

3. El ambiente de las experiencias: micro-mundo de la aproximación

Olga Lucía León Corredor

La percepción de la cantidad, fundamento del conocimiento general de las cantidades en el mundo y del desarrollo de un sentido numérico para modelar problemas cuantitativos y para tomar decisiones, es una etapa que la escuela debe considerar en los campos de formación que propone a la sociedad. De manera complementaria, las instancias sociales asignan a la escuela como una de sus metas más importantes “desarrollar en los estudiantes la habilidad para hacer razonamientos inteligentes con información cuantitativa” (Fey, 1999). La mutua valoración (sociedad-escuela) del aspecto cuantitativo, incluye la consideración de lo que se ha llamado *el sentido numérico* y que en su génesis cuantitativa compromete: acciones, desde, con, y sobre cantidades presentes en situaciones de relación del niño(a) con su entorno y condiciones semióticas y discursivas para describir, interpretar y operar empleando representaciones simbólicas, verbales y gráficas.

3.1. La cantidad y el micromundo de la aproximación

La experiencia primaria de los niños con la cantidad es una experiencia de necesidad de conocimiento de entornos de vida y de creación y recreación de pequeños mundos en los que se organiza su comprensión de su forma de estar y de ser como persona, en relación con “lo otro” y con “el otro”. Esa experiencia primaria con las cantidades se desarrolla a partir de la percepción de las variaciones de cantidades en diversos contextos y consolida procesos de objetivación de referentes sobre tamaños de cantidades y tipos de relaciones entre tamaños de cantidad. ¿Qué tanto? Es una pregunta que informa sobre el tamaño de una cantidad, con una exigencia de un referente de comparación conformado previamente. El ambiente que fomenta estas experiencias es el de la aproximación de cantidades. Aunque el término aproximación está implícito en el concepto de estimación, en sí mismo tiene un carácter impreciso y puede ser utilizado en cualquier contexto. En matemáticas, la acción de aproximar está en la base de muchos procesos: las áreas de formas irregulares son aproximadas por áreas internas y externas de figuras regulares, las integrales son aproximadas por sumas finitas, las líneas tangentes a las curvas son aproximadas por secantes (Mac Lane, 1986), aproximar es entonces, una acción de sustituir un objeto matemático por otro lo suficientemente próximo en magni-

tud o en definición, al segundo se le llama una aproximación del primero. En el micromundo de la aproximación de cantidades, aproximar es dar un valor cercano a un número o cantidad.

Son múltiples los contextos y las situaciones en las que no es necesario conocer los valores exactos de las cantidades que en ellas intervienen. Esa multiplicidad de contextos y de experiencias conforma lo que denominamos el micromundo de la aproximación. En este micromundo, la percepción de la variación de los tamaños de cantidad se articula al desarrollo de reflexividad en el niño (a) para consolidar juicios para tamaños de cantidad; expresiones como *mucho*, *poco*, son el indicador de la presencia de un juicio de tamaño. Las relaciones globales entre tamaños de cantidades, se constituyen en el tipo de relaciones básicas que surgen de la experiencia con las cantidades. Este es un micromundo donde se propician condiciones para experiencias entre los diferentes tipos de cantidades.

La experiencia con la cantidad en el niño sordo tiene su génesis en la experiencia con “lo otro”, en la interacción con diversidad de contextos y en la necesidad de actuar con los objetos de su entorno. La experiencia temprana de los niños de agrupar objetos no es ajena a un niño (a) sordo (a); y el desarrollo de esta experiencia en procesos de comparación y clasificación no es ajeno al desarrollo de un sentido numérico o de un sentido espacial o geométrico en el niño (a). Sin embargo, las acciones de comparar los objetos entre sí, bien sea para agruparlos en una misma clase, o para combinarlos con la intención de obtener un objeto o conjunto nuevo e interesante, además de constituir actividades de comparación y de clasificación de objetos en el primer caso y de composición de objetos complementarios en el segundo caso, no son las mismas desde el punto matemático. “La matematización de esta actividad de composición de objetos complementarios es muy diferente de la matematización de las actividades de comparación y clasificación” (Vergnaud, 1995 p 77). La actividad de comparación y clasificación se vincula a un desarrollo de la cantidad en general y en particular al desarrollo de la cantidad en los niños (as) sordos (as). Veamos aspectos involucrados en esta actividad:

a) Comparación y clasificación de objetos: Percepciones de tipos de cantidad. Consideramos en profundidad la matematización de las actividades de comparación y de clasificación de objetos a partir de la identificación de propiedades o atributos. La forma de percepción de los objetos (visual, auditiva, táctil, olfativa o gustativa) determina la identificación de las categorías de propiedades como: forma, color, sabor, olor, tamaño, textura, grosor, peso, entre otras, y la identificación de propiedades que pertenecen a esas categorías como: redonda, azul, dulce, floral, grande, liso, delgado, liviano respectivamente. Así: “color” es la categoría conformada por un conjunto de propiedades como: azul, rojo, amarillo,...; “forma” es la categoría formada por un conjunto de propiedades como: alargada, redonda, cuadrada,... La función que cum-

plen esas categorías para la identificación de un objeto particular según las propiedades que tiene, es una función fundamentalmente descriptiva; por consiguiente, este conjunto de categorías se denominan descriptores de los objetos y, a las propiedades que pertenecen al descriptor, se les denomina valores del descriptor.

El desarrollo de la experiencia con los objetos es inicialmente una experiencia con el mundo desde lo sensible y lo aprehensible (lo que se percibe por los sentidos y por la razón). Desde lo sensible, destacamos el valor de los sentidos y de su estimulación para la identificación de los descriptores de los objetos y de sus propiedades asociadas.

A través de los sentidos se reciben los estímulos del entorno, que se convierten en sensaciones y percepciones que, a la vez, conforman y hacen parte de los procesos del conocimiento del ser humano. Viendo, percibiendo con el tacto, tomando olores y explorando el lugar que le rodea, el niño (a) va integrando experiencias y constituyendo los objetos, como objetos lingüísticos y objetos mentales. El proceso de pensamiento que se lleva en el ser humano desde su niñez hasta la vejez es evolutivo, transforma y problematiza las percepciones y las sensaciones de su medio, para construir y reconstruir procesos conceptuales obtenidos con anterioridad. Este proceso conceptual, como lo presenta Vygotski (1982), no es aislado; las experiencias y las percepciones vinculadas a cada momento de la vida se constituyen en fundamento vital de dicho proceso “... las ideas generales como fase superior al desarrollo y significado de las palabras, no surgen de la generalización de las ideas aisladas, sino de la generalización de las percepciones, es decir, de las generalizaciones que predominan en la fase anterior...” (Vygotsky, 1982: 265). Los procesos de matematización de la clasificación y de la comparación de objetos, son procesos que requieren la generalización de las percepciones de las propiedades.

