todo un conjunto de postulados en torno a la consideración de la enseñanza como un proceso conjunto, compartido, en el que el alumno, gracias a la ayuda que recibe de su profesor, puede mostrarse progresivamente competente y autónomo en la resolución de tareas, en el empleo de conceptos, en la respuesta en práctica de determinadas actitudes y en numerosas cuestiones.

El docente debe apoyar mucho al alumno, el cual deberá de realizar su actividad mental, ante esto existe una distinción en cuestión de la atención que presta al alumno, la atención no siempre es homogénea pues al existir alumnos que se interesan por los contenidos automáticamente se lleva a cabo su actividad mental, y, éstos son los "preferidos" del profesor ya que con ellos debe trabajar menos.

De acuerdo a Coll (2000), el docente capaz de promover en sus alumnos aprendizajes con un alto grado de significatividad y funcionalidad es aquel que puede utilizar de forma flexible y atendiendo a las características de cada situación, la gama más o menos amplia de recursos didácticos de que dispone.

Si bien es cierto que no se puede cubrir todas las inquietudes de ciertos conocimientos demandados por cada uno de los alumnos, sí es posible buscar una estrategia o una modificación de los contenidos para captar la atención, sino es de todos, sí de la mayoría de ellos.

No puede asimilarse la concepción constructivista como una metodología didáctica o como un método de enseñanza particular; es una estrategia didáctica general de naturaleza constructivista que se rige por el principio de ajuste de la ayuda pedagógica y que puede concretarse en múltiples metodologías didácticas particulares según el caso.

Por lo que Solè y Coll (1993) dicen que la concepción constructivista le ofrece al docente un marco para analizar y fundamentar muchas de las decisiones que toma en la planificación y en el curso de la enseñanza, así como aportar criterios para comprender lo que ocurre en el aula; ¿por qué el alumno no aprende? ¿Por qué esa unidad planificada no funcionó? ¿Por qué a veces el profesor no tiene indicadores que le permitan ayudar a sus alumnos?

Lo ideal es que los docentes tengan una teoría que responda a las preguntas ¿cómo aprenden los alumnos? ¿el aprendizaje es memorizar o construir? si es capaz de responder a esas interrogantes se considera, que su función como docente es efectiva.

En la investigación de González (2000) se aborda contenidos como el espacio físico y el espacio geométrico, en donde se pedía a un conjunto de niños dar la indicación a otros, de cómo fueran colocando las piezas del tangram (cada equipo contaba con uno), de tal manera que formaran la misma figura que ellos, esto sin tener la posibilidad de observarse. La finalidad fue que ambos equipos se ubicaran en el espacio y reconocieran las figuras geométricas.

Otra investigación basada en una propuesta para el docente es la de Wolman (2000); su interés se centra en que los niños lean y escriban números, para ello, se les propone a los niños realizar una serie de actividades como: anotar los puntajes de un juego, la fecha, la cantidad de niños presentes, numerar los libros que forman la biblioteca, etc. Para llevar a cabo el modelo de la escritura de los números, se proporciona a los niños una serie de materiales que les permiten identificar y reconocer los números escritos. Otra propuesta es la utilización de números grandes. Aquí se llevó a cabo el proyecto del álbum de figuritas, que surgió a partir de considerarlo como un objetivo cotidiano y significativo para los niños y, fundamentalmente por ser un recurso que contiene escrituras numéricas que abarcan hasta más de cien.

El docente debe reflexionar en sí mismo para darse cuenta de qué es lo que sabe y cómo debe enseñarlo. En una reciente investigación, Flores (1999) menciona que a pesar de los cursos de actualización que toman los docentes, muchos de ellos no hacen la diferenciación de lo que es el número y el concepto de número y mucho menos la manera de abordarlo en el salón de clases.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1a Objetivo: Analizar la relación entre las nociones cognitivas (seriación, clasificación, correspondencia biunívoca y conservación) y las nociones aritméticas (conteo, conocimiento numérico, adición, sustracción y reparto), en niños de 3° grado de preescolar.

2.1b Sujetos. 30 niños de cinco y seis años que cursan el tercer grado de preescolar en una estancia de Bienestar y Desarrollo Infantil (ISSSTE) ubicada en la delegación Venustiano Carranza.

2.1c Instrumento. La evaluación se llevó a cabo en dos fases las cuales se aplicaron el mismo día y de manera individual, además de ser totalmente dirigidas.

2.1d Procedimiento. En la primera fase y con el fin de analizar las nociones cognitivas (ver anexo 1) se aplicaron las tareas Piagetianas para: seriación, clasificación, correspondencia biunívoca, conservación de forma y de sustancia, sin apagarse al método crítico.

En la segunda, con el fin de analizar las nociones aritméticas se construyó un instrumento con 18 reactivos (ver anexo 2), los cuales se agruparon de acuerdo con las actividades a realizar, como se muestra en la tabla:

Preguntas	Apartados
1,2,6 y 11	Conteo
3,4,5, y 7	Conocimiento numérico
8,9,10,14,16 y 18	Adición
12,15 y 17	Sustracción

13	Reparto

Dicho instrumento se diseñó tomando en cuenta los libros de texto de primer año de primaria con el fin de ver los alcances y limitaciones de los sujetos a partir de los objetivos del programa de tercer grado de preescolar de la SEP.

Las ***nociones cognitivas***, se llevaron a cabo de manera individual, aplicando las tareas piagetianas, y se decidió no trabajar con el método crítico dado que no fue estandarizado, pero tampoco muy abierto al trabajar con los sujetos.

Con respecto a la ***Seriación***, se le proporcionaron 10 palillos de diferentes tamaños y se indicó al sujeto que los acomodara de acuerdo a su tamaño, a partir de las respuestas del sujeto se manipuló el material e incluso verbalmente para que el sujeto argumentara su respuesta, por ejemplo:

*A: "Acomódalos por tamaños"
El sujeto acomoda los palillos, sin hacer una correcta ejecución
A: "Acomódalos del más chico al mas grande"
*S: "¿Como si fuera por estaturas?"...

En la ***Clasificación***, se le proporcionaron diferentes recortes con el fin de que el sujeto los agrupara a partir de sus semejanzas o usos (relojes, niños, niñas, calcetines y comida). Primeramente se distribuyeron sobre la mesa 2 ó 3 recortes de las diferentes clases; el resto de los recortes se le proporcionaron al sujeto para que los clasificara de acuerdo con sus características; a partir de sus respuestas se manipuló el material o de manera verbal, por ejemplo:

A: "Agrupalos según sus usos"
S: "Cómo"
A: "Pon aquí los que se parecen"
S: "Esta niña con los niños"
A: "Ándale, ¿de que otra manera los acomodarías?"
S: "Las niñas con las niñas y los niños con los niños"…

* A: Aplicador * S: Sujeto

En cuanto a la ***Correspondencia biunívoca***, se utilizó material gráfico (ver anexo 3) así como de 5 recortes de niñas y 10 recortes de relojes; primero se le proporcionó el material gráfico para que hiciera corresponder los elementos, después se colocaron en la mesa 5 recortes de niñas en hilera y se le proporcionaron los 10 recortes de relojes; se le pidió colocar la misma cantidad de relojes que de niñas, una vez dadas sus respuestas se manipuló el material (alargando una de las hileras) de manera que argumentara sus respuestas, por ejemplo:

A: "Coloca la misma cantidad de relojes que de niñas que hay aquí"
El sujeto coloca 8 relojes
A: "¿Cuántas niñas hay?
S: "Cinco"
A: "¿Cuántos relojes hay?"
S: "Ocho"
A: "¿En donde hay más?"
El sujeto señala los relojes…

Para trabajar la ***Conservación de forma*** se utilizaron 2 bolas con la misma cantidad de plastilina, en donde una fue modificada frente al sujeto (de forma alargada), preguntándole si tienen la misma cantidad de plastilina; una vez dadas sus respuestas se modificó el material regresando a su estado inicial para posteriormente volver a transformar el material pidiéndole que argumentara sus respuestas, por ejemplo:

Una vez modificada se le pregunta "¿Cuál de las dos tiene más plastilina?"
S: "esta" (señala la alargada)
A: "¿Porque?"
S: "Porque esta más grande y tiene más"
A: "¿Y si la hacemos así? (la modificada se vuelve hacer bola) ¿Cuál tiene más?
S: "Igual"…

Finalmente para trabajar la ***Conservación de sustancia***, se trabajó con agua y 3 vasos, de los cuales dos eran de la misma dimensión y uno bajo y ancho. Primeramente se vertió agua en los dos vasos iguales preguntándole al sujeto si tienen lo mismo, una vez dadas sus respuestas a nuestros cuestionamientos, se vertió el agua al vaso bajo y ancho en donde se hizo la misma pregunta. A partir de sus respuestas se manipuló el material, por ejemplo:

A: "Fíjate bien lo que voy a hacer (se le muestran los dos vasos iguales con la misma cantidad de agua) ¿tienen la misma cantidad de agua?
S: "Si"
A: "Ahora fíjate (se vació el agua de uno de los dos vasos al otro bajo y ancho) ¿cuál tiene más agua?
S: "Este" (señala el vaso alto)
A: "¿por que?"…

En la segunda fase se aplicó el instrumento con los diferentes apartados (conteo, conocimiento numérico, adición, sustracción y reparto); para algunos sujetos fue necesario proporcionarles material manipulable para dar respuestas a las preguntas, por ejemplo:

A: "Aquí tienes seis estampas y tienes que repartirlas a estos tres niños ¿cuántas estampas les vas a dar a cada niño para que tengan la misma cantidad?
El sujeto reparte de una en una a cada niño
A: "¿Cuántas tiene cada niño?
S: "Dos"…

A: "¿Cuántas mariposas hay aquí?" (señalando el primer conjunto)
S: "Tres"
A: "¿Y aquí? (señalando el segundo conjunto)
S: "Tres"
A: "Entonces, ¿Cuántas son tres mariposas más tres mariposas?
S: "Seis"…

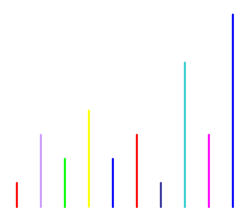
CAPITULO III. RESULTADOS

3.1 Evaluación para determinar los niveles de las nociones cognitivas

Se calificó de acuerdo con los criterios propuestos por Piaget (1987a).

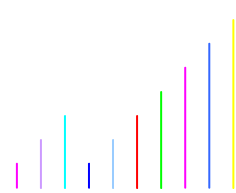
En cuanto a la **seriación** se ubicó en el nivel I aquellos sujetos que no lograron construir ninguna seriación completa.

Ejemplo:



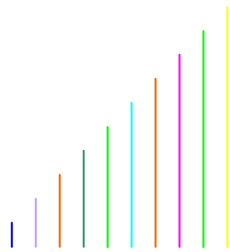
Se ubicaron en el nivel II aquellos sujetos que son transitorios, es decir, que sólo lograron construir de manera más o menos una escalera, pero sin llegar a intercalar sin errores los palillos suplementarios.

Ejemplo:



Así, en el nivel III, se ubicó a los sujetos que lograron ordenar los 10 palillos como se les indico; es decir, cada elemento encuentra de primera intención una posición en virtud de la cual es a la vez más grande que los precedentes y más pequeño que los que le siguen.

Ejemplo:

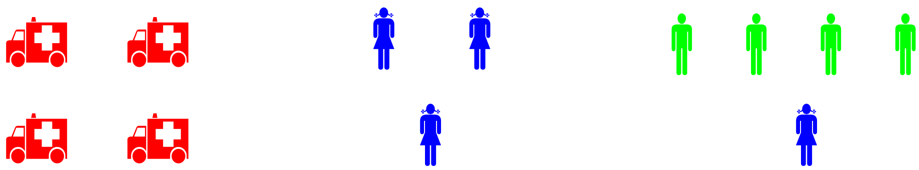


Con respecto a la **clasificación**, se ubicó en el *nivel I* a los sujetos que buscaron exclusivamente por semejanzas y pasaron por alto cualquier diferencia. Se dirá que eso fue impuesto por la consigna: “junta lo que se parece”.

Ejemplo:

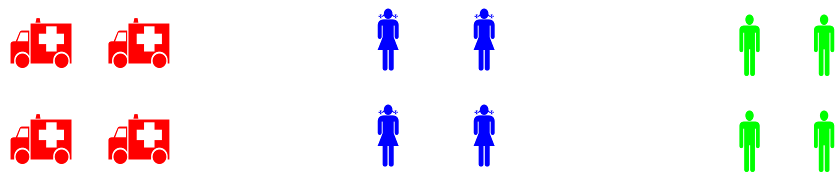
En el *nivel II* a aquellos que de manera más o menos constante agruparon bajo algún criterio pero no ubicando a todos los objetos puesto que a la hora de la ejecución olvidaron bajo qué criterios se estaban agrupando.

Ejemplo:



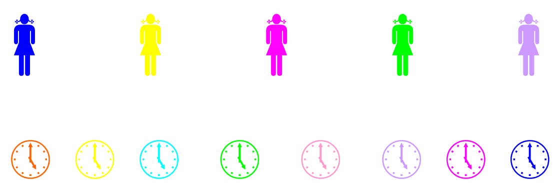
Y en el *nivel III* a aquellos sujetos que respondieron correctamente y lograron hacer grupos de objetos con las mismas características argumentando sus respuestas (Piaget, 1978).

Ejemplo:



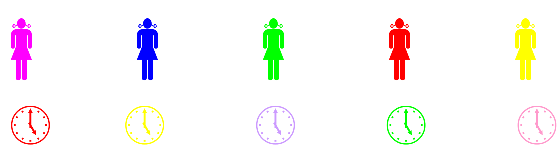
En cuanto a la **correspondencia biunívoca** (1987a) se ubicó en el *nivel I* a los sujetos que perdieron toda noción de la correspondencia desde que se desplazó una de las dos series o fijaron su atención solo en la dimensión de las hileras.

Ejemplo:



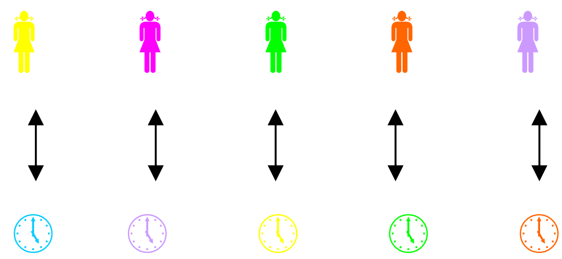
En el *nivel II* a aquellos sujetos que establecieron la correspondencia exacta, sea por medio de procedimientos empíricos, sea contando o en su defecto, cuando confundieron el rango buscado con el del elemento anterior (errores de partición). Así mismo, cuando en una de las hileras fueron separados sus elementos y el sujeto no fue capaz de afirmar que hay la misma cantidad de elementos.

Ejemplo:



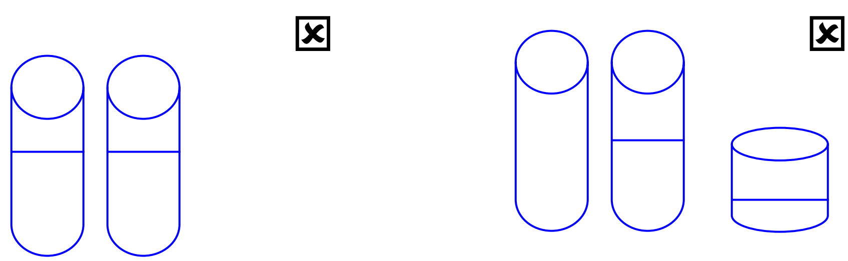
Y en el *nivel III* a los sujetos que resolvieron el problema coordinando la determinación del rango con la del valor cardinal de las colecciones en cuestión.

Ejemplo:



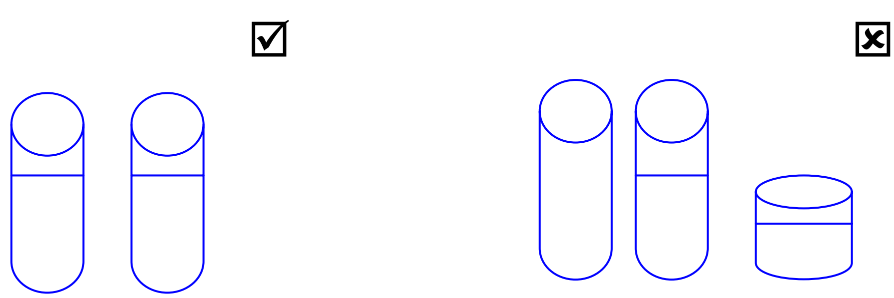
Con respecto a la **conservación de sustancia** (1987a), se ubicó en el *nivel I* aquellos sujetos que según la cantidad de líquido que fue vertido aumentó o disminuyó independientemente de la forma o el número de recipientes.

Ejemplo:



En el nivel II se ubicó aquellos sujetos que conservaron sólo cuando se presentaron débiles diferencias de nivel, de anchura o de volumen e incluso dudaron cuando las diferencias fueron grandes.

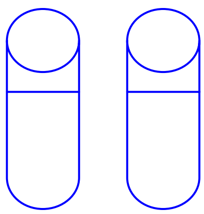
Ejemplo:



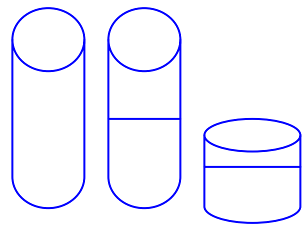
Nota: **El ☒ representa que el sujeto no admite la conservación del líquido.**
La ☑ representa que el sujeto admite la conservación del líquido.

En el nivel III aquellos sujetos que afirmaron de primera intención o casi de primera intención, la conservación de las cantidades de líquido independientemente del número y de la naturaleza de los traslados del líquido efectuados, y la forma del recipiente.
Ejemplo:

☑

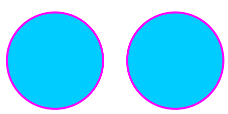


☑

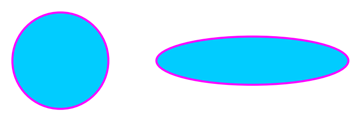


Finalmente en cuanto a la **conservación de forma** y de acuerdo a Piaget e Inhelder (1971), se ubicaron en el nivel I aquellos sujetos que no admitieron la conservación de forma.
Ejemplo:

☒

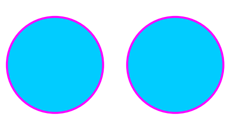


☒

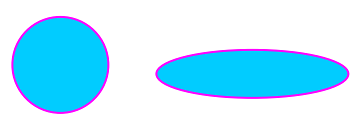


En el nivel II se ubicó aquellos sujetos que no admitieron la conservación más que en ciertos casos y a modo de probabilidad empírica y no de certeza racional, por lo que se encontraron en un nivel de transición.
Ejemplo:

☑



☒



Nota: **El ☒ representa que el sujeto no admite la conservación de la forma.**
La ☑ representa que el sujeto admite la conservación de la forma.

Por último en el nivel III se ubicó aquellos sujetos que admitieron la conservación, sólo cuando se percataron de que ni se agregó, ni se quitó, sólo se transformó. Ejemplo:

3.1a Evaluación para determinar los niveles de las nociones aritméticas

Las preguntas que tienen que ver con **conteo** (preguntas 1,2,6 y 11) fueron calificadas con 1, 2 y 3 puntos respectivamente; esto es, con 1 punto aquellas respuestas erróneas en donde el sujeto contó dos elementos por uno, perdió la secuencia numérica al contar o no contó algún elemento. Con 2 puntos aquellas respuestas que fueron correctas pero que el niño requirió ayuda. Los sujetos que contaron muy rápido sus respuestas fueron erróneas al inicio; por lo que fue preciso contar junto con el sujeto cada elemento. Se asignó 3 puntos aquellas respuestas correctas en donde no necesitó ningún tipo de ayuda; esto es, que el sujeto supo la secuencia numérica, no omitió ningún elemento así como tampoco lo contó dos veces o incluso respondió a través de la percepción.

Con respecto al **conocimiento numérico** (preguntas 3,4,5, y 7) se calificó con 1 punto aquellas respuestas erróneas en donde el sujeto no reconoció el número, por lo tanto no realizó buena ejecución, no tuvo una noción clara del número sucesor y antecesor, se le dificultó la cantidad con la cardinalidad o no mostró dominio de la secuencia numérica. Con 2 puntos aquellas respuestas en las que al sujeto se le dificultó responder por sí solo y que no dominó la secuencia numérica, se le complicó un poco el número sucesor y antecesor o no contó los puntos que llevaba. Aquellas respuestas que fueron correctas y sin ninguna ayuda se calificaron con 3 puntos, puesto que los sujetos supieron la secuencia numérica, el número sucesor y antecesor, contaron los puntos que llevaban y dominaron bien la cantidad con la cardinalidad.

Con lo que respecta a las preguntas de **adición** (preguntas 8,9,10,14,16 y 18), se calificó con 1 punto aquellas respuestas en donde el sujeto contó dos elementos por uno, se le dificultó contar en conjunto, cometió errores al contar con sus dedos, se perdió al contar, contó doble o no contó algún elemento. Con 2 puntos aquellas respuestas que a través del ensayo y error y con ayuda fueron respondidas correctamente. Aquellas respuestas en las que los sujetos no necesitaron ningún tipo de ayuda se calificaron con 3 puntos siempre y cuando los sujetos respondieran por sí solos, contaran con sus dedos, con objetos o señalaran el material gráfico.

En cuanto a las preguntas de **sustracción** (preguntas12, 15 y 17) se calificaron con 1 punto aquellas respuestas erróneas en donde para el sujeto aún y con ayuda se le dificultó el procedimiento. Aquellas respuestas que necesitaron algún tipo de ayuda se calificaron con 2 puntos puesto que para los sujetos aún se les dificultó realizar esta operación por lo que necesitaron material a manipular y ayuda para la resolución de la operación. Con 3 puntos aquellas respuestas en las cuales los sujetos por sí solos respondieron correctamente ya sea a través de ir tapando, señalando el material gráfico o perceptivamente.

Finalmente, la pregunta que tiene que ver con **reparto** (pregunta 13) fue calificada con 1 punto aquellas respuestas erróneas en donde el sujeto no pudo hacer la repartición aún y con el material a manipular. Con 2 puntos aquellas respuestas que requirieron ayuda tanto del aplicador como del material a manipular. Con 3 puntos aquellas respuestas correctas donde el sujeto a través de manipular el material dio respuestas correctas por sí solo.

3.1b Resultados de las nociones cognitivas

En la **seriación** (ver anexo 4) se encontró que hay 6 sujetos que no tienen dominio sobre las longitudes por lo que no colocaron los 10 palillos en orden serial dado que de a cuerdo a su edad no coordinan dos aspectos del problema para llegar a una solución, es decir, les falta la operación lógica de transitividad por lo que tienden a centrarse sólo en un aspecto del problema e ignorar cualquier otra información de la imagen total, ya que tienen dificultad para construir una sola serie, sólo pueden aislar pares de objetos basándose en sus comparaciones o completar ocasionalmente una serie de tres.

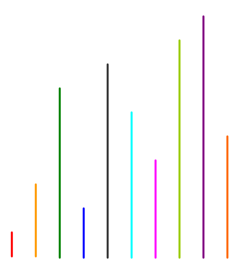
Ejemplo:

∗ A: Mira aquí tengo 10 palillos y quiero que los acomodes por tamaños, como si fuera una escalerita.

El sujeto se queda pensando y empieza a acomodar los 10 palillos; apenas logra acomodar correctamente los primeros tres y después pierde la secuencia y en seguida vuelve a hacer otra serie de tres.

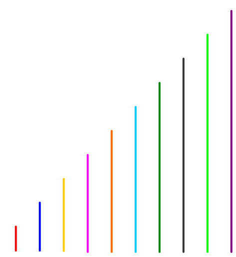
A: ¿así ya quedó como una escalerita? ¿ya quedó bien o está mal hecha?

*E: Si está bien



∗ A= Aplicador * E= Inicial del nombre del sujeto.

El sujeto no se percata del error y en seguida se le muestra como debió quedar.



Mientras que 2 sujetos se encuentran en el periodo transitorio ya que con dificultad ordenaron 6 de los 10 palillos de manera correcta mediante el ensayo y el error, ya que formaron grupos ordenados aunque incompletos de palillos y al compararlos los sujetos perdían rápidamente la secuencia. Esto es, cuando hace la comparación de 2 palillos le surte efecto y lo pierde cuando el número de palillos aumenta.

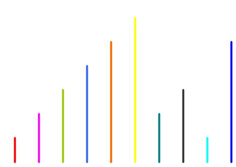
Ejemplo:

A: Mira aquí tengo 10 palillos y quiero que los acomodes por tamaños, como si fuera una escalerita.

El sujeto se queda pensando sin ejecutar alguna acción

A: Acomódalos por tamaños

El sujeto fue acomodando los palillos por tamaños pero sin hacer una correcta ejecución en su totalidad.



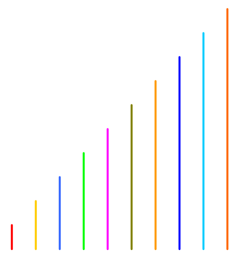
De este modo 22 sujetos lograron efectuar esta operación correctamente, ya que están capacitados para aceptar un encadenamiento transitivo de relaciones de orden, es decir, A antes de B, B antes de C, etc., por lo que al comparar los palillos se dan cuenta de que el que está en el centro debe ser más corto que el de al lado, y que a la vez es más largo que el otro, ya que se las arreglan para construir una escalera sin tener algunos la necesidad de partir de una línea base.

Ejemplo:

A: Mira aquí tengo 10 palillos y quiero que los acomodes por tamaños, como si fuera una escalerita.

K: ¿como si fuera por estaturas?

A: Ándale y así vamos a formar una escalerita



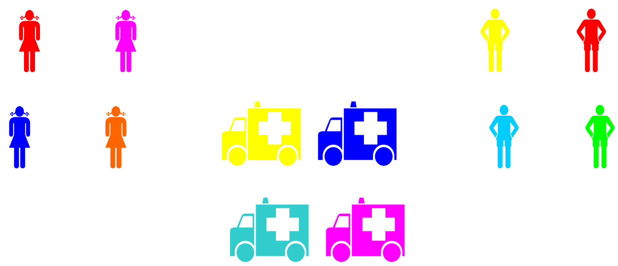
Nota: Algunos sujetos comparaban los palillos, otros los encimaban y algunos más se basaban en la percepción.

Con lo que respecta a la **clasificación** se observó que los 30 sujetos llevaron a cabo la acción correcta esperada para su edad, es decir, agruparon objetos a partir de sus características o tomando en cuenta un criterio (“lo que se come”, “lo que se pone”, “las niñas”, “los niños”, etc.), esto es, hacen una distribución por semejanza.

Ejemplo:

A: Mira éste es un niño lo vamos a poner de este lado (se coloca en algún lado de la mesa), ésta es una manzana y la vamos a poner de este otro lado,...

R: Éstos son unos calcetines y van acá ...



En lo que se refiere a la **correspondencia biunívoca** se encontró que 8 sujetos se fijaron más en el resultado final que en el proceso, para ello la longitud de las hileras indicaba el numero; esto es, al pedirle que pusiera los mismos elementos que la hilera ya establecida hacia una hilera de aproximadamente la misma longitud que la establecida pero de diferente densidad por lo tanto de diferente valor cardinal.

Ejemplo:

A: Coloca la misma cantidad de relojes que de niñas que hay aquí
(se le muestran 5 niñas en hilera puestas sobre la mesa)

El sujeto colocó 8 relojes

A: ¿cuántas niñas hay?

D: Cinco (cuenta de uno en uno)

A: ¿cuántos relojes hay?

D: Ocho (cuenta de uno en uno)

A: ¿en dónde hay más?

El sujeto señala los relojes

A: Yo te pedí que pusieras el mismo número de relojes que de niñas

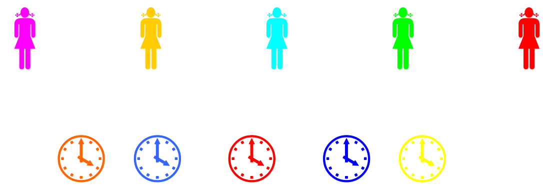
El sujeto vuelve a contar las niñas y los relojes y quita 2 relojes

A: ¿tienen lo mismo, hay la misma cantidad de niñas que de relojes?

D: Sí

A: Y si los ponemos así (se alargo la hilera de arriba) ¿en dónde hay más?

D: Arriba



A: A ver cuéntalos

El sujeto cuenta las dos hileras y dice que hay cinco y cinco

A: ¿entonces hay más niñas que relojes?

D: Sí

En esta actividad se encontró a 1 sujeto en el nivel II (transitorio), empleaba espontáneamente el método de correspondencia uno a uno, es decir, colocó un objeto frente a cada uno de los objetos de la hilera ya establecida. Dicho de otra manera, utilizó la correspondencia cualificada pues ya que hizo corresponder un objeto con otro.

Ejemplo:

A: Coloca la misma cantidad de relojes que de niñas que hay aquí
(se le muestran 5 niñas en hilera puestas sobre la mesa)

El sujeto colocó 4 relojes

A: A ver cuéntalos

El sujeto cuenta ambas hileras y no expresa nada

A: ¿tienen lo mismo?

El sujeto respondió afirmativamente con la cabeza

A: A ver, vamos a contarlos otra vez (se contaron junto con Sergio ambas hileras y se sorprendió al ver que no tenían el mismo numero de objetos)
¿qué paso en donde hay más?
S: Aquí (señalo las niñas)

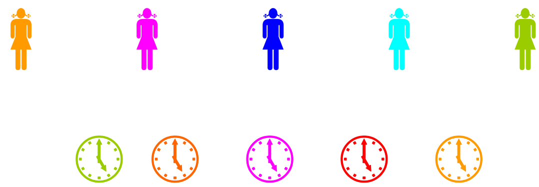
A: Cuantos relojes te faltan

El sujeto hace corresponder los elementos uno a uno y coloca el reloj que le faltaba

A: Ahora ya tienen lo mismo verdad

S: Sí

A: Y si los ponemos así, ¿en donde hay más?



El sujeto señala que las niñas

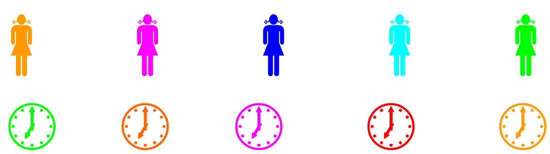
A: A ver cuéntalos

El sujeto cuenta cada una de las hileras y dice que hay cinco y cinco

A: Entonces ¿en donde hay más?

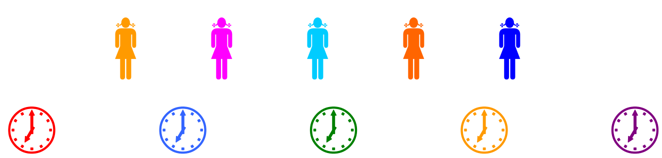
S: En las niñas

A: Y si las ponemos así (se hace corresponder un elemento con otro)



S: Tienen lo mismo

A: Y si hacemos esto (ahora, se alarga la hilera de los relojes) ¿en donde hay más?



S: Relojes

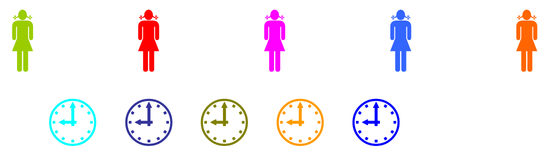
Sólo con la correspondencia uno a uno se percataba de la misma cantidad.

El resto (21 sujetos) se encuentran en el nivel III, ya que no se basaron en la correspondencia perceptiva, hicieron uso de la cardinalidad, la cual se refiere a una correspondencia cualquiera en donde cada uno de los objetos se convierte en una unidad aritmética.
Ejemplo:

A: Coloca la misma cantidad de relojes que niñas que hay aquí (se le muestran 5 niñas en hilera puestas sobre la mesa)

El sujeto contó y colocó los mismos elementos

A: Y si los ponemos así, ¿en donde hay más?

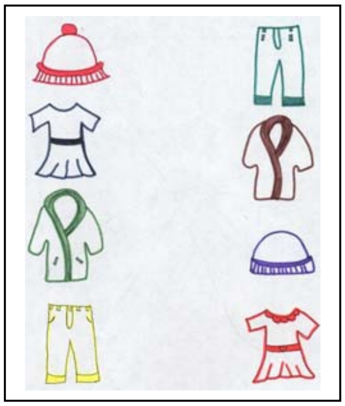


M: Hay más niñas
A: ¿por qué?
M: Porque las separaste
A: Entonces ¿en donde hay más?
M: En los dos lados porque están separadas

Otra actividad que se llevó a cabo en cuanto a correspondencia fue proporcionarles material grafico (ver anexo 3) con el fin de que hicieran corresponder una serie de elementos, para la cual todos los sujetos realizaron bien su ejecución.

Ejemplo:

A: Para la primera actividad se les dio la siguiente instrucción "une con una línea las cosas que se parecen" y para la segunda actividad " Une con una línea donde vive cada uno".

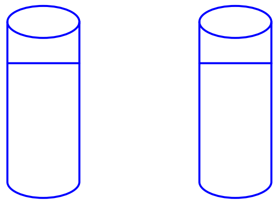


Con respecto a **conservación de sustancia**, se observó que todos los niños toman en cuenta el nivel del agua sin considerar la dimensión de los vasos, ya que centraron su atención en un sólo rasgo llamativo del objeto de su razonamiento sin considerar otros aspectos importantes. Al presentárseles 2 recipientes de igual dimensión (con la misma cantidad de liquido) admitían que tenían igual cantidad de agua, pero al traspasar el liquido delante de sus ojos a un vaso bajo y ancho niegan que tienen la misma cantidad, si su atención la centraban en el ancho del vaso decían que contenía más liquido por que era ancho y si centraban su atención en la altura del vaso, decían que tenía más porque era alto.

En este caso se encuentran 14 sujetos ubicados en el nivel I que no pudieron descentrar su pensamiento al considerar al mismo tiempo el ancho y la altura; por ello no podían ver la diferencia que lo estrecho del vaso es compensado por la altura de éste, y que la menor altura del otro era compensada por el ancho del vaso.

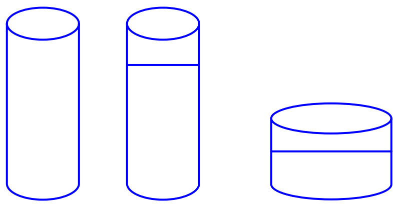
Ejemplo:

A: Fíjate bien que voy hacer (se vacío agua en dos vasos de la misma dimensión) ¿tienen la misma cantidad de agua?



M: Sí

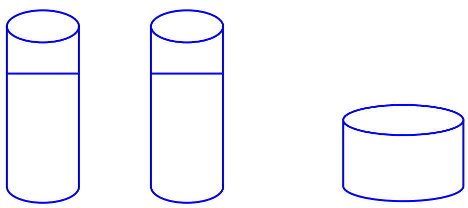
A: Ahora fíjate (se vacío el agua de uno de los vasos a otro vaso más ancho y bajo) ¿cuál tiene más agua?



M: Éste (señala el vaso alto)
A: ¿por qué?

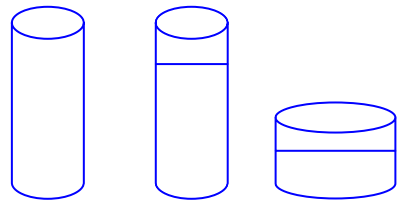
M: Porque éste (señala el vaso alto) está más grande que este (señala el vaso bajo y ancho)

A: Fíjate bien (se volvió a verter el agua en el vaso de la misma dimensión) ¿cuál tiene más?



M: Igual

A: Observa bien (se volvió a verter el agua en el vaso pequeño)



A: ¿tienen lo mismo?

M: No

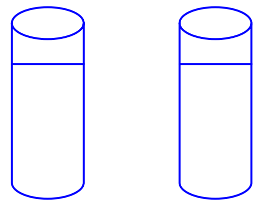
A: ¿cuál tiene más agua?

M: Éste (señala el vaso alto) porque esta más grande que este (señala el pequeño)

Sin embargo 16 sujetos fueron capaces de descentrar su atención y ver la diferencia de los vasos, por lo que se encuentran en el nivel III.

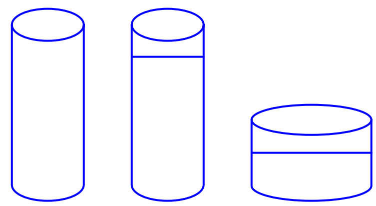
Ejemplo:

A: Fíjate bien que voy hacer (se vacío agua en dos vasos de la misma dimensión) ¿tienen la misma cantidad de agua?



T: Sí

A: Ahora fíjate (se vacío el agua de uno de los vasos a otro ancho y bajo) ¿cuál tiene más agua?



T: Los dos tienen lo mismo

A: ¿por qué?

T: Porque este (señala el grande) esta grande y tiene mucha agua y este (señala el pequeño) porque esta gordo y muy grande / porque esta estaba aquí (señala el grande) y la pasaste aquí (señala el pequeño) y por eso a los dos, porque a los dos les cabe.