Existen descriptores de objetos, con sus respectivas propiedades, que son identificados por la mediación directa de los sentidos y tienen un efecto muy importante en los procesos de identificación de las cantidades y de matematización de las actividades de clasificación y de comparación. Los dispositivos elaborados en este ambiente diáctico¹⁹ privilegian condiciones para identificar descriptores de objetos y sus propiedades (valores del descriptor), vinculados a las experiencias sensoriales con los objetos. La tabla 7 presenta la relación descriptores valores que provienen de esa experiencia.

19 Se refiere al diseño de los dispositivos didácticos presentados en la Parte 2 de esta obra y que, junto con la Parte 3 “Proyecto de Aula”, configuran la estructura del ambiente didáctico desarrollado por el proyecto “Desarrollo de competencia comunicativa en matemáticas en estudiantes sordos”.

Tabla 7. Descriptores de objetos y sus propiedades

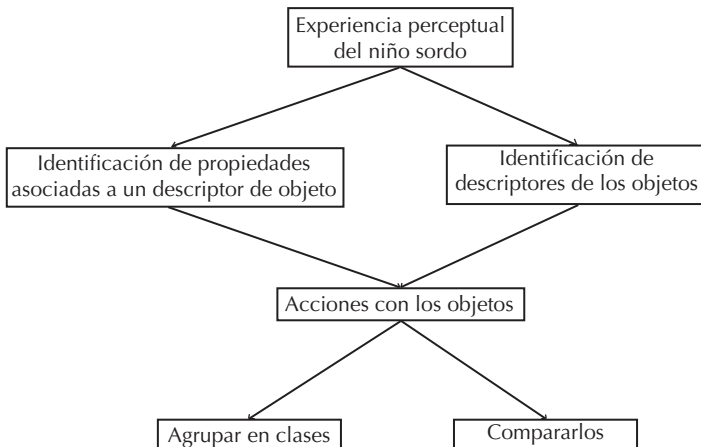
| Descriptor | Valores de los descriptores | | | | | |
|------------|-----------------------------|----------|---------|---------|--------|---------|
| Sabor | Ácido | Amargo | Picante | Salado | Dulce | Agrio |
| Olor | Frutal | Herbal | Floral | Picante | Neutro | Pútrido |
| Color | Negro | Amarillo | Azul | Verde | Blanco | Rojo |
| Textura | Suave | Áspero | Blando | Duro | Liso | Rugoso |

El olfato, el sentido de la vista, el tacto, el gusto, y el oído, ayudan a desarrollar las primeras nociones en el infante. Vygotski (1982) señala la relación existente entre las sensaciones y las percepciones con el desarrollo del pensamiento; por eso, retomamos las palabras de este autor al respecto: “... en este primer estadio del lenguaje infantil, resulta totalmente imposible el pensamiento, como actividad libre e independiente de la percepción...” (p.272).

La constitución de los objetos, a partir de la experiencia con sus descriptores, propicia las condiciones para agrupar y comparar objetos. En el esquema 1 presentamos las relaciones entre los procesos de identificación de propiedades y de categorías de propiedades y las dos acciones de agrupación y comparación de objetos.

Claramente situamos la experiencia con los objetos como un experiencia básica en el micromundo de la aproximación de cantidades. El desarrollo de los procesos de clasificación en el niño sordo requiere la identificación y la descripción de las operaciones de clasificación elementales y la manifestación de su efecto en un proceso de desarrollo de habilidades con las cantidades en el niño sordo.

Esquema 2. El desarrollo perceptual y las acciones sobre los objetos



b) La importancia de la expresión “lo mismo que” y el cuidado con la expresión “se parece a”. En primer lugar, la matematización de la actividad de agrupación se manifiesta en el desarrollo de las dos operaciones clasificatorias más elementales (Vergnaud, 1985):

- Agrupar objetos que tienen la misma propiedad.
- Agrupar objetos que son equivalentes entre sí por una relación determinada por un descriptor.

Las anteriores operaciones clasificatorias se realizan sobre conjuntos de objetos y en ellas no intervienen de manera directa operaciones y relaciones sobre clases.²⁰ Profundizaremos en las operaciones clasificatorias elementales, considerando fundamentalmente la pertenencia de los objetos a unas clases específicas y el razonamiento directo sobre esas clases.

La experiencia con las propiedades de los objetos determina la acción de agrupar objetos. Se pueden agrupar objetos más por propiedades que se complementan, que por la búsqueda de propiedades comunes; como un ejemplo tendríamos la agrupación por colores que combinan o por formas que encajan como se ilustra en la foto 2. Este uso de las propiedades para agrupar objetos no determina la generación de clases y, por consiguiente, no consolidan una actividad de clasificación plena.



Foto2. Agrupación por complementación de propiedades

El uso de expresiones como “agrupar los objetos que combinen” o “agrupar objetos que se parecen” privilegian la identificación y el uso de propiedades que se complementan y no la búsqueda de propiedades comunes. De otra parte, expresiones como “agrupar los objetos que son iguales”, permiten la consideración de múltiples propiedades que no son manifiestas en la agrupación; por ejemplo, forma y tamaño, sólo forma, sólo tamaño; es decir, no es posible obtener clases bien diferenciadas.

20 El desarrollo en detalle de operaciones sobre clases puede encontrarse en el capítulo 5 del libro: “El niño las matemáticas y la realidad” de Gerard Vergnaud, referenciado en la bibliografía de esta obra.

La realización plena de la clasificación exige la enunciación explícita de una propiedad como en: “agrupar los objetos que son grandes”, “agrupar los objetos verdes”, “agrupar los niños que tienen los mismos años”. En todos los casos se exige identificar la propiedad común que identifica al grupo; así un objeto pertenece al grupo si tiene la propiedad que se pide, y queda por fuera del grupo si no tiene la propiedad, es decir que determinan clases que no comparten objetos, como en la foto3.



Foto 3. Agrupación por una propiedad común

Otro aspecto identificado en el uso de las propiedades y las acciones con los objetos, es el de determinar sus parecidos según las propiedades que comparten. Se requiere un análisis de las propiedades para hacer un desarrollo del “ser parecido a” a “estar en la misma clase de” o “tener la misma propiedad que”. Propiciar las condiciones para ese desarrollo es una exigencia para promover las habilidades de clasificación en los niños (as). El desarrollo de un proyecto de aula como el lombricultivo y el semillero, responde al llamado a que la escuela cumpla una función muy importante en el uso riguroso de las propiedades de los objetos y, en el paso entre los parecidos globales, a las verdaderas equivalencias que determinan las clasificaciones de los objetos. “Es necesario, entonces, desarrollar sistemáticamente en la escuela los ejercicios de clasificación, con signos verbales no ambiguos, con materiales cada vez más complejos: bloques lógicos animales, prendas de vestir, números” (p.83).

Los siguientes niveles propician los elementos para orientar el seguimiento de un desarrollo de la semejanza global de objetos a la organización en clases:

-*Nivel de la equivalencia simple*: Los objetos comparten algunas propiedades y son equivalentes por esa propiedad que es comun como en el caso de la foto 4.



Foto4. Equivalencia por una propiedad (forma)

-*Nivel de la cuasiidentidad o multiples equivalencias*: Los objetos comparten todas las propiedades pero son objetos distintos como en la foto 5.



Foto 5. Equivalencias por varias propiedades

Nivel de la identidad. Se comparten todas las propiedades posibles. Es decir, solo existe un objeto como en la foto 6.



Foto 6. Equivalencias por todas las propiedades posibles

En el desarrollo de procesos de clasificación con niños (as) pequeños se recomienda iniciar con objetos cuasiidénticos; pero en las trayectorias de desarrollo de las habilidades, se sugiere considerar posteriormente los de equivalencia simple: “Únicamente los ejercicios que sugieren el agrupamiento en una misma clase de objetos diferentes entre sí, conducen al niño a analizar distintas propiedades” (Vergnaud, 1985: 83).

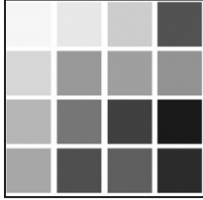
c) La importancia de las diferencias. Las agrupaciones de objetos por propiedades que comparten y el surgimiento de las clasificaciones, es un aspecto del desarrollo de la percepción de los objetos y sus atributos. El otro aspecto es el de análisis de las diferencias entre los objetos y el análisis de descriptores de objetos, determinado fundamentalmente por la posibilidad de establecer un orden a los valores del descriptor, en este caso, el análisis se realiza entre el descriptor y sus propiedades. Vergnaud (1995) propone los siguientes niveles:

El nivel de los descriptores cualitativos. Las propiedades que pertenecen a estos descriptores no pueden ser ordenadas: Tenemos como ejemplos los descriptores color, sabor, olor, textura, forma, nacionalidad. Ver foto 7.



Foto 7 Diferencias no ordenables como las propiedades del descriptor raza

El nivel de los descriptores ordinales. Las propiedades que pertenecen a estos descriptores son ordenables pero no mensurables: descriptor: Tonalidad de un color (clara, oscura, media). Ver foto 8 y 9.



Fotos 8 y 9. Diferencias ordenables no medibles, descriptores tonalidad de color y estado de alegría

El nivel de los descriptores cuantitativos. Las propiedades que pertenecen a estos descriptores se pueden ordenar en una escala de medida numérica, como el tamaño, la superficie, el volumen, el peso. Ver foto 10 y 11.



Fotos 10 y 11 Diferencias numéricas, descriptor: Tamaño de la colección

El análisis adecuado del tipo de descriptores según las posibilidades de ordenación de sus valores es el que determina el paso de la percepción de la cantidad al desarrollo del sentido numérico. Las relaciones comparativas que se establecen entre los objetos son del tipo: “este objeto es más pequeño que...”.

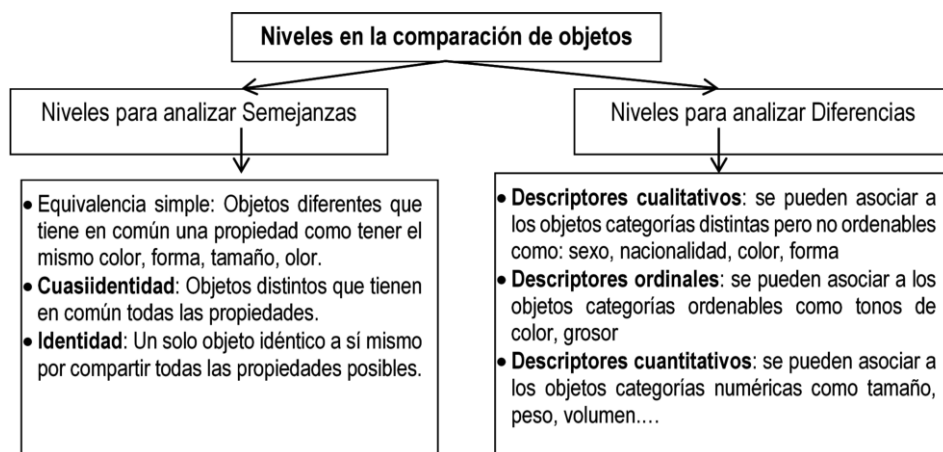
Inicialmente para los niños (as) la mayoría de descriptores son del tipo cualitativos. El desarrollo de trayectorias en este aspecto está fundamentado en el paso de descriptores que sólo permiten la comparación de diferencias, a los descriptores que permiten el desarrollo de las operaciones, como los descriptores cuantitativos.

En el micromundo de la aproximación de las cantidades, los descriptores que se privilegian son los ordinales, que permiten comparaciones tempranas entre los objetos. Vergnaud (1995) asigna un gran valor a esas comparaciones, por cuanto se sitúan en la génesis de las dos relaciones fundamentales para el desarrollo de la noción de número, las de orden y las de equivalencia. Deter-

minar el: “más grande”, “el mejor sabor”, “el de mejor olor”, “el más amistoso”, “el más agradable” son todas actividades propias de este micromundo. En este micromundo algunos descriptores cuantitativos son considerados ordinales, como el tamaño. Es posible establecer diferencias por tamaños en objetos, pero no es posible desarrollar operaciones entre las cantidades de los tamaños.

En el esquema 3 se presentan los niveles de análisis de las diferencias y de las semejanzas entre los objetos.

Esquema 3. Niveles en la comparación de objetos



Las acciones con los objetos y las acciones con propiedades de los objetos se destacan como fundamentales en para el manejo de la cantidad en los niños sordos, estas acciones se encuentran implícitas en las caracterizaciones que se hacen de la cantidad por diversos autores:

“característica o cualidad de un objeto que se puede valorar numéricamente, siempre en relación con una unidad. Por redundancia, también los números son cantidades.” (Castro & Rico, 1989: 120).

“el objeto de la matemática, aquello por lo cual una cosa se dice mayor, menor, o igual a otra; y la razón es, porque todo su empleo consiste en averiguar y demostrar las propiedades y atributo” (Tosca, 1757).

En el diccionario de María Moliner (Moliner, 2002):

“Aspecto por el que se diferencia entre sí las porciones de la misma cosa o los conjuntos de la misma clase de cosas, por el cual esas porciones o esos conjuntos se pueden medir o contar”.

“porción de una cosa, de cierta magnitud, peso o número”(p 499)

Aunque se proponen caracterizaciones para la cantidad aparentemente diferentes, encontramos que comparten ser un atributo con una condición de

valoración numérica o pre-numérica. Se deja ver una idea de cantidad, como aquello que puede ser comparado con otro de su misma especie mediante una relación de orden con propiedades y atributos particulares.