Y en cuanto a **conservación de forma**, los niños son altamente influenciados por la percepción ya que al presentárseles dos bolas de plastilina con la misma dimensión y al modificar una frente a sus ojos, los niños centran su atención solamente en una de ellas ignorando la otra, pues no retienen mentalmente dos dimensiones al mismo tiempo; algunos de sus comentarios fueron: “el más largo tienen más y la bola tiene menos”, “la bola tiene tienen más y el churro tiene menos”, “la pelota tiene más y la tortilla tienen menos”, etc.

Al preguntarles, algunos decían que tenían lo mismo solo cuando tenían la misma forma y cambiaba su respuesta cuando una se modificaba; sin embargo, el reconocimiento de la cantidad de plastilina no es suficiente para superar la dimensión dominante basada en su percepción.

A esto, 19 niños centraron su atención en el producto final en vez de fijarse en el proceso de transformación que ni quitaba ni se agregaba plastilina. Por lo que sus respuestas reflejan la irreversibilidad de las transformaciones para retornar al estado que tenía en un principio, esto es, los niños no pueden regresar mentalmente a como estaba en un inicio la plastilina.

Ejemplo:

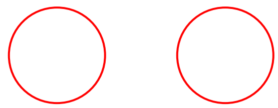
A: Mira, aquí tengo dos bolas que tienen la misma cantidad de plastilina, fíjate lo que voy hacer (se modifica una de estas) ¿cuál tiene más plastilina?

R: Ésta (señala la aplastada)

A: ¿por qué?

R: Porque está más grande y tienen más

A: Y si la hacemos así (la modificada se vuelve hacer bola)
¿cuál tiene más?



R: Igual

A: Y si la hacemos así, (se transforma en taco) ¿cuál tiene
más?

R: El taco tienen más

Nota: Sólo si eran bolas tenían lo mismo, si se transformaba una de éstas tenía más la transformada.

El resto de los niños (11) se encuentran en el nivel III puesto que sus respuestas muestran la reversibilidad de transformación.

Ejemplo:

A: Mira, aquí tengo dos bolas que tienen la misma cantidad de
plastilina, fíjate lo que voy hacer (se modifica una de estas)
¿cuál tiene más plastilina?

Á: Las dos

A: Y si ésta la hago así (vuelve a modificarla de otra forma)
¿tienen lo mismo?

Á: Sí

A: ¿Por qué?

Á: Las dos tienen la misma plastilina

Por lo tanto se pudo ver que las dos operaciones fundamentales para la concepción del número (*seriación y clasificación*) se cumplen, por lo que tienen el concepto de numero, atribuyéndole que aquellos que ya tienen *correspondencia biunívoca y conservación* van a un nivel más adelantado donde sus estructuras mentales se van desarrollando y enriqueciendo, así como ampliando su capacidad lógico-numérica más rápido en comparación con sus compañeros.

3.1c Resultados de las nociones aritméticas

En las preguntas que fueron ubicadas en el apartado de **conteo** se encuentran 10 respuestas con 1 punto ya que en primera instancia fue respondida erróneamente; así el sujeto a través del ensayo y error no dio la respuesta por sí mismo, por lo que fue preciso ayudarle tanto a entender la instrucción como a llevar a cabo la acción puesto que cuenta dos por uno.

Ejemplo:

∗ A: Vamos a tachar las tortugas, menos a tres.

El sujeto empezó a tachar sin contar.

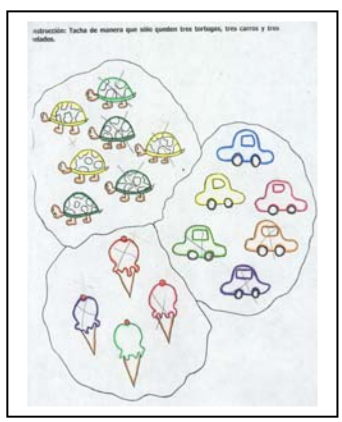
A: ¿Cuantas tachaste?

El sujeto no emite ningún tipo de respuesta.

A: Vamos a ver a cuales no vamos a tachar.

El sujeto empezó a tachar y al ver que contaba 2 por 1, nuevamente se empezó a contar junto con ella de 1 en 1 y se le pidió que tachara las restantes.

Nota: Requirió ayuda para responder a los otros 2 ejercicios, porque por más que se le explicó no entendió que hacer.



∗ A= Aplicador B= Inicial del nombre del sujeto

Con 3 puntos se encontraron la mayoría de las respuestas (110), en donde no hubo necesidad de algún tipo de ayuda, los sujetos fueron capaces de responderlas por sí solos.

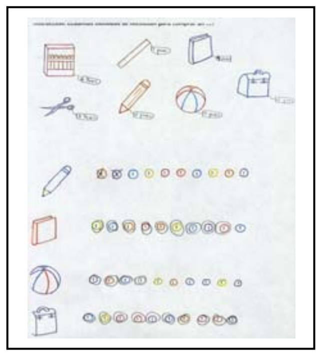
Ejemplo:

A: Estas bolitas son tu dinero, vamos a comprar lo que hay aquí, ¿Cuánto vale este lápiz?.

L: 2 pesos.

A: Vamos a tachar el dinero con el que vas a pagar.

El sujeto va tachando y contando las monedas que necesita. Así lo hizo con cada elemento a comprar.



Con respecto a las preguntas que implican **cardinalidad,** 14 respuestas se calificaron con 1 punto dado que el sujeto no tomó en cuenta los puntos que llevaba.

Ejemplo:

A: Cuenta cuantos puntos tiene la ficha anaranjada.

C: Siete.

A: Ahora, las otras 2 fichas deben de tener 7 puntos cada una, ponle los puntos que les faltan; fíjate que ya tienen algunos puntos.

El sujeto empezó a poner puntitos sin contar cuantos llevaba.

A: ¿Cuantos llevas?

C: Diez.

A: ¿Cuántos dijimos que debía tener?

El sujeto se ríe percatándose que habían más puntos.

A: A ver, cuenta 7 y los demás bórralos.

El sujeto borra 3 puntos de los 10 que había puesto.

A: Ahora, ¿cuántos puntitos tiene?

C: Siete.

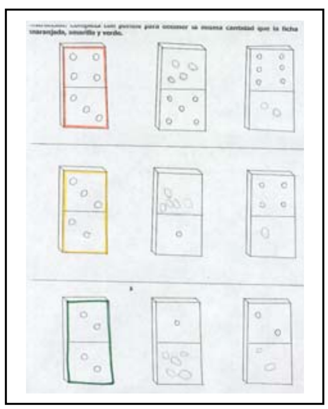
A: Pero también cuenta los que ya tenia la ficha.

El sujeto contó todos y dijo “12”.

Se le pidió que sólo dejara 7 puntitos

Borró dejando 7.

Nota: Nunca tomó en cuenta los puntos que ya tenía la ficha.



106 respuestas fueron calificadas con 3 puntos ya que fueron respondidas correctamente sin ningún problema y sin proporcionar ayuda externa.

Ejemplo:

R: Aquí 4, y aquí

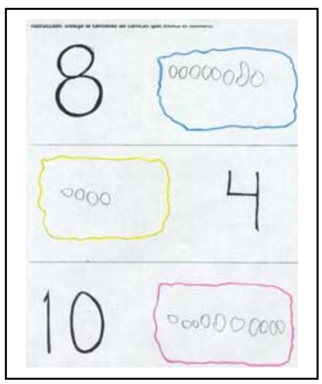
A: ¿Qué número es éste? (señalando el 8).

R: Ocho.

A: Entonces pon 8 bolitas aquí.

El sujeto iba contando y poniendo las bolitas correspondientes.

R: Aquí cuatro, y aquí diez.



Con respecto a las preguntas que implican **adición**, 27 respuestas se calificaron con 1 punto, ya que todos los sujetos respondieron bien con o sin ayuda respectivamente.

Ejemplo:

A: ¿Cuánto es 3 más 3?

El sujeto se quedó pensativo, sin dar ninguna respuesta.

A: A ver, cuenta con tus dedos.

El sujeto extendió sus dos manos sin saber que hacer.

A: A ver, vamos a contar juntos, 1, 2, y 3, ahora por tres en la otra mano.

El sujeto levanta sus otros 3 dedos.

A: Cuenta cuántos son.

E: Cinco.

A: Cuéntalos otra vez.

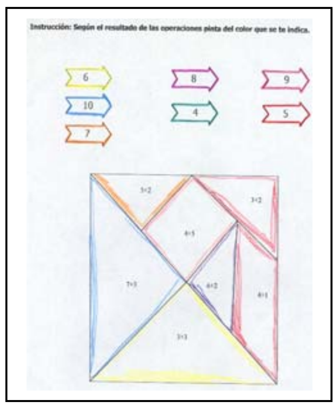
E: Cinco.

El sujeto cuenta perceptualmente.

A: Porque no vas doblando cada dedo que cuentas.

El sujeto no sabe que hacer y se le ayuda.

Nota: de esta manera respondió el resto.



Con 3 puntos hubo 153 respuestas correctas sin necesidad de ayudarles; es decir, obtuvieron las respuestas por sí solos.

Ejemplo:

A: ¿Cuántas mariposas hay aquí? (señalando el primer conjunto).

C: Tres.

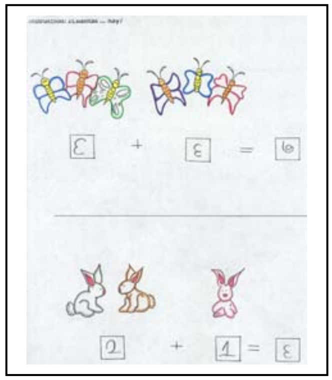
A: ¿Y aquí? (señalando el segundo conjunto).

C: Tres.

A: Entonces, ¿cuantos son 3 mariposas más 3 mariposas?.

C: Seis.

El sujeto contó perceptualmente.



24 respuestas fueron calificadas con 1 punto, fue necesario material a manipular para poder responder correctamente, explicándole en varias ocasiones el problema y con ayuda.

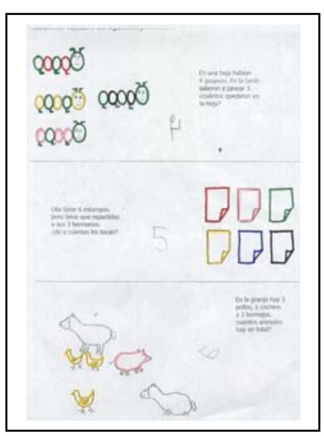
Ejemplo:

A: Hay 4 gusanos en su casa y 3 salieron a pasear ¿cuántos gusanos se quedaron en casa?.

El sujeto no da respuesta.

A: Mira, estos 4 gusanos (se le da material a manipular). Estaban juntos; éstos 3 se fueron (se retiran 3 gusanos) ¿cuántos hay ahora?.

J: Uno.



Se ubicaron con 3 puntos a 66 respuestas correctas y sin ninguna dificultad.

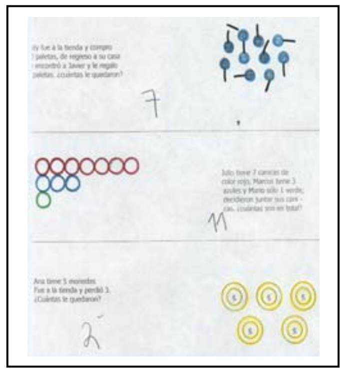
Ejemplo:

A: Tú tenías 10 paletas y le diste 3 a tu amigo ¿con cuántas paletas te quedaste?

El sujeto tapó el material gráfico contando las 3 paletas y contando el resto.

A: Siete.

A: Muy bien.



Por último en la pregunta sobre **reparto**, 7 respuestas se calificaron con 1 punto.

Ejemplo:

A: Aquí tienes 6 estampas, y tienes que repartirlas a estos 3 niños ¿cuántas estampas les vas a dar a cada uno?

El sujeto no hace ninguna ejecución.

A: Cada niño debe tener la misma cantidad de estampas

El sujeto le da una a cada niño.

A: Y éstas, también las tienes que repartir.

El sujeto no hace nada.

A: Éstas también dáselas.

El sujeto le pone 2 más a un niño y al otro una.

A: ¿Tienen la misma cantidad de estampas cada niño?.

C: Si.

A: A ver, vamos a contar cuántas tiene éste.

C: Una, dos, tres.

A: Y éste.

C: Una, dos.

A: Y éste.

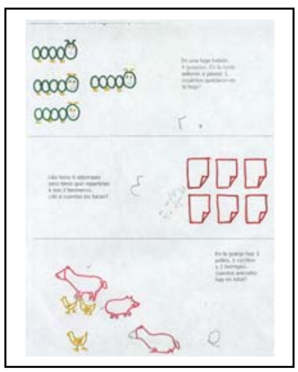
C: Una.

A: Tienen lo mismo.

El sujeto se ríe, y afirma con la cabeza que no.

A: Cómo le harías para que cada niño tenga la misma cantidad de estampas.

El sujeto las distribuye de manera correcta.



El resto de las respuestas (23) fueron calificadas con 3 puntos dado que por sí solos, y con el material a manipular, dieron la respuesta correcta.

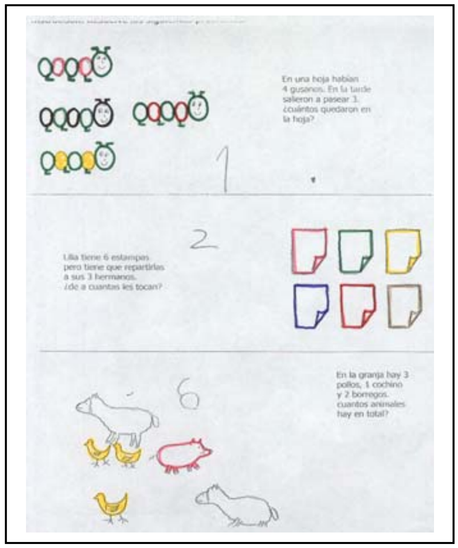
Ejemplo:

A: Aquí tienes 6 estampas y tienes que repartirlas a estos 3 niños ¿cuántas estampas les vas a dar a cada niño para que tengan la misma cantidad?

El sujeto repartió de una en una a cada niño.

A: ¿Cuántas tiene cada niño?:

E: Dos.

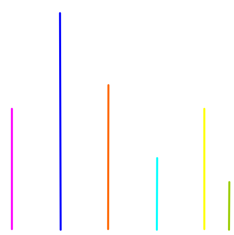

En una hoja habian
4 gusanos. En la tarde
salieron a pasear 3.
¿cuántos quedaron en
la hoja?
1
2
Lilia tiene 6 estampas
pero tiene que repartirlas
a sus 3 hermanos.
¿de a cuantas les tocan?
En la granja hay 3
pollos, 1 cochino
y 2 borregos.
cuantos animales
hay en total?
6

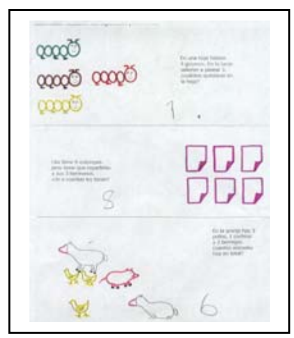
3.1d Resultados de la relación de nociones cognitivas y aritméticas

Una vez clasificadas las respuestas cognitivas de los sujetos en los niveles I, II y III, y haciendo una relación con las nociones aritméticas (ver anexo 4) se puede decir que:

Carolina (6,a), aún y cuando cuenta con la clasificación, correspondencia biunívoca y la conservación de forma, no logra contestar correctamente a algunas de las nociones aritméticas (adición, sustracción, cardinalidad y reparto), tal vez por un lado porque tienen un grado de complejidad mayor que el resto de los reactivos y por el otro porque no cuenta todavía con la seriación que es una de las tareas fundamentales para la adquisición del concepto de numero.

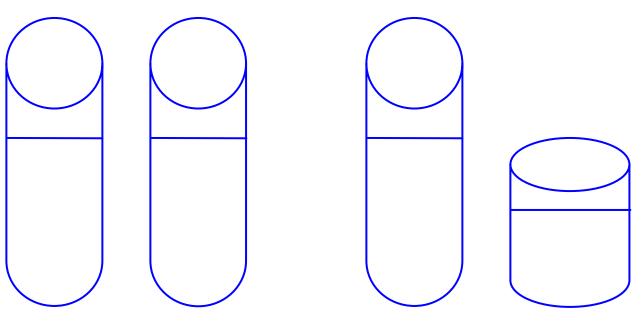
Ejemplo:

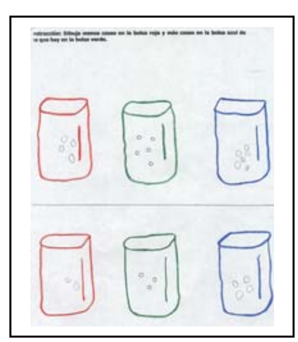




Chanat (6,a), Jessica (6,a) y Maricruz (5,a) respondieron correctamente a todos los reactivos dado que cuentan con las tareas esenciales, seriación y clasificación para la adquisición del concepto de número, además de la correspondencia biunívoca y conservación de forma sin manejar aun la conservación de sustancia.

Ejemplo:

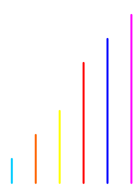


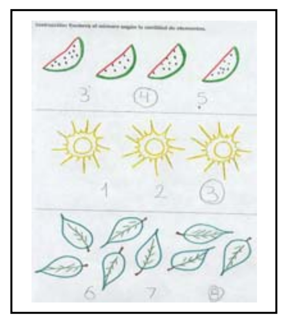


Brenda (6,a) cuenta con los elementos necesarios (seriación, clasificación, correspondencia biunívoca y conservación de sustancia) para una buena ejecución, su problema radica en su conteo dado que tiene errores de partición, sus fallas aparecen en el momento de la aplicación.

Aldo (6,a) se encuentra en el nivel II en cuanto a seriación, se puede decir que está llegando al nivel III por lo que su ejecución en las nociones aritméticas fue correcta.

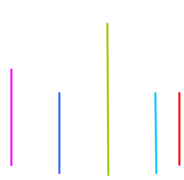
Ejemplo:

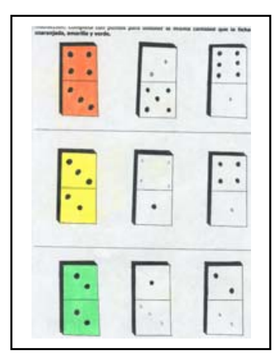




Ángel (5,a) y Edgar (6,a) aun y cuando no tienen la seriación pero sí las demás nociones, su ejecución en las nociones aritméticas fue correcta.