Las cantidades pueden ser discretas o continuas. En las cantidades discretas es posible separar los tamaños de cantidad, como tres lápices, cuatro lápices, dos niños, un niño etc. Las cantidades discretas pueden ser contadas con los números naturales y reciben por ello el nombre de contables. Las cantidades continuas, por el contrario, no están formadas por partes separadas entre sí. “Continuo” significa “sin interrupción”, entre dos tamaños de cantidad siempre es posible encontrar un tercer tamaño de cantidad. Las cantidades continuas que se pueden evidenciar en descriptores asociados a objetos como el agua, el tiempo, la superficie etc. no son contables, es decir, que no existe de manera inmediata una correspondencia entre objetos y números naturales, estas cantidades requieren la búsqueda de una unidad de medida, por ejemplo, dos litros de agua, tres vasos de vino. En otras palabras podemos decir que lo discreto puede ser contado por los números naturales, mientras que los objetos continuos requieren de otros sistemas numéricos como los reales. La percepción de estas cantidades discretas y continuas es un aspecto básico para el desarrollo aritmético de magnitudes en los niños.

El siguiente cuadro relaciona tipos de cantidad que se perciben a partir de los sentidos, dando ejemplos de cantidades continuas y discretas.

Tabla 8. Formas de percepción y tipos de cantidad

| Formas de percepción | Tipos de Cantidad | |
|----------------------|--------------------------|------------------|
| | Continua | Discreta |
| Tacto | Intensidad de la textura | Tipo de texturas |
| Gusto | Intensidad de sabor | Tipo de sabores |
| Olfato | Intensidad de olor | Tipo de olores |
| Vista | Intensidad de luz | Tipos de colores |
| Oído | Intensidad del sonido | Tipos de sonido |

Los niños entran al micro mundo de la aproximación de la cantidad, por actividades de comparación en las que predomina la percepción de descriptores ordinales: empiezan a utilizar adverbios para su expresión, como por ejemplo: *muy, poco, muy poco, cada vez más, mucho, bastante, más, menos, algo, demasiado, casi, sólo, solamente, tan, tanto, todo, nada, aproximadamente*. En lengua de señas colombiana LSC tenemos expresiones correspondientes como:²¹

21 Tomadas del Diccionario Básico de la Lengua de Señas Colombiana. 2006.



Fotos 12-16 expresiones cantidad en LSC



Fotos 17-25 Propiedades de descriptores ordinales

Se consideran también las expresiones asociadas a propiedades de descriptores que en su origen se usan como ordinales:

d) Formulación de Juicios sobre tamaños de cantidades y formulación de relaciones cuantitativas. El camino por recorrer será el de las experiencias y el de los ejemplos, experiencias que permitan expresiones como: “en esta olla cabe más líquido que esta otra”; “este atleta demoró más tiempo que su compañero en llegar a la meta”; “la puerta estaba más abierta antes que ahora”, “el café está más caliente que la sopa” “la habitación está más clara que la sala”. La percepción de las cantidades se vincula con la experiencia de establecer relaciones entre los objetos: así al desarrollo de las cantidades discretas y continuas vinculamos las experiencias de relacionar. El siguiente cuadro presenta los diferentes tipos de relaciones que se establecen para cantidades discretas y continuas.

Tabla 9. Relaciones entre cantidades discretas y continuas

| Tipos de cantidades | Relaciones de orden | Relaciones de equivalencia |
|---------------------|-----------------------|------------------------------|
| Discretas | Tiene más tíos que... | Nació el mismo mes que... |
| | Hay más niños que... | Tiene el mismo color que... |
| Continuas | Es más grande que... | Llego al mismo tiempo que... |
| | Es más claro que... | Es tan alto como... |
| | | Es tan largo como... |

Las trayectorias de desarrollo de habilidades para identificar relaciones de comparación requieren considerar que las relaciones formuladas para contextos de cantidades continuas, son más complejas que para cantidades discretas. El establecimiento de clasificaciones en contextos de cantidades continuas requiere el desarrollo de unidades de medida para ese tipo de cantidades. El uso de descriptores ordinales y de descriptores cuantitativos, propician en el niño (a) el uso de procesos de razonamiento, por cuanto se implican decisiones sobre tamaños de cantidad, que pueden ser menos exigentes como en el caso de los tamaños de cantidades discretas o más exigentes como en los tamaños de cantidades continuas: “Decidir si dos niños pertenecen a un mismo equipo o a equipos diferentes, es más fácil que decidir si tienen o no la misma estatura” (Vergnaud, 1995: 105).

En el micromundo de la aproximación de cantidades las expresiones del tipo “está tan frío como el otro”, “tiene el mismo sabor que”, “es tan alto como” están dadas fundamentalmente por juicios de proximidad. Según Sarama & Clements (2009) el niño puede usar tres tipos de juicios en la valoración de las cantidades:

Perceptual. Los objetos son comparados con otro objeto físicamente presente, como en “el carro rojo es más grande que el amarillo.

Normativo. La comparación se hace con la referencia de una clase de objetos guardada en la memoria, como “la semilla de la naranja es más pequeña que la del aguacate”.

Funcional. La comparación se hace con la referencia de un uso que pueda tener el objeto, como “es el largo ideal de la lombriz de tierra”.

En los niños (as) la relación de orden se desarrolla en forma precoz, paralelamente a las actividades de comparación (Vergnaud, Sarama&Clements). En el caso de propiedades espaciales de los objetos, se desarrollan simultáneamente discretas y continuas. Las relaciones de equivalencia presentan mayores exigencias y su desarrollo depende de la experiencia y de la reflexión propiciada en las formas de agrupaciones. La experiencia con las propiedades de los dos tipos de relaciones se requiere para las nociones de número y de formas geométricas. En el texto anterior se han evidenciado condiciones para trayectorias de aprendizaje que pretendan desarrollar habilidades en el manejo de cantidades en el micromundo de la aproximación, continuamos con la profundización para el desarrollo de habilidades geométricas en este micromundo.

3.2 La forma y el micro-mundo de la aproximación

La experiencia en el espacio es otro tipo de experiencia que desarrolla el micromundo de la aproximación. Retomamos el descriptor forma considerado inicialmente como un descriptor cualitativo que identifica disposiciones de los objetos en el espacio, su matematización exige pasar de la percepción de la forma al desarrollo de la figura geométrica o de la forma geométrica (usadas indistintamente por algunos autores). La forma geométrica se considera como una abstracción de la forma física (Sarama & Clements, 2009).

Para el caso de todos los niños (as) pero en particular de los niños (as) sordos es importante retomar los resultados de Johnson (1987), citados por Clements y Samara (2009), quienes identifican los componentes no verbales, ricos en imágenes, es decir, cada objeto geométrico mental incluye uno o más sistemas de imágenes periódicas, patrones dinámicos de las acciones cinestésica y visuales. Aspecto que también desarrolla Duval (1999), al considerar los tres niveles de visualización que caracterizan el desarrollo visual del estudiante.

1) *Nivel global de percepción visual:* Es el nivel más elemental en la visualización en el cual se destaca la forma total de la imagen, se asocian figuras geométricas a objetos físicos y predominan aspectos no matemáticos como la posición (boca arriba, boca abajo) entre otros; por esta razón este nivel debe dar paso a la enseñanza geométrica que permita una mirada a las figuras de manera más matemática para que se active la búsqueda de objetos geométricas y sus relaciones. Ver foto 26.



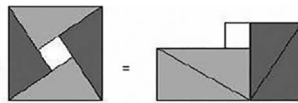
Foto 26 . Nivel global de la percepción visual

2) *Nivel de percepción de elementos constitutivos*: Es el siguiente nivel en el cual no solamente se observa el total de la imagen, sino que se observa que la imagen está constituida de elementos de una misma dimensión o de dimensiones inferiores; es decir, que en una imagen tridimensional se puede ver que está formada por figuras tridimensionales o bidimensionales, o en la imagen bidimensional se verá que está formada por figuras bidimensionales o unidimensionales; es en este sentido que se consideran las relaciones entre los elementos integrantes. Ver foto 27.



Foto 27. Nivel de percepción de elementos constitutivos

3) *Nivel operativo de percepción visual*: Se opera sobre las figuras, es decir que se realizan transformaciones visuales.



Tomada de Nelsen, R (1993). *Proofs without words: Exercises in visual thinking*. Washington, USA: The Mathematical Association of America, p. 4

Foto 28 Nivel operativo de la percepción visual

El paso de los nivel 1 al nivel 3 exige a la escuela una organización de condiciones que propicien los ambientes para el desarrollo de la visualización. Godino (2002) propone trabajar primero las figuras geométricas, para lo cual el docente debe tener presente:

-Es necesario aclarar de qué trata esta rama de las Matemáticas y reflexionar sobre la naturaleza de sus objetos.

-Los entes geométricos no tienen ninguna consistencia material, ningún peso, color, densidad, etc.

-Un problema didáctico crucial es que con frecuencia usamos la misma palabra para referirnos a los objetos perceptibles con determinada forma geométrica (“el triángulo es un instrumento de percusión”) y al concepto geométrico correspondiente (el triángulo isósceles).

-La Geometría estudia las formas de las figuras y los cuerpos geométricos.

-El objetivo de la geometría será explorar, clasificar estudiar y usar las propiedades de las figuras geométricas.

Asimismo, en el proceso de enseñanza es fundamental saber proponer actividades para el desarrollo de los diferentes conceptos en geometría como:

- *Componentes elementales de las figuras geométricas* (Puntos, rectas, planos y espacio, segmentos y ángulos).

- *Curvas y polígonos en el plano* (Curvas y regiones, Curvas poligonales y polígonos)

- *Los triángulos y su clasificación* (Definiciones y propiedades, Clasificación de triángulos, Elementos notables de un triángulo. Construcción de triángulos).
















- *Los cuadriláteros y su clasificación* (Situación introductoria: Clasificación de los cuadriláteros, Descripciones y propiedades de los cuadriláteros, Rectángulo, Rombo, Cuadrado, Trapecio y Trapezoides, Trapecio, Clasificación de los trapecios, Trapezoide, Cometa,)




- *Recubrimientos del plano con polígonos* (Teselaciones poligonales del plano, Teselaciones semirregulares)

- *Figuras en el espacio* (Planos y líneas en el espacio, Curvas, superficies y sólidos, Los poliedros y su clasificación, Poliedros regulares, Dualidad de poliedros, Deltaedros, Poliedros semirregulares o Arquimedianos, Conos y cilindros).

Clements y Samara (2009) explican que las formas bidimensionales empiezan a formarse en preescolar, razón por la cual las primeras experiencias son relevantes y, en este proceso, es crucial el desarrollo del lenguaje. Así pues, a continuación se presentan las caracterizaciones propuestas por estos autores para las formas de 2D como un efecto de la experiencia con los objetos.

Tabla 10. Definiciones básicas de figuras geométricas

| Forma | Definición |
|---|--|
| Ángulo  | Dos líneas que se juntan para hacer una esquina o vértice. |
| Círculo  | Una figura bi-dimensional que consta de todos los puntos fijos a una distancia desde un punto llamado centro. Los círculos son "perfectamente redondos" es decir, tienen una curvatura constante. |
| Una figura cerrada de dos dimensiones  | Una figura bidimensional es cerrada, cuando está constituida por segmentos de línea que se conectan entre sí, en puntos llamados vértice. En cada vértice sólo se conectan dos segmentos y todos los segmentos tienen sus dos extremos conectados. Los segmentos de línea son llamados lados, los lados no se cruzan entre sí. |
| Congruente  | exactamente iguales en forma y tamaño, coinciden por superposición |
| Hexágono  | Una forma de (polígono) con seis lados rectos. |
| Cometa  | Una figura de cuatro lados con dos pares de lados adyacentes que tienen la misma longitud. |
| Línea de simetría  | Las figuras planas tienen una línea que refleja la simetría. Cuando su forma se invierte sobre los lados opuestos de una línea, como: ЯIR . |
| Una forma de octógono  | (Polígono) con ocho lados rectos. |
| Orientación  | Cómo una figura puesta en comparación con una línea de referencia. |
| líneas paralelas  | Líneas que siguen la misma distancia, como las vías del ferrocarril. |
| Paralelogramos  | Cuadriláteros con los dos pares de lados opuestos paralelos. |
| Pentágonos  | Polígonos con cinco lados rectos. |
| Plano | Una superficie plana. |
| Un polígono | Figura plana limitada por tres o más lados rectos. |
| cuadrilátero | Una forma (Polígono) con cuatro lados rectos. |
| Rectángulo  | Un polígono con cuatro lados rectos (es decir, un cuadrilátero) y cuatro ángulos rectos. Como todos los paralelogramos, los lados opuestos de un rectángulo son paralelos y de la misma longitud. |
| Rombo  | Figura plana con cuatro lados rectos (es decir, un cuadrilátero) y de la misma longitud. |
| Ángulo recto  | Dos líneas que se encuentran como en una esquina de un edificio. A menudo, informalmente llamada "esquina de la cuadra". Los ángulos rectos miden de 90 grados. Las líneas que se cortan en ángulo recto son perpendiculares. |

| | |
|---|---|
| Simetría de rotación | Una figura tiene simetría de rotación cuando se le puede girar sobre sí misma una parte una vuelta completa y hacerla coincidir exactamente con la figura de partida. |
| Forma | Nombre informal para una figura geométrica de dos o tres dimensiones formada por puntos, líneas o planos. |
| Cuadrados  | Polígono que tiene cuatro lados iguales y todos los ángulos rectos. Tenga en cuenta que un cuadrado es a la vez un tipo especial de rectángulo y un tipo especial de rombo. |
| Trapezio  | Un cuadrilátero con un par de lados paralelos (Algunos insisten en que tienen sólo un par de lados paralelos, Otros dicen que tienen que tienen por lo menos un par, que a su vez haría que los paralelogramos fueran un subconjunto de los trapecios). |
| Triángulo  | Polígono con tres lados. |