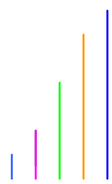
Ejemplo:

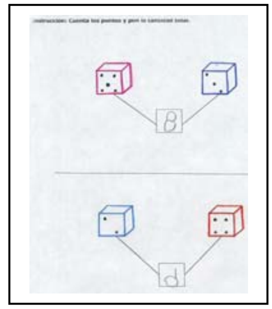




Karla (5,a), Roció (6,a) y Leonardo (6,a) con el logro de todas las nociones cognitivas fueron favorables las respuestas a las nociones aritméticas.

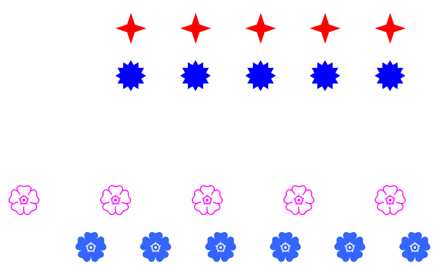
Ejemplo:





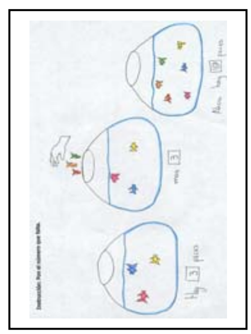
Sergio (5,a) respondió correctamente a las nociones aritméticas, tenía sólo la clasificación y no teniendo seriación ni conservación de sustancia; se ubicó en el nivel II en correspondencia biunívoca.

Ejemplo:



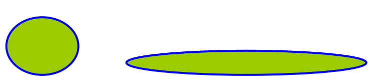
Nivel III

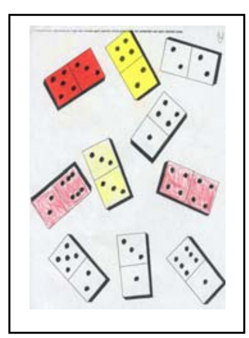
Nivel II



Alejandro (5,a) , Karen (5,a), Nain (5,a), Antonio (5,a), Andrea (5,a) y Roberto (6,a) contestaron correctamente a las nociones aritméticas no afectando el hecho de no tener conservación de forma.

Ejemplo:



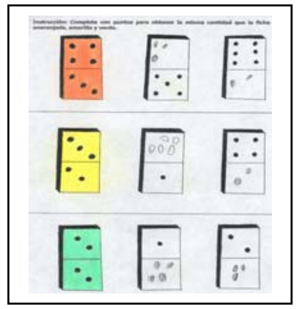


César (6,a) aún teniendo las nociones de seriación y clasificación se le imposibilitó una buena ejecución en las nociones aritméticas sobre todo en aquellas de mayor complejidad, así como no cuenta con la correspondencia biunívoca, la conservación de sustancia y de forma.

Ejemplo:

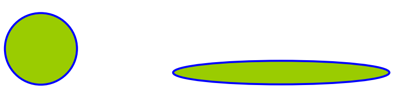
♦ ♦ ♦ ♦ ♦

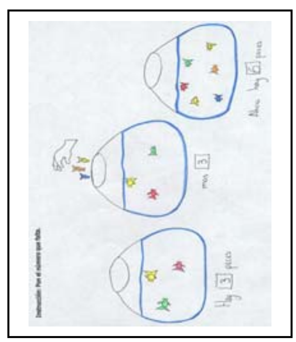
❖ ❖ ❖ ❖ ❖



Cristian (5,a) respondió correctamente a las nociones aritméticas puesto que cuenta con la seriación y la clasificación pero aún no tiene la correspondencia biunívoca y conservación de forma.

Ejemplo:





Daniela (5,a) no cuenta con la correspondencia biunívoca y conservación de forma pero respondió bien a los reactivos excepto en el último dado que en su conteo presentó errores de coordinación.

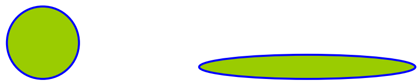
Ejemplo:

☯ ☯ ☯ ☯ ☯

☪ ☪ ☪ ☪ ☪

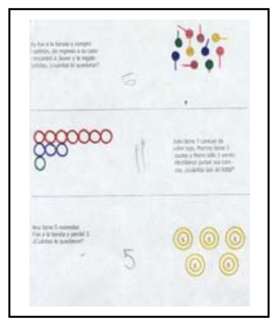
Daniel (5,a) no cuenta con la seriación y conservación de forma, por ello no fue buena su ejecución en algunos reactivos que tienen que ver con cardinalidad, así como en la última pregunta dado que su conteo presenta errores de secuencia.

Ejemplo:



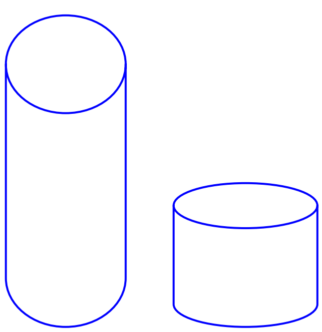
Edgar A. (6,a) sólo cuenta con la clasificación por lo que, al no manejar el resto de las nociones cognitivas, tuvo problemas para resolver las nociones aritméticas principalmente en la resolución de problemas.

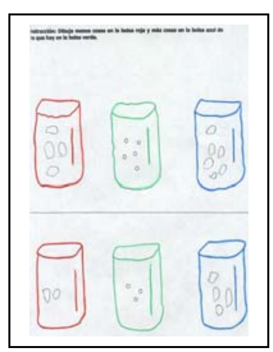
Ejemplo:



Elena (5,a) y Carlos (5,a) no cuentan con la conservación de forma y de sustancia, pero al tener las nociones cognitivas necesarias, pudieron responder correctamente a las nociones aritméticas.

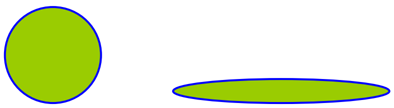
Ejemplo:

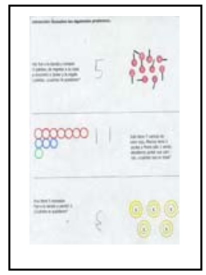




Jennifer (5,a) al no tener correspondencia biunívoca, conservación de forma y de sustancia se le complicó responder correctamente algunos reactivos que son de mayor complejidad como la sustracción.

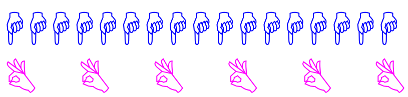
Ejemplo:





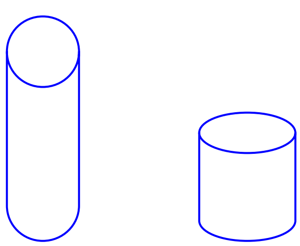
Mónica (5,a) al no tener correspondencia biunívoca, conservación de forma y de sustancia se le complicó responder algunos reactivos que tienen que ver con cardinalidad, así como presenta errores de partición en su conteo.

Ejemplo:



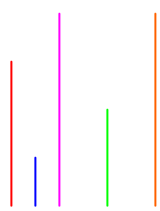
Alejandro (5,a) no tiene correspondencia biunívoca, conservación de forma y de sustancia por lo que su ejecución en las nociones aritméticas no fue acertada ya que presenta errores de secuencia en su conteo.

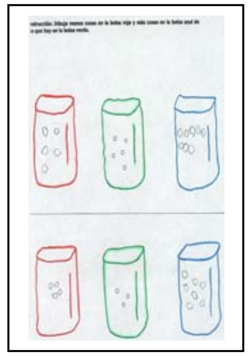
Ejemplo:



Daniela R. (5,a) sólo cuenta con la clasificación por lo que su ejecución en cuestiones aritméticas le resultó complicada, por lo tanto sus respuestas fueron erróneas.

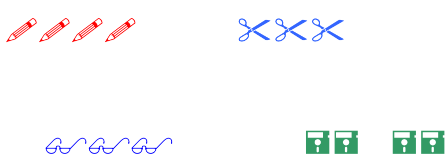
Ejemplo:

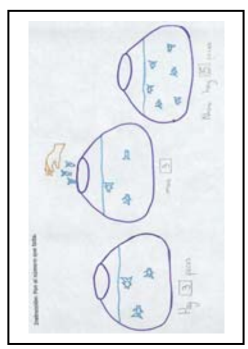




Romina (5,a) tiene las nociones cognitivas necesarias para la adquisición del número, sin embargo su ejecución en algunos reactivos que implican conteo, cardinalidad y adición no son resueltos correctamente debido a que tiene errores de partición y coordinación en su conteo.

Ejemplo:





3.1e Análisis de las nociones cognitivas y aritméticas

Una vez analizadas las respuestas de los sujetos (ver anexo 5) en las nociones cognitivas se puede ver que el 73% de los sujetos se encuentra en el nivel III en la **seriación** dado que son capaces de aceptar un encadenamiento transitivo de relaciones de orden haciendo uso de la transitividad y la reciprocidad, por lo que al comparar los palillos pueden distinguir la dimensión de estos, logrando así una buena ejecución; 7% de los sujetos se encuentra en el nivel II ya que de modo regular logran construir una escalera al irlos comparando, pero pierden la secuencia cuando el número de palillos aumenta y más aún cuando se les proporciona un palillo a intercalar y el 20 % de los sujetos se encuentra en el nivel I dado que les falta la operación lógica de transitividad y reciprocidad, por lo que tiende a centrarse en un aspecto del problema e ignorar cualquier otra información de la imagen total logrando construir ocasionalmente una serie de tres.

En cuanto a la **clasificación** el total de los sujetos se ubica en el nivel III, dado que logra agrupar objetos a partir de sus características haciendo una distribución por semejanza.

Con lo que respecta a la **correspondencia biunívoca,** el 70% de los sujetos se ubica en el nivel III, dado que estos hacen uso de la cardinalidad resolviendo el problema coordinando la determinación del rango con el del valor cardinal de las colecciones en cuestión; el 3% de los sujetos se ubica en el nivel II dado que sólo logra aceptar la equivalencia de los objetos cuando las hace corresponder término a término, pero cuando una de las hileras se alarga dejan de creer en esa equivalencia y el 27% de los sujetos se encuentran en el nivel I, puesto que para ellos, la longitud de las hileras indica el número basándose sólo en la percepción sin darse cuenta del valor cardinal.

Así, en la **conservación de sustancia** el 53% de los sujetos se encuentra en el nivel III dado que admiten que no se agrega ni se quita líquido, y el 47% de los sujetos se ubica en el nivel I dado que son capaces de descentrar su pensamiento al no ver la diferencia de que lo estrecho del vaso es compensado por la altura del mismo y viceversa.

Finalmente en la **conservación de forma** el 37% de los sujetos se ubican en el nivel III dado que cuenta con la reversibilidad de la transformación y se percata de que ni se agrega ni se quita plastilina sólo se transforma; en tanto el 63% de los sujetos se encuentra en el nivel I dado que su pensamiento es irreversible ya que no pueden regresar mentalmente a la forma inicial de la plastilina.

El hecho de que los porcentajes sean altos en seriación, clasificación y correspondencia biunívoca no significa que en conservación deba ser así, ya que por un lado son nociones que en un estadio posterior van a dominar, y por otro no son nociones que se den a la par, el hecho de que unas tengan porcentaje alto y otras no es porque se dan de manera independiente, así, el periodo preoperacional se caracteriza por no tener reversibilidad, transitividad y conservaciones aunque en este caso ya manejan la transitividad y parte de la conservación.

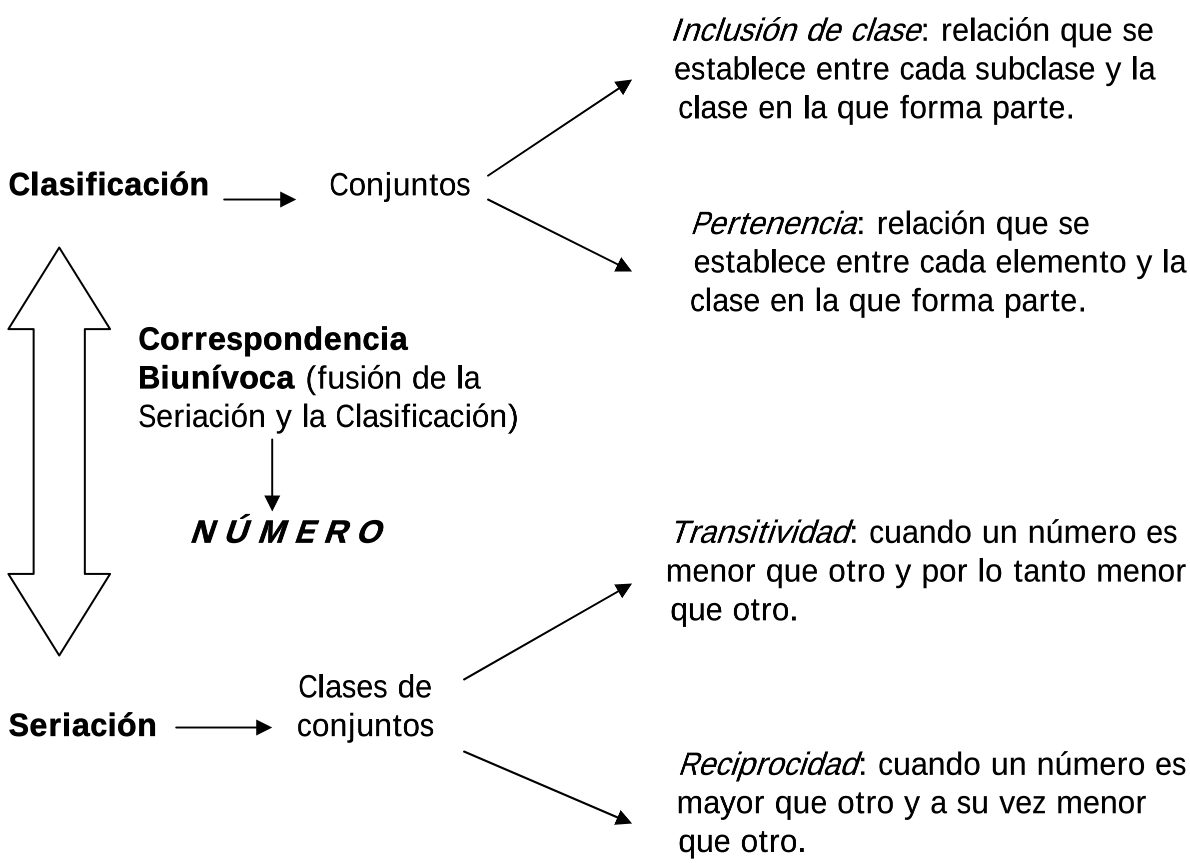
Debido a esto el 63% y el 47% en la conservación de forma y sustancia respectivamente son sujetos que aún no dominan la reversibilidad, por lo tanto no han adquirido dichas nociones. Así, el 37% de los sujetos que se encuentra en el nivel III en cuanto a la conservación de la forma son sujetos que dominan dicha noción. En lo que respecta a la conservación de sustancia la mayoría de los sujetos (53%) se encuentra en el nivel III dado que han adquirido dicha noción; de este modo se puede ver que no hay sujetos en el nivel II dado que ya salieron de la etapa transitoria o aun no entran a ésta.

De igual manera sucede con la correspondencia biunívoca ya que los sujetos se ubican en los tres niveles debido a que hay sujetos que no las dominan (27%), sujetos en el nivel II que son transitorios (3%) y la mayoría (70%) que ya la domina por lo que se encuentran en el nivel III.

De acuerdo con estos porcentajes se puede decir que se presentan como la teoría piagetiana lo menciona, es decir, para que un sujeto pueda acceder al concepto de número es preciso que adquiera antes que nada la **seriación** y la **clasificación**, posteriormente fusionados éstos se manifiesta la correspondencia biunívoca (dando como resultado el número), esto es, al clasificar primero por conjuntos, se adquiere la *inclusión de clase* y la *pertenencia* así, al seriar números se serian clases de conjuntos haciendo uso de la *transitividad* y la *reciprocidad*.

Un ejemplo de lo anterior es el siguiente:

¿ A qué clase pertenece este conjunto ■ ■■■ ?



Posteriormente se adquiere la conservación misma que incluye la identidad dentro de la reversibilidad.

De esta manera se puede ver que los porcentajes de los elementos necesarios para la conceptualización del número (seriación y clasificación) son los más elevados con el 73% y el 100% respectivamente, aún y cuando en la seriación los sujetos están ubicados en los tres niveles dado que no dominan la transitividad y la reciprocidad; sin embargo la mayoría (73%) de ellos se encuentra en el nivel III, por otra parte, en cuanto a la clasificación todos los sujetos se encuentran en el tercer nivel debido a la consigna que se les dio “junta lo que se parece” y al material que se les proporcionó ya que fue atractivo y cotidiano.

Dado que los sujetos ya cuentan con la seriación y la clasificación para la conceptualización del número el tercer porcentaje alto lo representa la correspondencia biunívoca (70%) ya que es la fusión de los dos elementos anteriores.

Por otro lado en cuanto a los porcentajes de la conservación se ven inferiores a las otras nociones debido a que estas operaciones se adquieren en el siguiente estadio (operaciones concretas), sin embargo los porcentajes se inclinan hacia el nivel III y I. De esta manera se ve un mejor dominio en la conservación de sustancia (53%), seguido de la conservación de forma (37%).

Con respecto a los porcentajes en las nociones aritméticas (ver anexo 6) se puede ver que son muy altos en lo que se refiere a operaciones sencillas como las que tienen que ver con conteo 92% y cardinalidad 89%, aunque los porcentajes son altos aún y cuando se fueron complicando los reactivos, es decir, en adición con 85%, en sustracción con 80% y reparto con 77%.

En general, los sujetos cuentan con los elementos necesarios para la adquisición del concepto de número (seriación y clasificación) por lo que se encuentran en el nivel III, son muy pocos los sujetos que se ubican en el nivel II, es decir, que dichos sujetos están en etapa de transición.

Debido a que cuentan con la seriación y la clasificación respondieron correctamente a la mayoría de las preguntas (como se esperaría en la teoría piagetiana) sin descartar que hubo errores comunes de conteo como de secuencia, partición y coordinación, es decir, contaban dos elementos por uno, contaban dos veces el mismo elemento, no contaban los elementos, se perdían al contar, etc. así, hubo sujetos que saben decir cuantos elementos hay en un conjunto, pero aún no han adquirido la conservación de sustancia y de forma.

Además, en algunos reactivos que implicaban un nivel más alto de ejecución como resolver pequeños problemas de adición, sustracción y reparto resultaban difíciles para los sujetos resolverlos, puesto que implicaban una lógica distinta por lo que necesitaban material a manipular.

Sin embargo, se pudo ver que no necesariamente los sujetos tienen que tener los elementos necesarios (seriación y clasificación) para la conceptualización del número para así poder responder correctamente a las nociones aritméticas dado que hubo sujetos que no tienen la seriación y aun así sus resultados fueron favorables; es decir, tienen un nivel bajo en las nociones cognitivas no así en las nociones aritméticas. Así, se podría decir que no necesariamente se deben tener las nociones cognitivas para responder correctamente a las nociones aritméticas; de este modo, aún y cuando estén bajos en alguna noción cognitivas son capaces de resolver cuestiones aritméticas, lo que se podría atribuir a la influencia del ambiente social en el que se desenvuelve el sujeto.