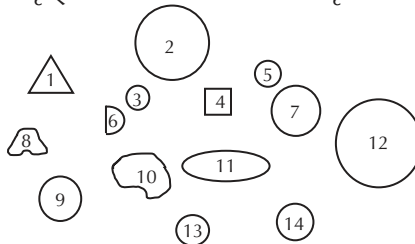
Trayectorias de aprendizaje de Formas. Considerando las exigencias del micromundo de la aproximación de cantidades para el desarrollo de habilidades geométricas en niños (as) sordos, seleccionamos la trayectoria de aprendizaje propuesta por Clements y Samara (2009). Se hablará de trayectoria de aprendizaje, al proceso seguido por los estudiantes para desarrollar la noción de forma, que llega a ser complejo, debido a las distintas habilidades y avances conceptuales que se deben lograr. En este proceso existen cuatro subtrayectorias que están relacionadas y que se pueden desarrollar de manera independiente,

- Comparación: Se tiene en cuenta los diferentes niveles de principios de congruencia e identificación.
- Clasificación: Incluye el reconocimiento, identificación y análisis para clasificar las formas.
- Reconocimiento de componentes: Implica distinguir, nombrar, describir y cuantificar los componentes de las formas como los lados y ángulos.
- Representación: Implica la construcción o dibujo de las formas.

Clements & Samara (2009) explican que el objetivo es aumentar la capacidad de los niños en nombrar, describir, analizar y clasificar.

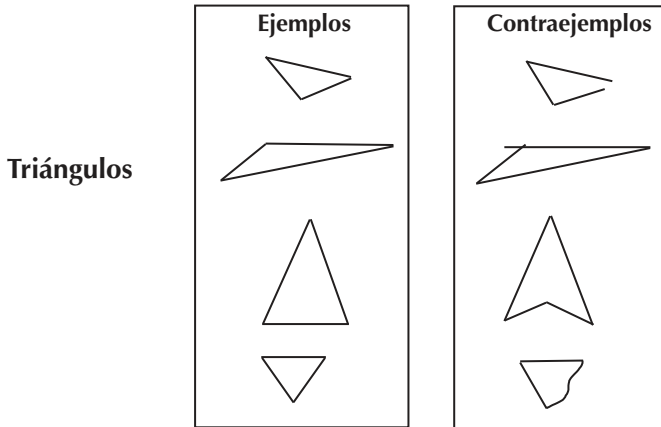
Ejemplo de actividades que se deben proponer

- Identifica los círculos de la figura y descríbelos.
- La figura siguiente muestra variedad de triángulos y no triángulos, con los cuales se puede generar un debate en la clase, se podría preguntar ¿Qué nombres reciben estas figuras? ¿Qué similitudes tienen? ¿Cuáles son sus diferencias?



Si observamos las representaciones de las figuras, se identifica que las de la tabla de la derecha difieren en un solo atributo respecto a los de la izquierda. El maestro puede utilizar estas comparaciones para centrarse en la definición de cada atributo de un triángulo.

El desarrollo de la forma exige que el entorno educativo incluya:



- a. Variados ejemplos y contraejemplos.
- b. Discusiones sobre las formas y sus atributos.
- c. Mayor variedad de clases de formas.
- d. Amplia gama de tareas geométricas.

Los anteriores ítems garantizan que los niños experimenten diversos tipos de formas y no se desarrollen ideas erróneas, además el uso de prototipos puede iniciar el aprendizaje, cuando se muestran ejemplos y no ejemplos que luego se comparan, centra la atención de los niños en ejemplos críticos de las formas.

3.3. El sentido numérico: micromundo de la precisión en cantidades discretas

La precisión hace referencia a la medida y exactitud en las cantidades. Los atributos de información precisos pueden especificar las características de los elementos con gran detalle. La necesidad o la exigencia de la precisión es el efecto de otro tipo de experiencias con los objetos y sus propiedades. El micromundo de la aproximación²² profundiza en las acciones sobre los objetos y la percepción y comparación de las cantidades. Sin embargo, el desarrollo de la experiencia con la cantidad integra otras formas de interacción con los objetos, que da origen a uno de los objetos matemáticos más útiles en la experiencia del hombre con el mundo: el número. Complementariamente, la experiencia con los números desarrolla la experiencia de la precisión de las cantidades y

²² Este documento está integrado a todo el ambiente didáctico propuesto por el proyecto desarrollo de competencia comunicativa en matemáticas en niños sordos que se integra tanto con los fundamentos de la Parte I como la propuesta diseñada para la Parte III (proyecto de aula).

su manejo a través de las operaciones aritméticas, en el caso particular de los primeros números, conocidos como los números para contar o los números para medir, conjuntos de objetos separables. “Las relaciones entre números no son independientes de las relaciones entre objetos y, muy particularmente, en lo que concierne a los primeros números comprendidos por el niño, de las relaciones entre conjunto” (Vergnaud, 1995; 115).

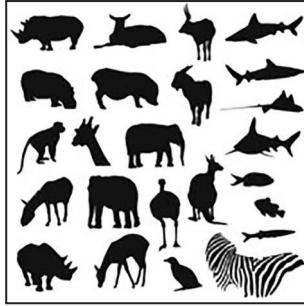
En el micromundo de la aproximación surge la necesidad de comparar objetos y de enunciar relaciones como: “lo mismo que”, “tiene más que”. Pero comparar los objetos no es suficiente para determinar los tamaños de colecciones de objetos aislables; se requiere, por los menos, articular cuatro planos de acción: *el de los objetos, el de las colecciones de objetos, el de los tamaños de esas colecciones y el de las representaciones de esos tamaños.*

En el plano de los objetos se requieren acciones de agrupaciones entre ellos para formar colecciones físicas (los objetos se agrupan en una misma región del espacio) o mentales (todos los objetos son considerados en mismo conjunto). En el plano de acción de los tamaños de colecciones, se requiere el desarrollo de la acción de contar; esta acción es a su vez el vínculo con el plano de acción de las representaciones de tamaños.

En las cantidades discretas el conocimiento numérico es el efecto de la relación entre, el reconocimiento y nominalización de pequeñas cantidades de objetos según su configuración (subitizaciones); el aprendizaje de una lista ordenada de palabras denominadas palabras número; el uso de esa lista para numerar objetos y la comprensión de que el último término de la lista es el que informa el tamaño de la colección. Se profundizará en el conteo como una actividad esencial para el desarrollo de la precisión de cantidades discretas.

El conteo, siendo una de las actividades más investigadas, no deja de ser necesaria en la reflexión sobre una didáctica de las matemáticas. Ese proceso de asociar objetos con números, además de tener una larga historia en el desarrollo de cada cultura, está naturalmente vinculado a las condiciones de expresión de la misma. Las necesidades primarias de identificar tamaños (numerosidad) de colecciones de objetos y de indicar la posición de un objeto en una colección ordenada de objetos, no sólo propician condiciones para desarrollar el concepto de número natural en sus dimensiones cardinal y ordinal, sino también, originan técnicas que tienen como mediación semiótica cultural el tipo de representación numérica, consideradas además transculturales, porque comparten los mismos principios en sus procesos. Entre los principios que comparten tenemos:

1) *Principio de abstracción*: cualquier colección de objetos aislables es susceptible de ser contada. (Fotos 27 y 28).



Fotos 27 y 28 principio de abstracción

2) *Principio de la correspondencia uno a uno*: a cada objeto contado de la colección de objetos debe asignarse a uno y un sólo término de la colección que cuenta (ver foto 29).

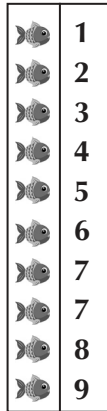


Foto 29. principio de la correspondencia uno a uno

3) *Principio de la irrelevancia del orden*. El objeto por el que se inicie el conteo y el orden que se siga para los demás objetos es irrelevante para determinar el tamaño de la colección (ver foto 30).

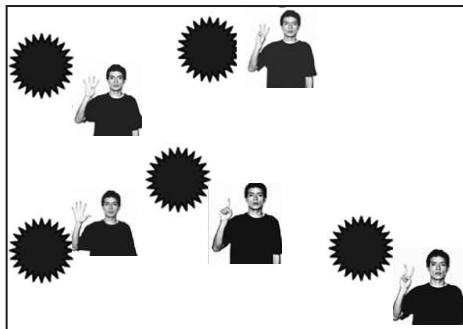


Foto 30 principio de irrelevancia del orden

4) *Principio de orden estable*: los signos del sistema que se use para el conteo deben producirse con un orden establecido sin omitir ninguno de ellos (ver foto 31).



Foto 31 principio del orden estable

5) *Principio de la cardinalidad*: El último término usado de la colección que cuenta, indica el tamaño de la colección, se denomina el cardinal de la colección (ver foto 32).



Foto 32. Principio de la cardinalidad

Los principios 1, 2 y 5 se desarrollan a partir de la experiencia de relacionar dos colecciones como experiencia fundamental del conteo. El *principio 1* determina la percepción de la numerosidad, como un invariante de las colecciones, aspecto determinante en la idea de número cardinal. El *principio 2* consolida la estrategia fundamental de conteo en la matemática y es el dispositivo para determinar las relaciones de equinumerosidad o de coordinabilidad de conjuntos. Finalmente, el *principio 5* vincula la experiencia del conteo con experiencias mentales de inclusión de clases, elemento importante para consolidar las ideas de ordinal y de cardinal.

Los *principios 3 y 4* se desarrollan a partir de las experiencias con las dos colecciones que privilegian en el conteo: la colección contada y la colección contadora. El *principio 3* se vincula a la relación que el conteo establece con la colección de objetos que se va a contar (colección contada) y el *princi-*

pio 4 se vincula con la colección de objetos que realiza el conteo (colección contadora). Se evidencia una etapa importante para el proceso del conteo, la discriminación de dos tipos de colecciones.

Sin embargo, la aplicación de tales principios con las herramientas y mediaciones simbólicas que cada cultura ofrece, hace emerger diferentes tipos de técnicas como la siguientes:

- *Técnicas para asociar objeto-término*: recitar sucesiones de términos (o producir sucesiones de términos); adjudicar cada término a cada objeto contado, hasta agotar los objetos de la colección; enunciar el término final.
- *Técnicas para el organizar el conteo*: trazar un camino a seguir para el conteo; distinguir (mental o físicamente) los objetos ya contados; sustituir la colección por otra colección equinumerosa, contando esta última.
- *Técnicas para abreviar el conteo*: contar de dos en dos, de tres en tres, etc; contar hacia adelante o hacia atrás desde un cardinal dado; contar hacia adelante o hacia atrás desde un cardinal dado hasta otro cardinal dado, contar hacia adelante o hacia atrás tanto como lo indique un cardinal dado.

El desarrollo de la técnica responde a requerimientos del conteo como acción física. La producción de una técnica es la elaboración reflexionada de procesos asociados a la experiencia del conteo. Es decir, el conteo se convierte en un macro proceso que articula:

- Aspectos de desarrollo sensorial: visual, táctil, auditivo, olfativo, gustativo,
- Aspectos de desarrollo lingüístico-discursivo: interpretación y producción de signos, producción de significados y de sentidos,
- Aspectos cognitivos: diferenciar el conjunto de objetos que se va a contar del conjunto de objetos con el que se realizar el conteo, abstraer los principios del conteo,
- Aspectos culturales: formas convencionales de expresar cantidades y de usar símbolos número,
- Aspectos matemáticos: relaciones de equinumerosidad, correspondencias biunívocas de colecciones, relaciones de coordinabilidad de conjuntos, relaciones de orden, relaciones ternarias...

La presentación de las trayectorias de subitización y conteo evidencia que el proceso de desarrollo de la técnica está inmerso en los procesos de desarrollo de habilidades numéricas en los niños y niñas sordos.

3.3.1 El proceso de subitización y la numerosidad

Subitizar es reconocer la numerosidad de una colección pequeña de objetos <<de una ojeada>>, el número surge en la mente de forma instantánea. En la

subitización perceptual se percibe la numerosidad de la colección de objetos intuitiva y simultáneamente, mientras que en la subitización conceptual percibe un todo como un conjunto de partes. Las ideas y el desarrollo de las habilidades de subitización inician en edades tempranas para el niño y “la subitización introduce ideas de cardinalidad, ideas de partes y todo con sus relaciones, son el inicio de la aritmética, y, en general, ideas de cantidad” (Clements & Sarama, 2009: 10).

Se denomina trayectoria de aprendizaje al proceso seguido por los estudiantes para desarrollar la subitización. La trayectoria de la tabla 11 es una propuesta para el desarrollo de la subitización en niños (as) sordos.²³

Cabe recordar que las edades en los cuadros de la trayectoria son aproximadas porque la edad de adquisición de la noción, por lo general, depende en gran medida de la experiencia previa que se proporcione a los niños (as).

3.3.2 El proceso de conteo

El macro proceso de conteo se manifiesta como un tipo de actividad matemática primaria vinculada al hacer cultural y con un profundo efecto en la elaboración del número natural, que se constituye a partir de la identificación de los conceptos de cardinal y ordinal:

Identificación que se realiza mediante el postulado fundamental de la aritmética: “El número cardinal de un conjunto coincide con el número ordinal del último elemento, y es siempre el mismo cualquiera que sea el orden en que se haya efectuado el recuento” (Cid & Díaz Godino, 2003, pág. 25).