CONCLUSIONES

La matemática actualmente constituye un conocimiento indispensable en la vida del ser humano, de ahí, la prioridad de que los niños preescolares se apropien de ésta para interpretar la realidad y aprendan este lenguaje para aplicarlo en su vida cotidiana. La educación que los sujetos reciben al asistir a preescolar es sumamente trascendente e importante ya que constituye el primer paso de la formación escolarizada y es la base de su preparación. Ésta cumple con una función social y socializadora ofreciendo a los sujetos una educación integral y de calidad, apoyándose en el desarrollo de ellos, así como del material a manipular dado que en esta edad es preciso trabajar con objetos concretos.

De esta manera, Palacios (1990) menciona que las interacciones crean desarrollo, promueven evolución y cambios en las personas. Pero no toda educación es igualmente promotora de desarrollo, sino sólo aquella que cumple ciertas condiciones. En primer lugar, el niño debe haber adquirido ya un cierto nivel de madurez que le permita avanzar hacia nuevos niveles de desarrollo. En segundo lugar, las interacciones deben ser capaces de partir de donde el niño se encuentra y de llevarlo un poco más allá. Finalmente, es necesario que el niño esté motivado, que tenga interés, que se sienta cómodo y confiado tanto con sus relaciones con las personas que interactúa, como consigo mismo.

De esta manera, el sujeto al estar en contacto con los contenidos matemáticos a temprana edad, se le posibilita a desarrollar habilidades, iniciativas y potencialidades que favorecen su capacidad de aprendizaje en forma reflexiva. Esto es, el sujeto ante la necesidad de aprender lo lleva a indagar, explorar, manipular, etc., el objeto de conocimiento. A esto Piaget (1988) menciona que el conocimiento es un proceso de construcción permanente que propicia la interacción del sujeto con el objeto de conocimiento, pero este último no se puede dar si el sujeto no tiene una madurez cognitiva física, que de acuerdo al autor, requiere que el niño pase por diferentes periodos de pensamiento infantil.

Por otro lado, el proceso de aprendizaje, según Vigotsky, involucra a quien aprende y a quien enseña, esto es, la idea de alguien que enseña puede concretarse en objetos, sucesos, situaciones o formas de organización de la realidad, por lo que creía que la interacción con un interlocutor más capaz era más probable que condujera el aprendizaje. Pero no así la idea de Piaget, pues ya que el decía que la interacción entre iguales más que la relación adulto niño, era más probable que condujera al aprendizaje (Tudge y Rogoff 1995).

Sin embargo, Bollás (1995) menciona que los niños van construyendo conocimientos matemáticos fuera de la escuela, por lo que el aprendizaje escolar no parte de cero. Así, cuando el niño ingresa a la escuela habrá tenido ya la oportunidad de construir, a través de experiencias concretas de su vida cotidiana y en las interacciones que establece con los adultos, por lo que se puede decir que cuentan ya con conocimientos previos.

Dentro del proceso Enseñanza – Aprendizaje el docente es la base para la construcción del conocimiento siendo guía y propiciando aprendizaje significativo; sólo de esta manera habrá un verdadero aprendizaje, el cual no se dará si el alumno no tiene actividad mental.

De esta manera se pudo ver que con los sujetos con los que se trabajó han hecho una representación significativa de los contenidos. Según la teoría de Piaget (1971), los ubica en el segundo estadio que corresponde al periodo preoperacional por lo que tienen capacidades e intereses comunes y similares, sin embargo también presentan diferencias específicas que de acuerdo con el objetivo: analizar la relación entre las nociones cognitivas (seriación, clasificación, correspondencia biunívoca y conservación) y las nociones aritméticas (conteo, conocimiento numérico, adición, sustracción y reparto). Todos tienen un dominio en las nociones aritméticas aun sin dominar las nociones de seriación y clasificación; sin embargo los porcentajes de ambas nociones estudiadas (cognitivas y aritméticas) son altos y los resultados son los esperados por lo que se puede concluir que si bien es cierto que la seriación y la clasificación son nociones indispensables para la conceptualización del número también se ha dejado ver que sin tener dichas nociones el porcentaje ha sido representativo y significativo. Esto se puede atribuir al contexto en donde se desenvuelven los sujetos.

Sin embargo no es fácil descartar el valor representativo de las nociones cognitivas (seriación y clasificación) en los sujetos, dado que los porcentajes de dichas nociones son altos e igualmente en las nociones aritméticas, por lo que se puede decir que dichas nociones (cognitivas y aritméticas) están relacionadas y muy favorecidas para obtener estos resultados.

LIMITANTES

☯ Se debe tener la actividad bajo control dado que a pesar de que el material gráfico y el manipulable estaba bien presentado, los niños querían ponerle más color, copiarlo o ponerse a dibujar.

☯ No se nos permitió escoger a los niños con quienes se iba a trabajar.

☯ Con respecto al tiempo, sólo se nos otorgó dos semanas para la aplicación, dado que ya estaba por finalizar el ciclo escolar.

☯ A pesar del piloteo y de las hojas de registro que se realizaron para anotar las observaciones, es preciso ir mas allá de lo que el niño pueda contestar y preguntar, dado que ya se tenían las preguntas para cada uno de los ejercicios, pero al momento de la aplicación el niño contestaba de acuerdo con lo que él entendía o no entendía de la pregunta. Por ello hubo que reformularla en varias ocasiones.

SUGERENCIAS

✳ Se sugiere trabajar con los sujetos espontánea y naturalmente, existen muchas situaciones en la vida cotidiana que se pueden tomar como actividades de enseñanza.

✳ Es importante darle la oportunidad al sujeto de tomar la iniciativa al llevar acabo las actividades, también la libertad de que él escoja los materiales que desee respetando sus respuestas, ya que éstas serán el resultado del periodo en que se encuentran.

✳ Debido a la etapa en la que se encuentran es necesario proporcionarles materiales u objetos reales, ya que no pueden hacer operaciones mentalmente sino que las tienen que realizar de manera práctica.

✳ En la organización y conducción de actividades para favorecer el desarrollo de las operaciones lógico–matemáticas, es importante recordar que la educadora deberá guiar a los sujetos hacia el descubrimiento sin anticipar soluciones.

✳ El sujeto de preescolar debe ser tratado con más interés, y en cada etapa de su desarrollo se le debe fomentar la seguridad, integridad, autonomía, libertad, derecho de participar y opinar sobre lo que desea y cómo lo desea para formar su propia personalidad.

REFERENCIAS

Barbera, G. E. Y Gómez, G. G. (1996). Las estrategias de enseñanza y evaluación en matemáticas. En C. Monereo e I. Solè (Coord.). **El asesoramiento psicopedagógico: una perspectiva constructivista**. Madrid: Alianza. (Pp. 383-404).

Barocio, R. (1996). La enseñanza de las matemáticas en el nivel preescolar: la visión psicogenetica. **Educación matemática. 8 (3)**, 50 - 62.

Baroody, A. (1988). **El pensamiento matemático de los niños. Un marco evolutivo para el maestro de preescolar, ciclo inicial y educación especial**. España: Visor

Bermejo, V. (1990). **El niño y la aritmética**. Barcelona: Paidós.

Bermejo, V. (2000). Fracaso escolar en matemáticas: cómo intervenir para mejorar los rendimientos infantiles. **Revista de psicología general y aplicada. 53 (1)**, 43 - 62.

Bollás, P. (1994). **Génesis del pensamiento matemático en el niño de edad preescolar**: antología básica. México: UPN-SEP

Bollás, P. (1995). **Procedimientos infantiles en la resolución de las operaciones de adición y sustracción.** México: UPN.

Broitman, C. (1998). Enseñar a resolver problemas en los primeros grados. **En la escuela. 25 (4)**, 3 - 5.

Broitman, C. (2000). Reflexiones en torno a la enseñanza del espacio. **La educación en los primeros años. 22 (3)**, 24 - 41.

Bruner, J. T. (1993). **Escuelas para pensar. Una ciencia del aprendizaje en el aula**. Barcelona: Paidós.

Carbó, L. (2000). Un proyecto de números. **Cuadernos de pedagogía. 290 (12)**, 23 - 28.

Cedillo, M. (2000). La tienda. **Cuadernos de pedagogía. 288 (16)**, 28 - 31.

Coll, C. (2000). **El constructivismo en la práctica**. Barcelona: Editorial Laboratorio Educativo.

Díaz Barriga, A. F. Y Hernández, R. G. (1998). **Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista**. México: Mc Graw Hill.

Duhalde, M. E. Y González, C. (1999). **Encuentros cercanos con la matemática**. Buenos Aires: Aique.

Flores, G. J. (1999). ¿Es pertinente que en la enseñanza de las matemáticas, los docentes asuman una postura teórica en relación al concepto de número?. **Investigación educativa. 2**, 31 - 40.

González, L. A. (2000). El espacio sensible y el espacio geométrico. **La educación en los primeros años. 3 (22).** 42 – 61.

Hohmann, M; Banet, B. Y Weikart, D. (1990). **Niños pequeños en acción manual para educadoras**. México: Trillas.

Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (2001). **Programa Integral**. México: ISSSTE.

Kamii, C. (1992). **El número en la educación preescolar**. España: Visor.

Kamii, C. (1993). **El niño reinventa la aritmética**. España: Visor.

Kaplan, R. G., Yamamoto, T. y Ginsburg, H. P. (1989). La enseñanza de conceptos matemáticos. En L. B. Resnick y L. E. Klopfer (Coord.). **Curriculum y cognición** Argentina: Aique. (pp. 105-139).

Mauri, T., Coll, C., Martín, E., et al. (1999). **El constructivismo en el aula**. España: Graó.

Mira, M. (1989). **Matemática viva en el parvulario**. España: CEAC.

Palacios, J. (1990). Desarrollo psicológico y procesos educativos, en: Coll, C; Palacios, J; Marchesi, A. **Desarrollo psicológico y educación.** Madrid: Alianza.

Piaget, J. e Inhelder, B. (1971). **El desarrollo de las cantidades en el niño**. España: Nova Terra.

Piaget, J. (1971). **Seis estudios de psicología**. Barcelona: Barral Editores.

Piaget, J. (1972). **Psicología y epistemología**. Buenos Aires: Emecé.

Piaget, J. (1975). **Psicología y epistemología**. Barcelona: Ariel.

Piaget, J. (1977). **Investigaciones sobre lógica y psicología**. Madrid: Alianza.

Piaget, J. (1978). **La equilibración de las estructuras cognitivas: problema central del desarrollo**. España: Siglo XXI.

Piaget, J. (1982). **Los años postergados. La primera infancia**. España: Paídos.

Piaget, J. (1986). **Piaget y el currículo de ciencias**. Madrid: ARCEA.

Piaget, J. (1987a). **Génesis del número en el niño**. Buenos Aires: Guadalupe.

Piaget, J. (1987b). **Introducción a la espitemología genética**. México: Paídos.

Piaget, J. (1988). **La construcción de lo real en el niño.** Buenos Aires: Grijalvo.

Piaget, J. (1999). **De la pedagogía**. Buenos Aires: Paídos.

Resnick, L. y Ford, W. (1990). **La enseñanza de las matemáticas y sus fundamentos psicológicos**. Barcelona: Paídos.

Secretaria de Educación Pública (1996). **Plan y Programa de Educación Preescolar**. México: SEP.

Solè, I. y Coll, C. (1993). **El constructivismo en el aula**. Barcelona: Graó.

Tudge, J. y Rogoff, B. (1995). Influencia entre iguales en el desarrollo cognitivo: perspectiva piagetiana y vigotskyana, en: Fernandez, P. y Melero, M. **La interacción social en contextos educativos.** Madrid: Siglo XXI (pp.99-111)

Vergnaud, G. (1997). **El niño, las matemáticas y la realidad: problemas de la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria**. México: Trillas.

Wolman, S. (2000). Números escritos en el nivel inicial. **La educación en los primeros años.** 62 - 73.

ANEXO 1

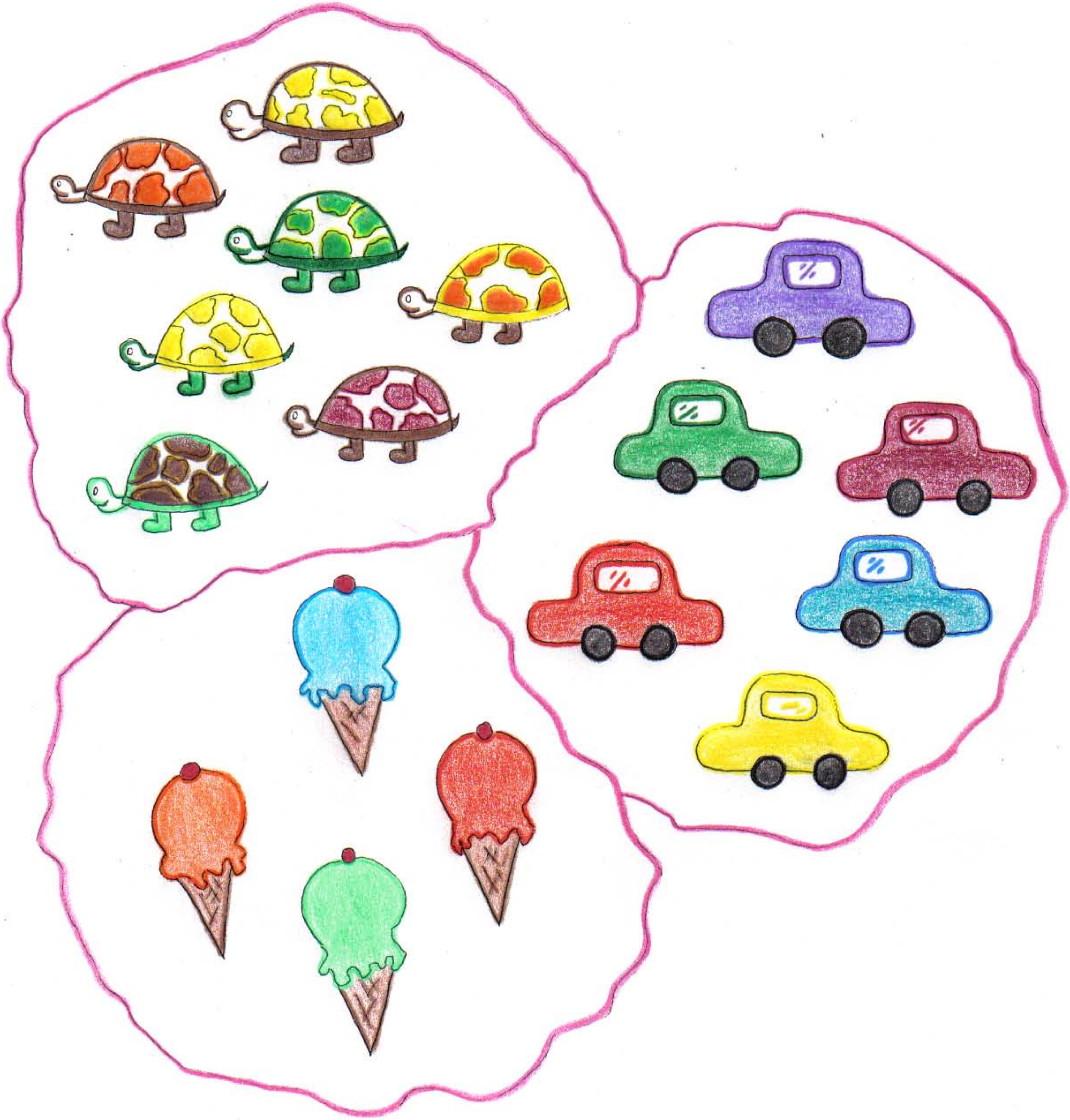
CUADRO CLASIFICATORIO PARA EVALUAR NOCIONES COGNITIVAS

H.I	H.F	SUJETOS	EDAD	SERIACIÓN	CLASIFICACIÓN	CORRES. BIUNI.	CONSER. FORMA	CONSER. SUSTAN.
10:00	**11:00**	CAROLINA	**6**	/	/	/	/	*
11:25	**12:05**	MARICRUZ	**5**	/	/	/	/	*
13:10	**13:50**	CHANAT	**6**	/	/	/	/	*
10:10	**11:10**	BRENDA	**6**	/	/	/	*	/
11:20	**12:10**	ALDO	**6**	*	/	/	/	/
13:05	**14:00**	EDGAR	**6**	*	/	/	/	/
14:10	**15:00**	ROCIÓ	**6**	/	/	/	/	/
10:05	**10:50**	SERGIO	**5**	*	/	/	/	*
11:00	**12:50**	KAREN	**5**	/	/	/	*	/
13:10	**13:50**	LEONARDO	**6**	/	/	/	/	/
14:00	**14:40**	NAIN	**5**	/	/	/	*	/
10:05	**11:10**	CESAR	**6**	/	/	*	*	*
11:10	**12:00**	CRISTIAN	**5**	/	/	*	*	/
13:25	**14:35**	ÁNGEL	**5**	*	/	/	/	/
14.35	**15:30**	ROBERTO	**6**	/	/	/	*	/
9:40	**10:45**	ALEJANDRO	**5**	/	/	/	*	/
10:45	**11:30**	DANIELA	**5**	/	/	*	*	/
11.35	**12:30**	DANIEL	**5**	*	/	/	*	/
13:40	**14:40**	EDGAR A.	**6**	*	/	*	*	*
9:55	**10:40**	JESSICA	**6**	/	/	/	/	*
9:20	**10:05**	ELENA	**5**	/	/	/	*	*
10:10	**11:00**	JENNIFER	**5**	/	/	*	*	*
11.10	**11:50**	CARLOS	**5**	/	/	/	*	*
13:35	**14:30**	ANTONIO	**5**	/	/	/	*	/
14:35	**15:30**	MÓNICA	**5**	/	/	*	*	*
9:25	**10:15**	ALEJANDRO	**5**	/	/	*	*	*
10:20	**11:00**	KARLA	**5**	/	/	/	/	/
11.05	**11:50**	DANIELA R.	**5**	*	/	*	*	*
13:35	**14:15**	ANDREA	**5**	/	/	/	*	/
14:15	**15:15**	ROMINA	**5**	/	/	/	*	*

- H. I hora inicial
- H. F hora final

ANEXO 2

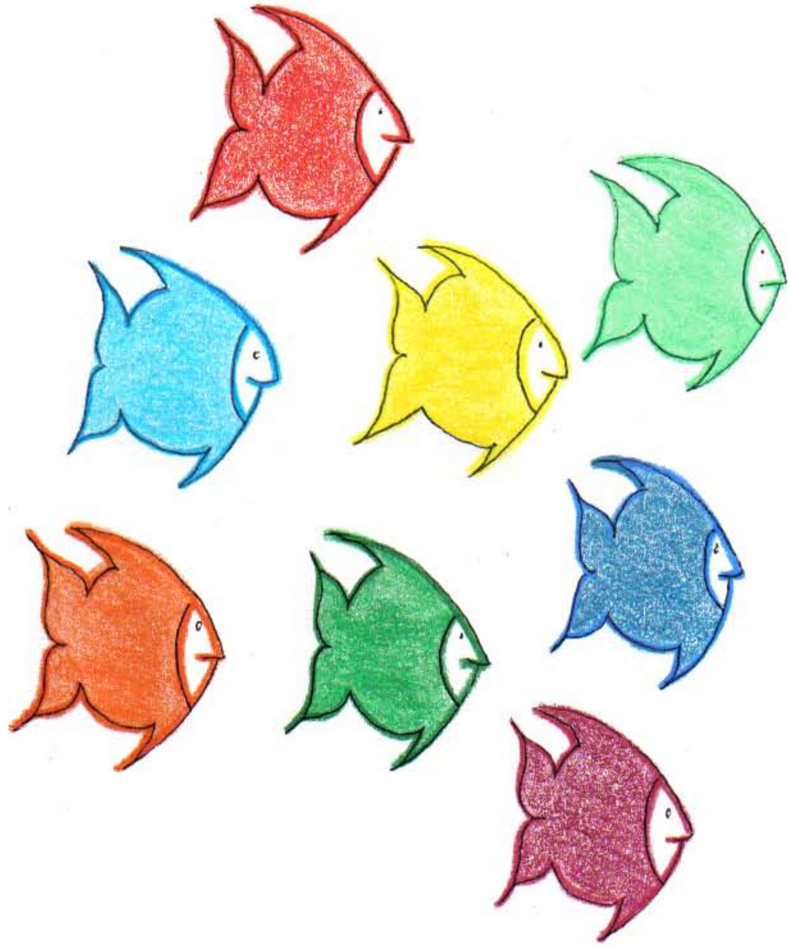
Instrucción: tacha de manera que solo queden tres tortugas, tres carros y tres helados



Instrucción: Encierra la cantidad de ratones y peces que indica el número

6

4



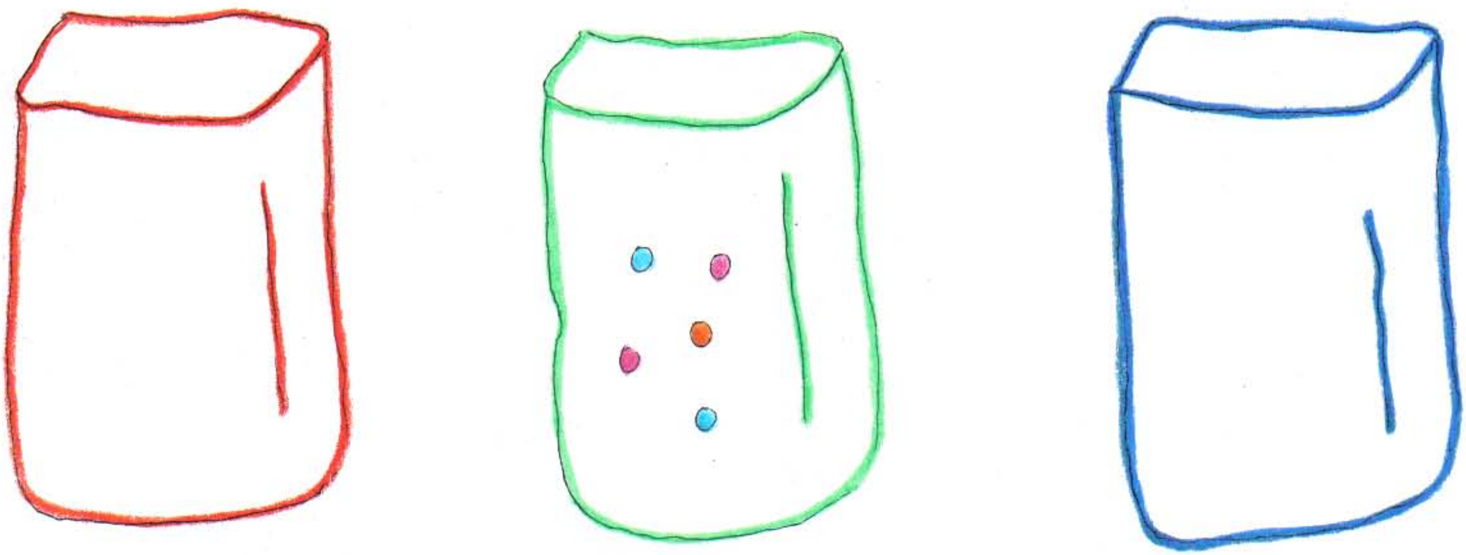
Instrucción: Dibuja la cantidad de canicas que indica el número

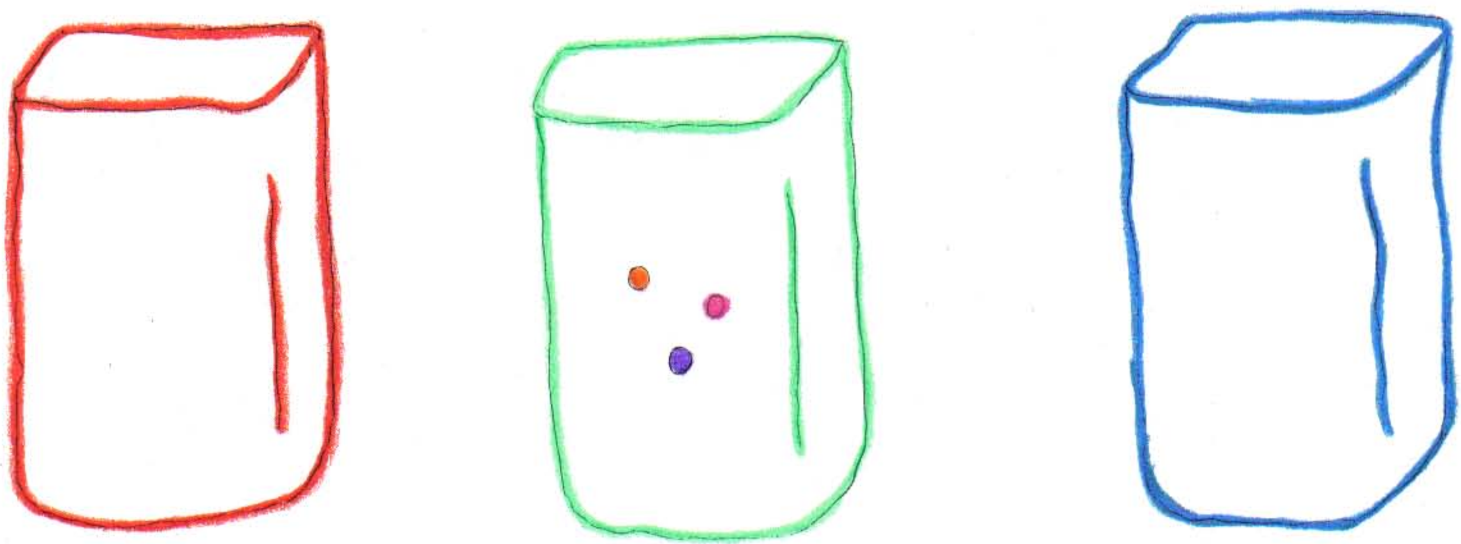
8

4

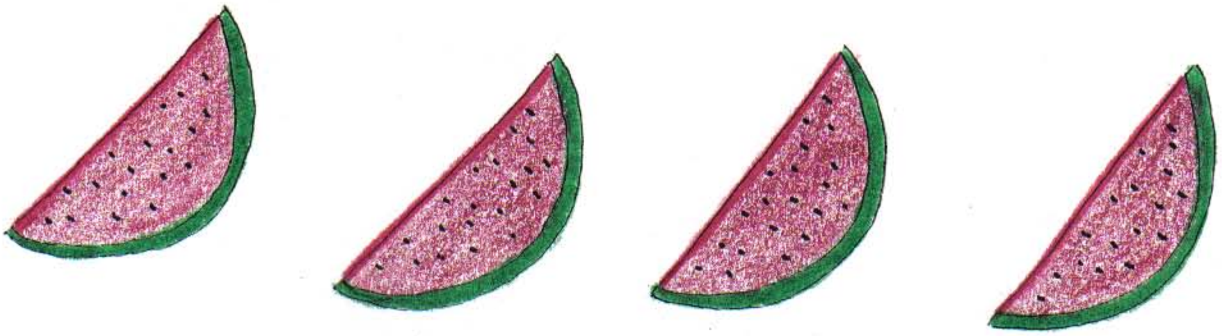
10

Instrucción: dibuja menos cosas en la bolsa roja y más cosas en la bolsa azul de los que hay en la bolsa verde

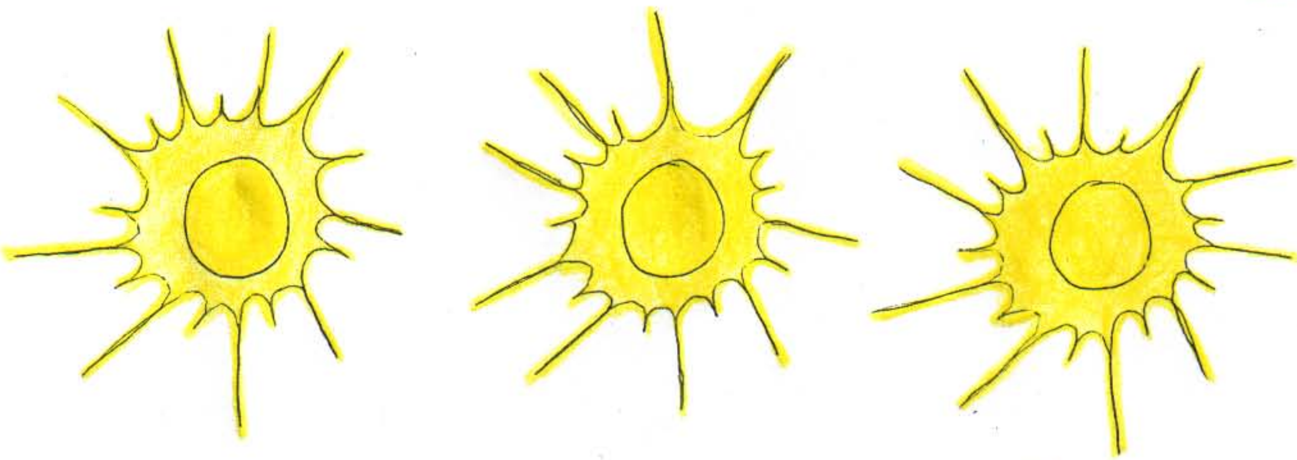




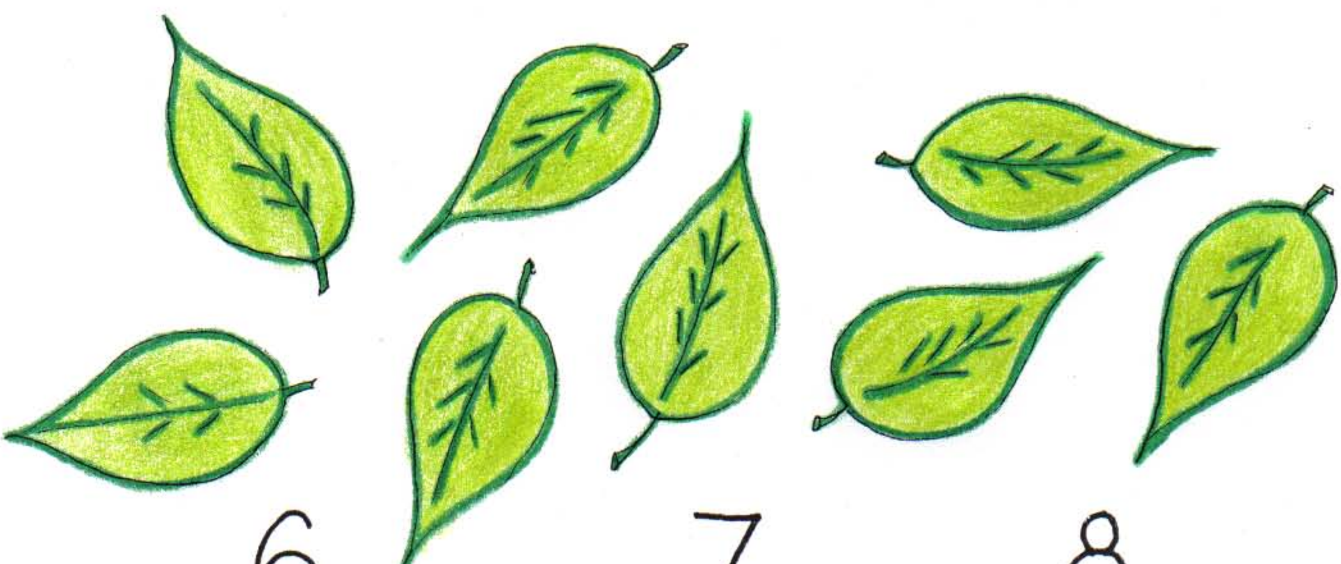
Instrucción: Encierra el número según la cantidad de elementos



3 4 5

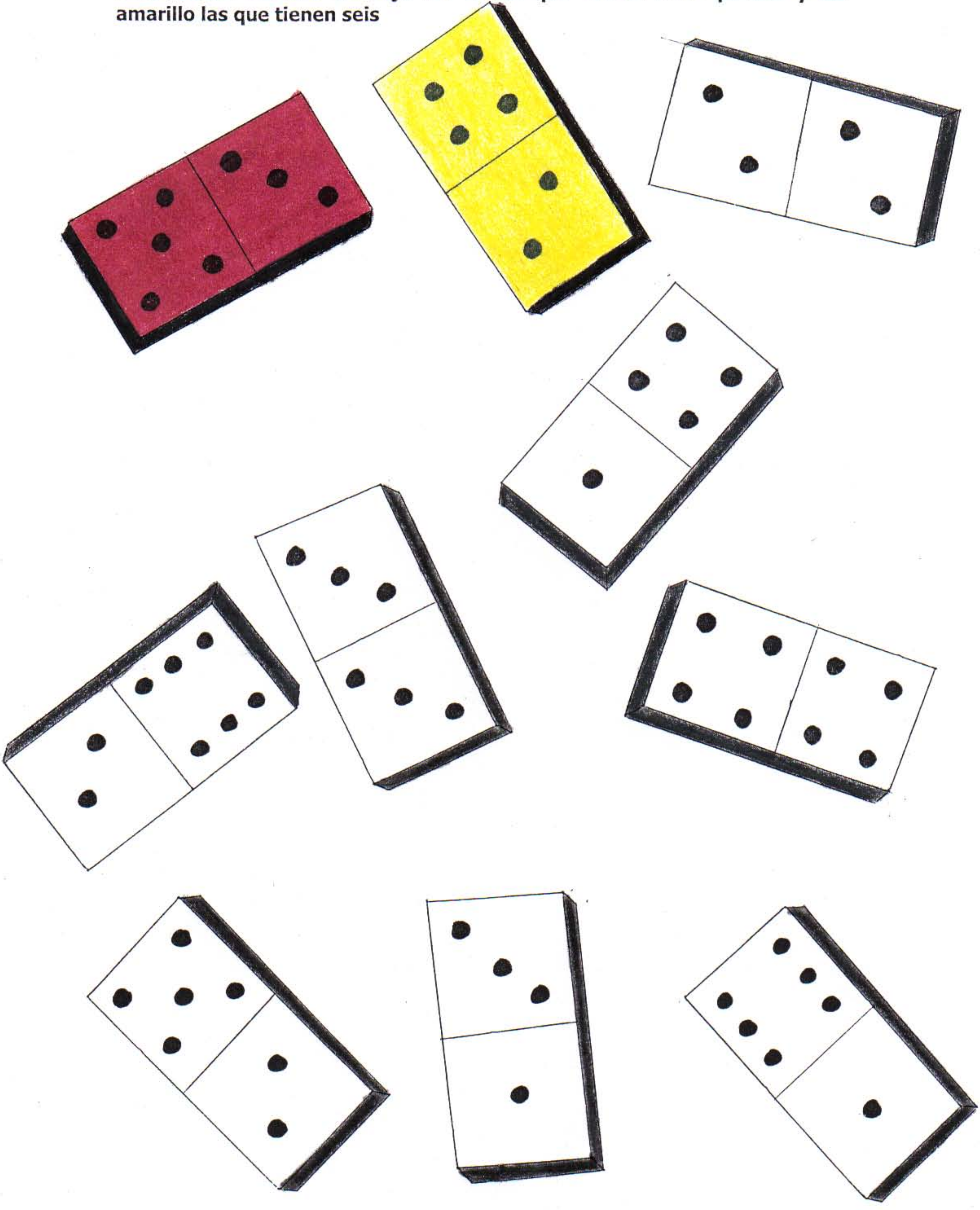


1 2 3

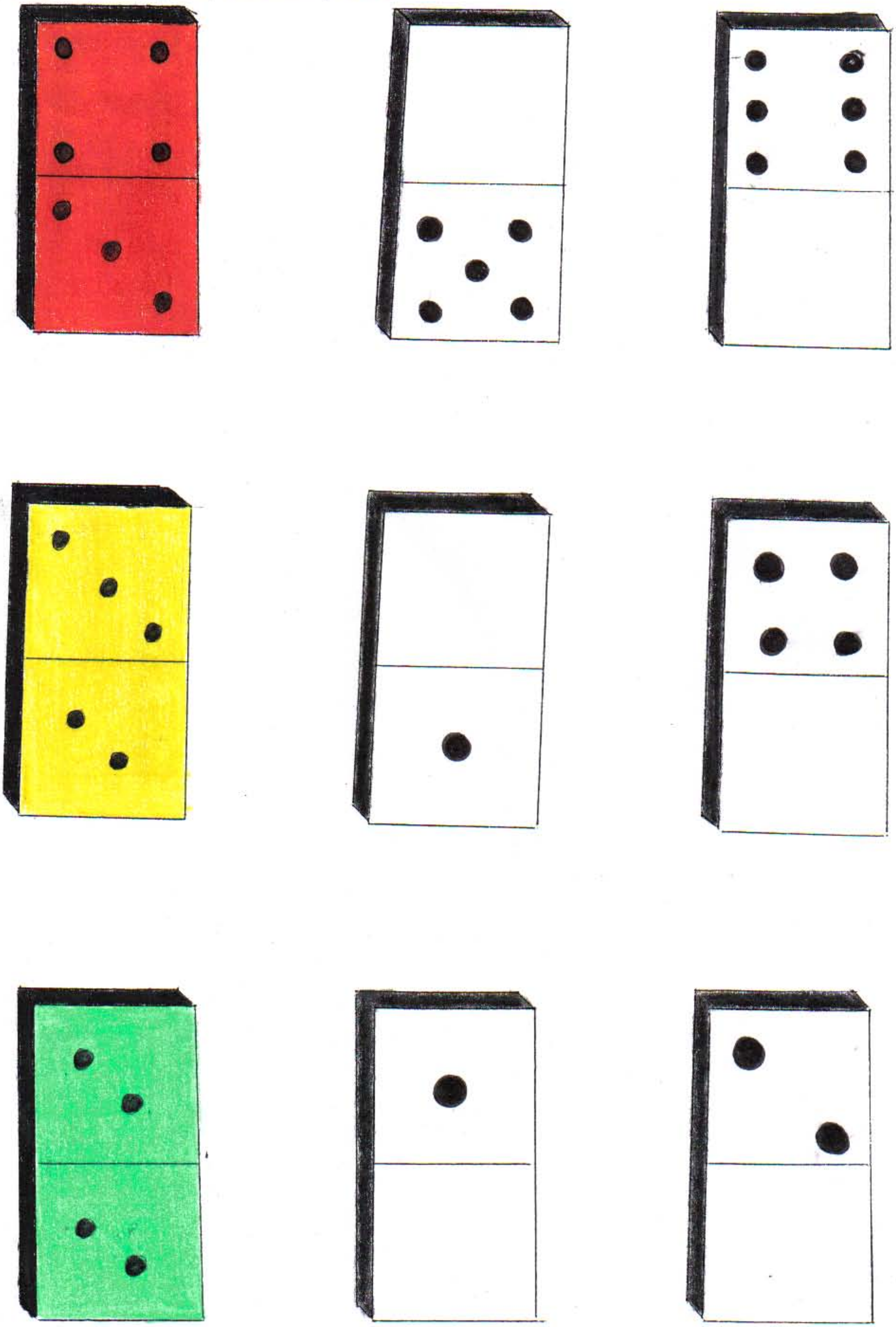


6 7 8

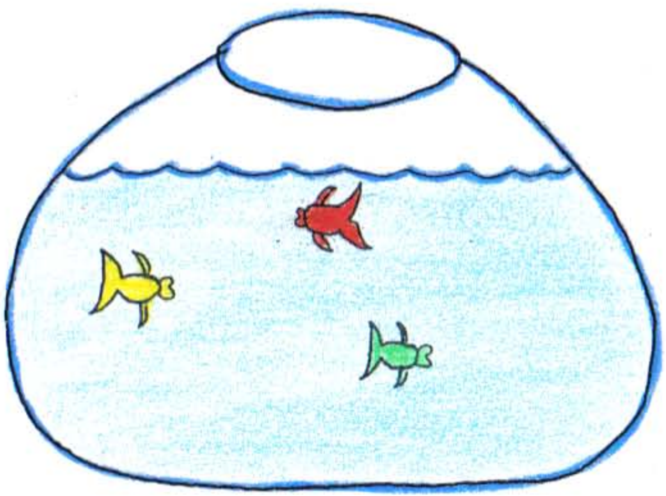
Instrucción: Ilumina de rojo las fichas que tienen ocho puntos y de amarillo las que tienen seis



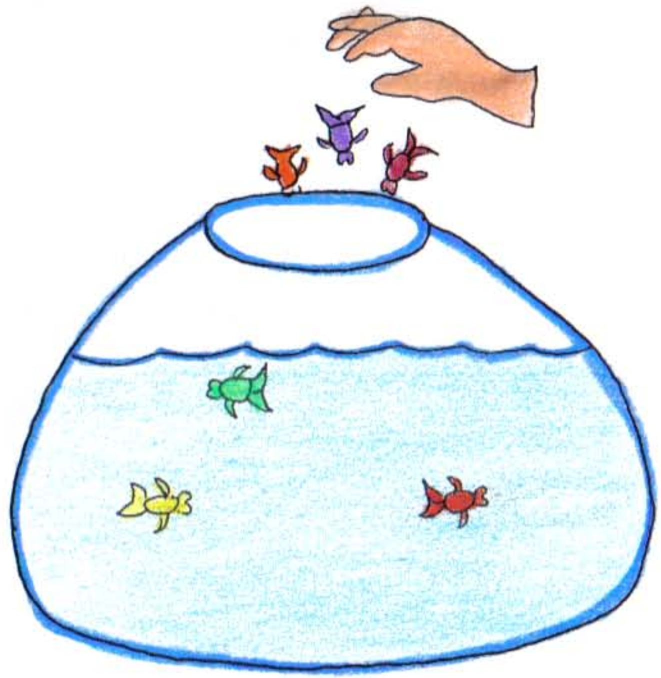
Instrucción: Completa con puntos para obtener la misma cantidad que la ficha anaranjada, amarilla y verde



Instrucción: Pon el número que falta.



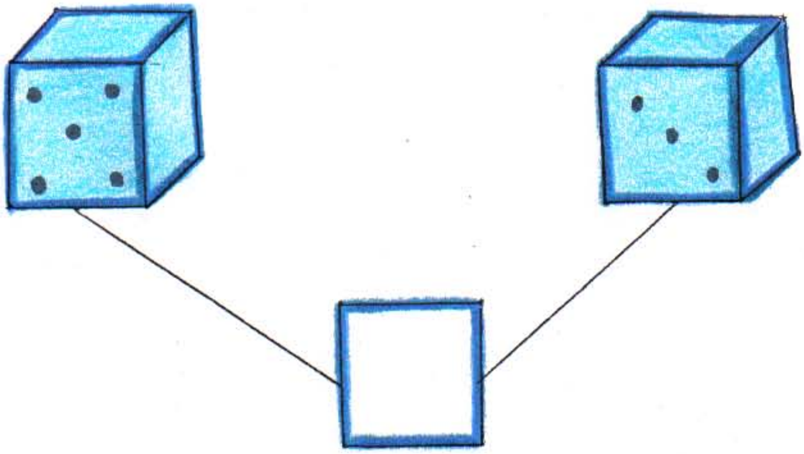
Hay $\boxed{3}$ peces

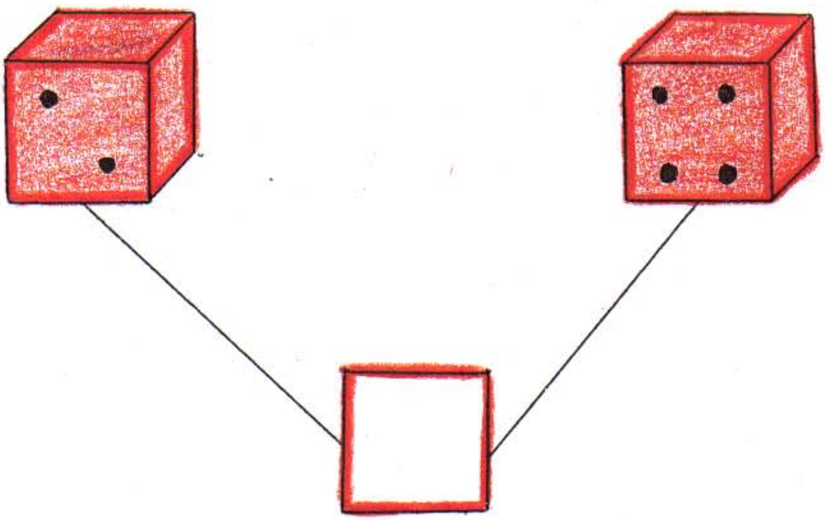


más $\boxed{3}$

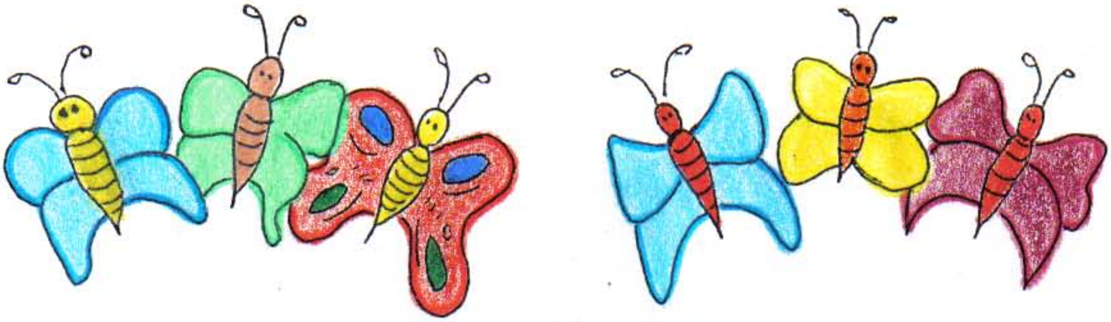
Ahora hay $\boxed{}$ peces

Instrucción: Cuenta los puntos y pon la cantidad total





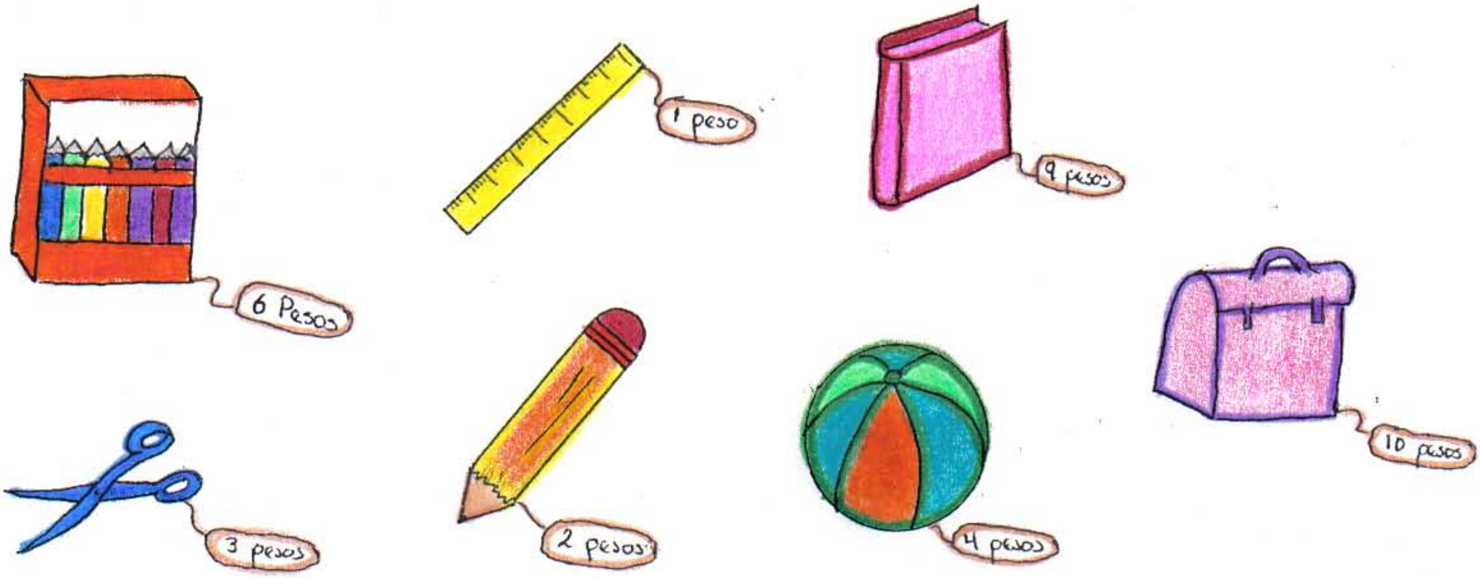
Instrucción: ¿Cuántas ... hay?

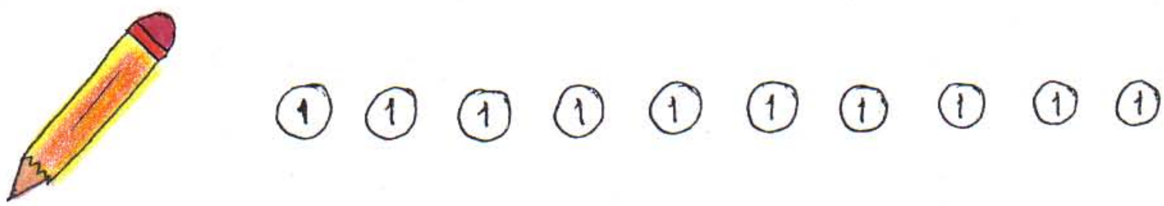


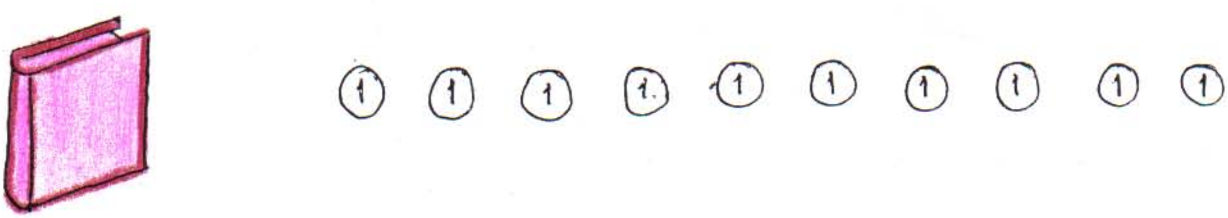
$\square + \square = \square$

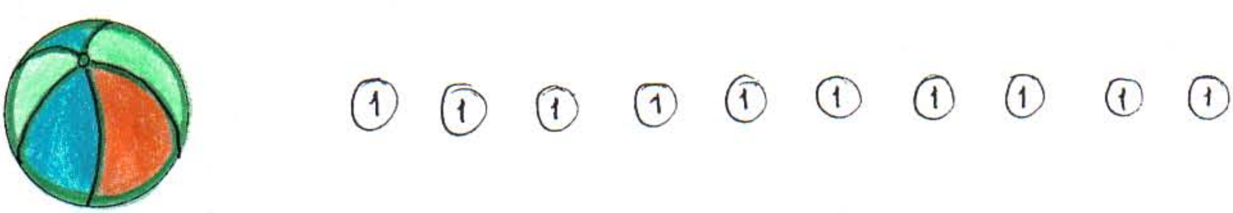
$\square + \square = \square$

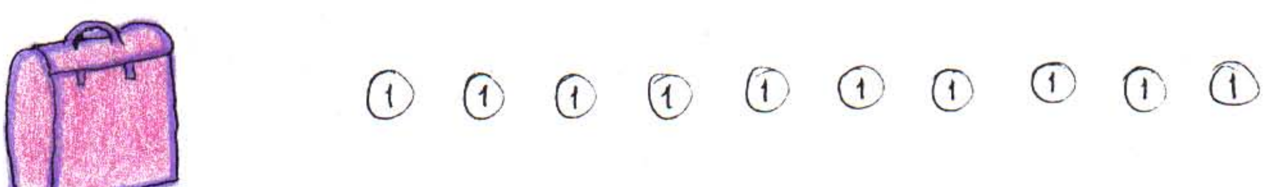
Instrucción: ¿Cuántas monedas se necesitan para comprar un ... ?



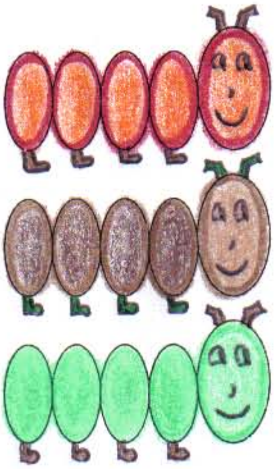


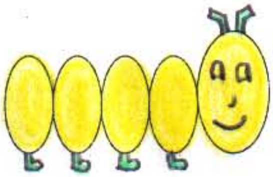






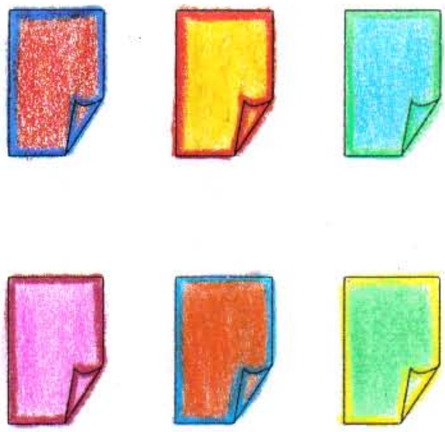
Instrucción: Resuelve los siguientes problemas

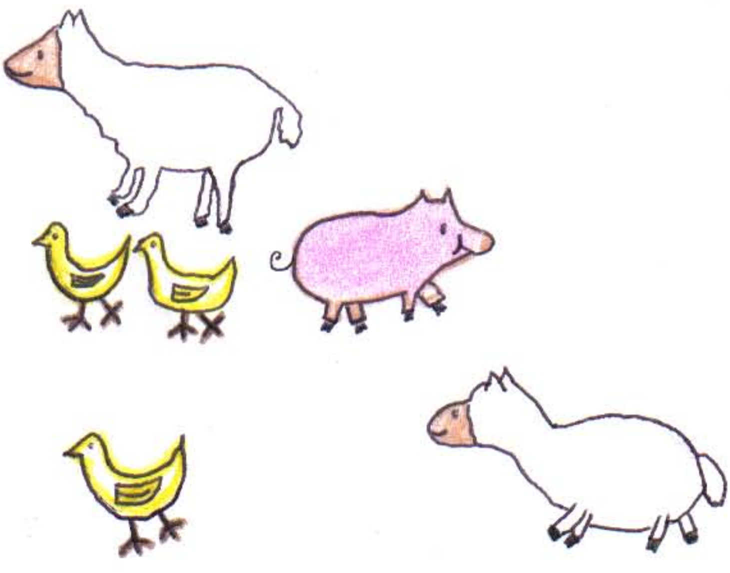




En una hoja habían
4 gusanos. En la tarde
salieron a pasear 3.
¿cuantos quedaron en
la hoja?

Lilia tiene 6 estampas
Pero tienen que repartirlas
A sus 3 hermanos.
¿De a cuantas les tocan?

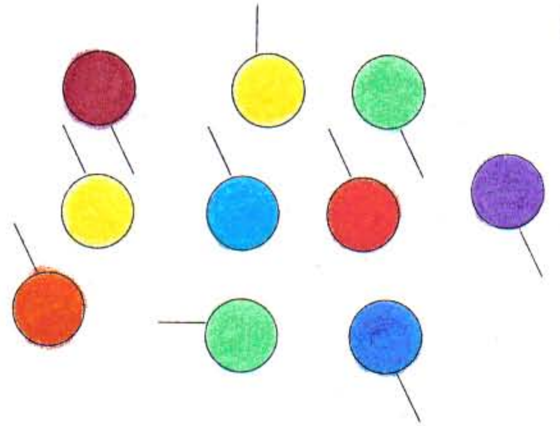


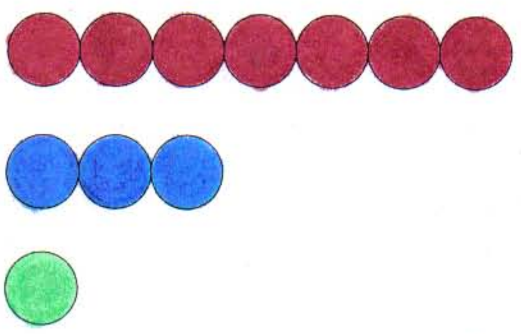


En la granja hay 3
pollos, 1 cochino
y dos borregos.
¿cuántos animales
hay en total?

Instrucción: Resuelve los siguientes problemas

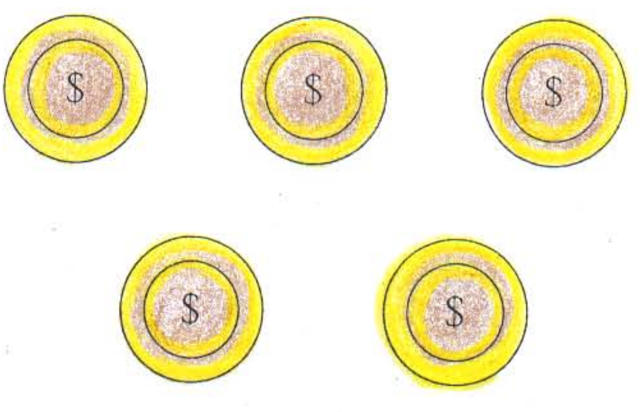
Paty fue a la tienda y compro
10 paletas, de regreso a su casa
se encontró a Javier y le regalo
3 paletas. ¿cuántas le quedaron?



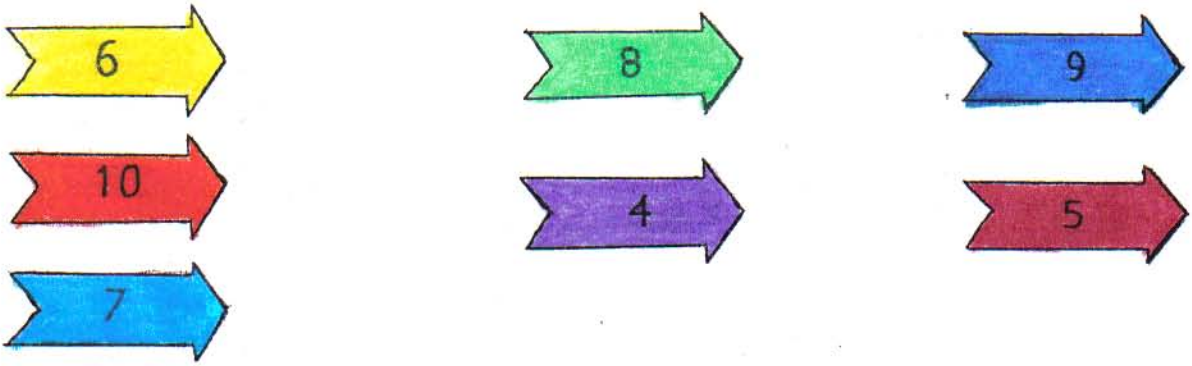


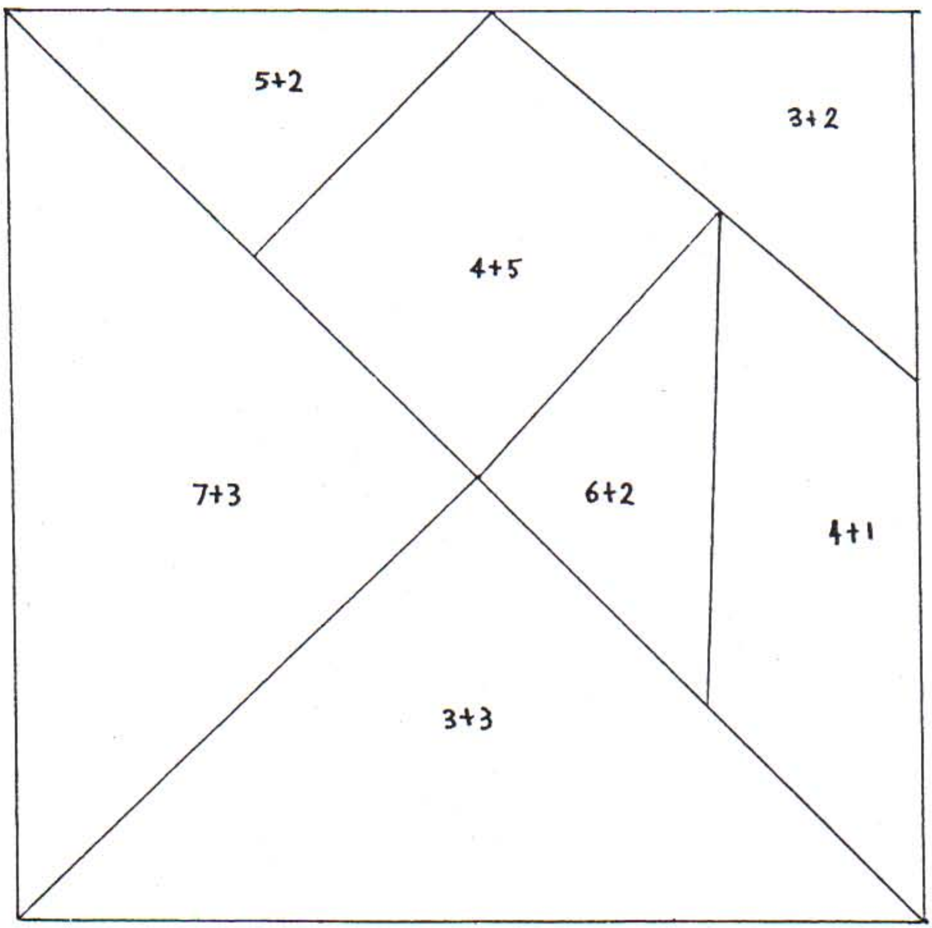
Julio tiene 7 canicas
de color rojo, Marcos tiene 3
azules y Mario solo 1 verde;
decidieron juntar sus canicas.
¿cuántas son en total?

Ana tiene 5 monedas
fue a la tienda y perdió 3.
¿cuántas le quedaron?



Instrucción: Según el resultado de las operaciones pinta del color que se te indica

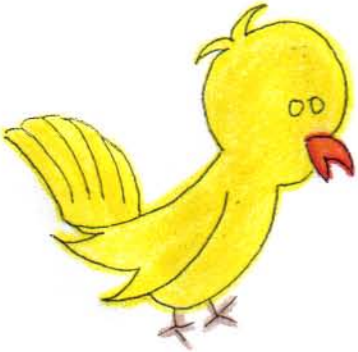


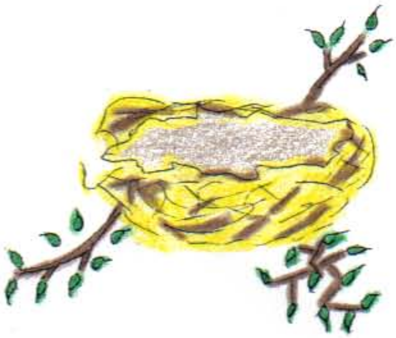


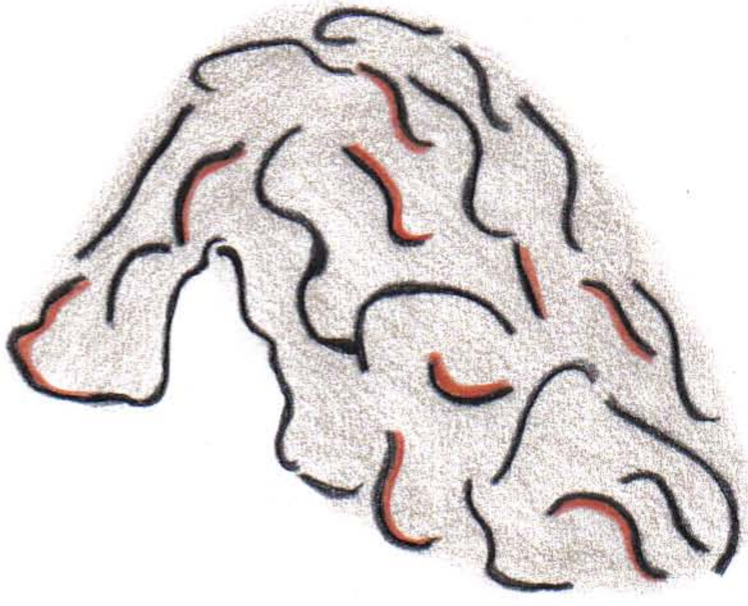
ANEXO 3

Instrucción: Une con una línea las cosas que se parecen

Instrucción: Une con una línea donde vive cada uno







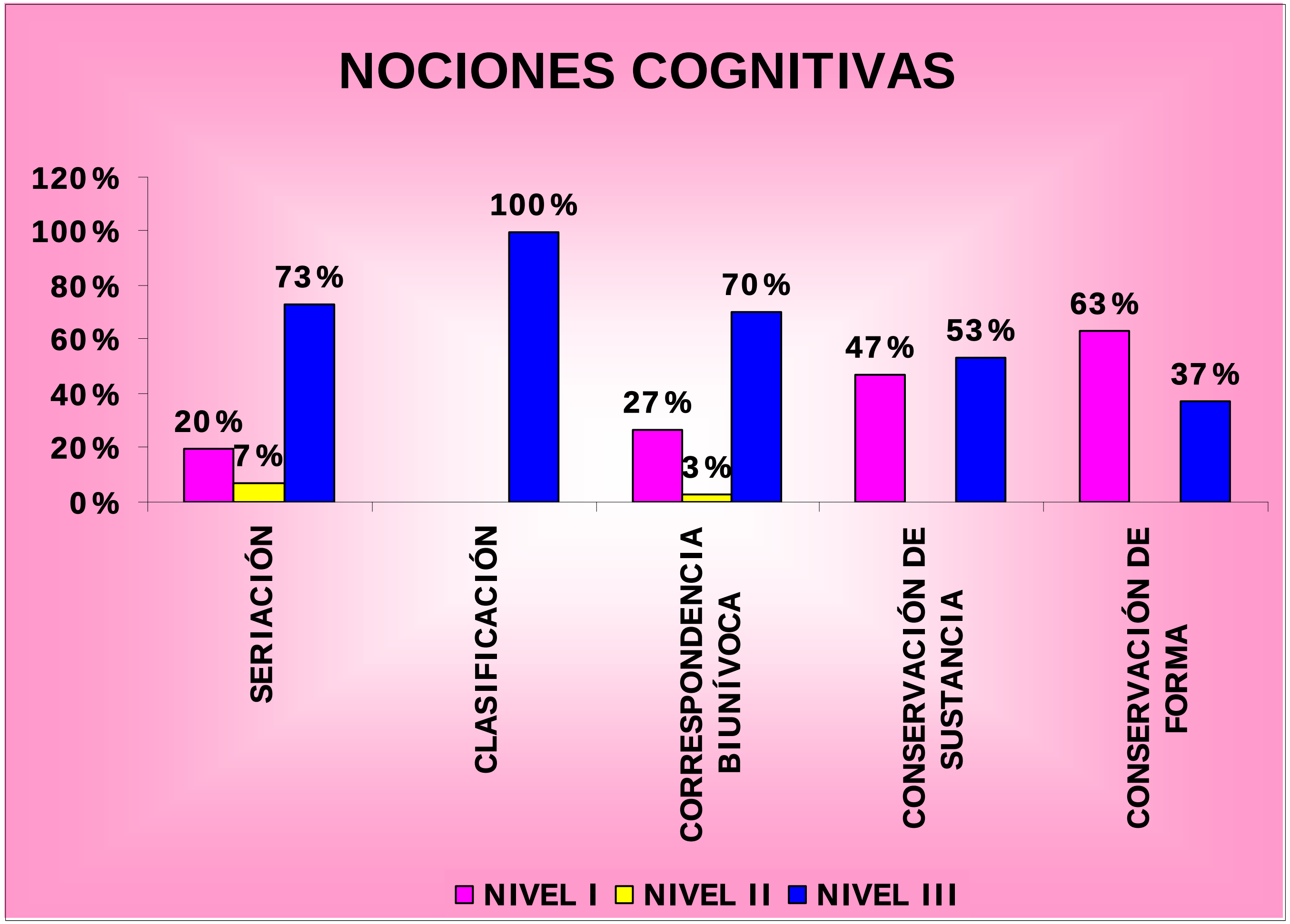
ANEXO 4

CUADRO CLASIFICATORIO DE RESPUESTAS EN NOCIONES COGNITIVAS Y ARITMETICAS

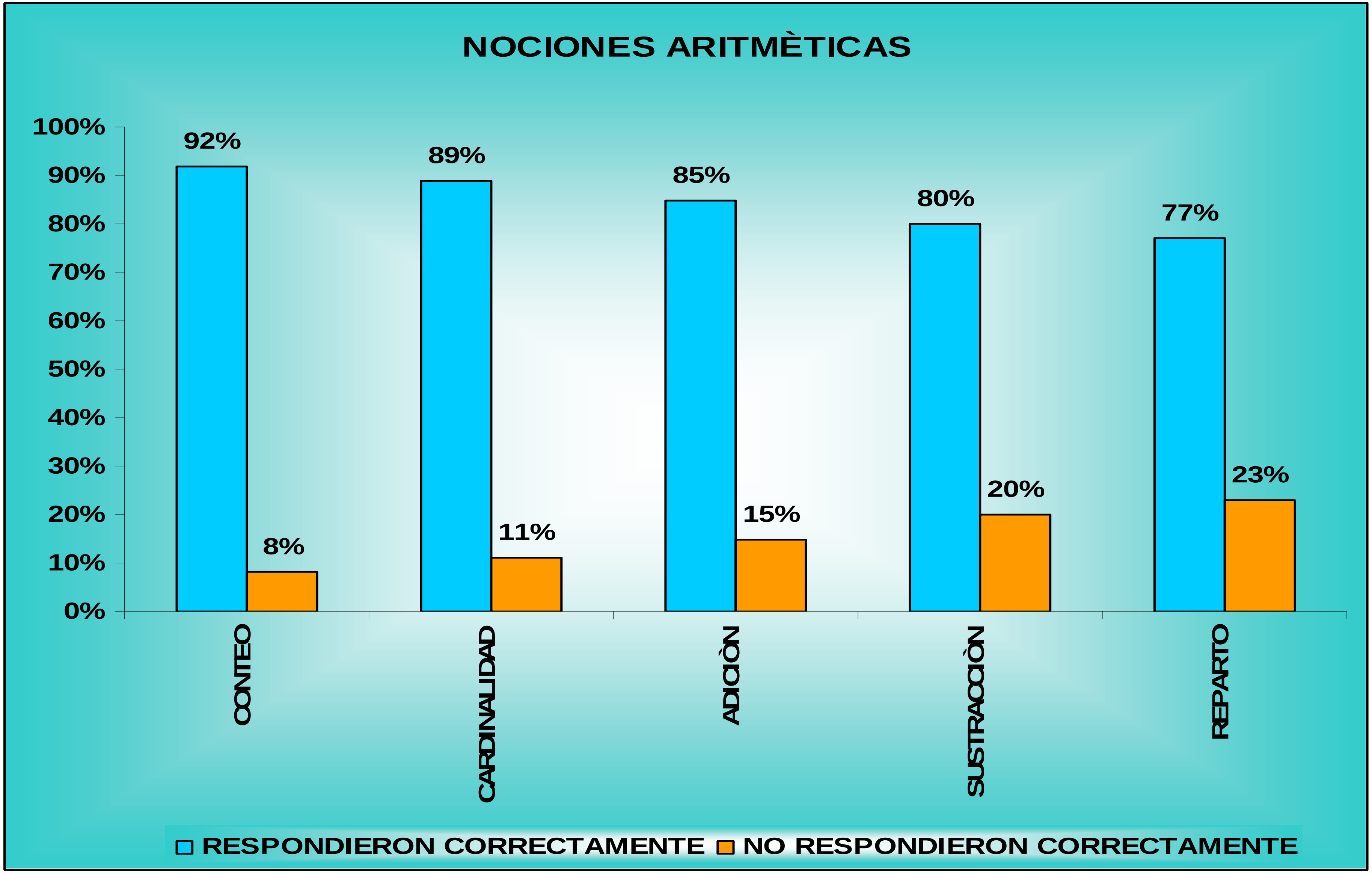
NOCIONES		SERIACIÓN			CLASIFICACIÓN			CORRESPONDENCIA BIUNIVOCA			CONSERVACIÓN SUSTANCIA			CONSERVACIÓN FORMA			CONTEO 1			2			6			11			3		
NIVELES		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
SUJETO	EDAD																														
Carolina	6																														
Maricruz	5																														
Chanat	6																														
Brenda	6																														
Aldo	6																														
Edgar	6																														
Rocío	6																														
Sergio	5																														
Karen	5																														
Leonardo	6																														
Nain	5																														
Cesar	6																														
Cristian	5																														
Ángel	5																														
Roberto	6																														
Alejandro	5																														
Daniela	5																														
Daniel	5																														
Edgar A.	6																														
Jessica	6																														
Elena	5																														
Jennifer	5																														
Carlos	5																														
Antonio	5																														
Mónica	5																														
Alejandro	5																														
Karla	5																														
Daniela R.	5																														
Andrea	5																														
Romina	5																														

CARDINALIDAD									ADICIÓN																		SUSTRACCIÓN									REPARTO		
4			5			7			8			9			10			14			16			18			12			15			17			13		
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3

ANEXO 5


NOCIONES COGNITIVAS
120%
100%
80%
60%
40%
20%
0%
20%
7%
73%
100%
27%
3%
70%
47%
53%
63%
37%
SERIACIÓN
CLASIFICACIÓN
CORRESPONDENCIA BIUNÍVOCA
CONSERVACIÓN DE SUSTANCIA
CONSERVACIÓN DE FORMA
NIVEL I
NIVEL II
NIVEL III

ANEXO 6


NOCIONES ARITMÈTICAS
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
92%
8%
89%
11%
85%
15%
80%
20%
77%
23%
CONTEO
CARDINALIDAD
ADICIÒN
SUSTRACCIÒN
REPARTO
RESPONDIERON CORRECTAMENTE
NO RESPONDIERON CORRECTAMENTE