La dimensión cardinal considerará el tamaño del conjunto sin tener en cuenta la naturaleza de los elementos que los componen ni el orden en el que se presentan. La dimensión ordinal no considerará la naturaleza de los objetos y sí el orden en el que se presentan. La primera dimensión se manifiesta al responder preguntas como: *cuánto hay, cuánto ganó, cuánto vale, cuánto más, cuánto menos...* La ordinalidad se manifiesta cuando se responde a preguntas como: *en qué puesto está, qué puesto ocupó, en qué posición llegó...cuál es el quinto.*

Se podría pensar que el proceso de contar, se genera de una forma natural y rápida en los niños de tres años, debido a la relación establecida cuando el niño recita de forma ascendente los primeros tres o cuatro números naturales. Sin embargo, el proceso de contar involucra aspectos como: qué elementos ya contó en una colección dada, para que este elemento no vuelva a ser contado; realizar conteos de dos en dos, tres en tres; comenzar a contar en un número natural diferente de 1. La trayectoria presentada en la tabla 12 es una propuesta para el desarrollo del conteo en niños (as) sordos.²⁴

23. La trayectoria de subitización fue adaptada de la que proponen los autores Clements y Sarama en Learning and Teaching Early Math, pág. 15-18.

24. La trayectoria de subitización fue adaptada de la que proponen los autores Sarama y Clements en Early Childhood Mathematics Education Research, páginas 73-79

Tabla 11. Traducción y Adecuación de la Tabla 2.1 de *Learning and Teaching Early Math: The Learning Trajectories Approach* pp. 15-17

| Descripción del nivel |
|--|
| En el primer año, el niño (a) no está habituado al número, no tiene conocimiento explícito e intencional del número. Para los niños, están primero las colecciones de un objeto rígido. |
| II NIVEL: Nominador de Pequeñas Colecciones. Edad 1-2 |
| Descripción del nivel |
| Nombra grupos de 1 a 2, algunas veces de 3. Construye expresiones en LSC relacionadas con cantidades con función nominativa Al mostrarle una pareja de zapatos, expresa en LSC "dos zapatos". |
| III NIVEL: Constructor de Pequeñas Colecciones. Edad 3 |
| Descripción del nivel |
| Construye una colección pequeña no verbalmente (no más que 4, frecuentemente 1-3). Con el mismo número de otra colección (siguiendo modelo mental, es decir, no necesariamente por emparejamiento para este proceso, ver "Comparación Numérica"). También puede ser verbal (LSC). Relaciona los objetos que ve con la expresión que interroga ¿cuántos? Cuando le muestran una colección de 3 hace otra colección de 3. |
| IV NIVEL: Subitizador Perceptual hasta 4. Edad 4 |
| Descripción del nivel |
| Reconoce instantáneamente colecciones hasta 4, mostradas por un tiempo breve, y expresa en (LSC) los números que corresponden a los puntos. Cuando le muestran por un tiempo breve 4 objetos, dice "cuatro". Evoca expresiones número en LSC hasta 4. |
| V NIVEL: Subitizador Perceptual hasta 5. Edad 5 |
| Descripción del nivel |
| Reconoce instantáneamente colecciones hasta 5, mostradas por un tiempo breve, y expresa en (LSC) los números Cuando le muestran por un tiempo breve 5 objetos, dice "cinco". |
| VI NIVEL Subitizador Conceptual hasta 5. Edad 5 |
| Descripción del nivel |
| Expresa nombres en LSC para todos los arreglos de 5, cuando son mostrados por un tiempo breve. "¡5! ¿Por qué? Yo veo 3 y 2 y entonces dije 5. (LSC)" |
| VII NIVEL: Subitizador Conceptual hasta 10. Edad 5 |
| Descripción del nivel |
| Expresa en LSC nombres para todos los arreglos de 6 a 10, usando grupos. "En mi mente, yo hago 2 grupos de 3, y 1 más, entonces 7. (LSC)" Nominan tamaños de cantidades, hasta diez, en profunda relación con los objetos que ve y que puede evocar. Establece relaciones entre los nombres de las cantidades en LSC y los numerales indo-arábigos |
| VIII NIVEL: Subitizador Conceptual hasta 20. Edad 6 |
| Descripción del nivel |
| Verbaliza, expresa nombres de tamaños de cantidades en (LSC) estructurando arreglos hasta 20, mostradas por un tiempo breve, y usando grupos. Nomina tamaños de cantidades, hasta veinte, en profunda relación con los objetos que ve y que puede evocar. Establece relaciones entre los nombres de las cantidades en LSC y los numerales indo-arábigos Construye otras secuencias de numerales, de acuerdo con los grupos que ve: "Vi tres cincos, entonces 5, 10, 15. (LSC)" |

Tabla 12. Trayectoria de conteo, adaptada de la tabla 3.1 A developmental Progression for counting in (Sarama & Clements, 2009, pp. 73-79).

| |
|---|
| I NIVEL: El Pre-contador (Verbal). Edad 1 |
| Descripción del nivel |
| Expresa algunos nombres de números en LSC sin secuencia alguna |
| II NIVEL: El Corista (Verbal). Edad 1 |
| Descripción del nivel |
| Realiza movimientos rítmicos o algunas veces expresa números en LSC difíciles de diferenciar. Las configuraciones de la mano no están establecidas completamente para la cantidad. Por ejemplo, para expresar 2, usa cualquier par de dedos, o no totalmente extendidos. |
| III NIVEL: El Recitador (Verbal). Edad 2 |
| Descripción del nivel |
| Cuenta verbalmente en LSC, con nombres de números en LSC separadas, no necesariamente en el orden correcto después de "cinco" "uno, dos, tres, cuatro, cinco, siete. LSC" Pone los objetos, acciones y palabras en correspondencia uno-a-muchos (edad 1;8) o de manera muy rígida uno-a-uno (edad 1) edad (2;6) Cuenta dos objetos "dos, dos, dos. LSC" Si sabe más nombres de números en LSC que el número de objetos, los repite en voz alta rápidamente al finalizar. Si hay más objetos, "reutiliza" las palabras de número (agotamiento de lista inflexible). |
| IV NIVEL: El Recitador (10) (Verbal). Edad 3 |
| Descripción del nivel |
| Cuenta verbalmente LSC hasta 10, con <i>algo</i> de correspondencia con los objetos, pero es posible que continúe una correspondencia muy rígida, o que muestre errores en la ejecución (ej., saltos, doble conteo). Al "producir", puede dar la cantidad de objetos deseados. "uno [señala al primero], dos [señala al segundo], tres [comienza a señalar], cuatro [termina de señalar, pero aún señala el tercer objeto], cinco...nueve, diez, once, doce, 'quinte', quince...LSC" Cuando se le pregunta en LSC por 5, cuenta 3, diciendo "uno, dos, cinco. LSC" |
| V NIVEL: El Correspondedor. Edad 3 |
| Descripción del nivel |
| Mantiene correspondencias uno-a-uno entre nombres de números de conteo en LSC y objetos (cada nombre para cada objeto), por lo menos para grupos pequeños de objetos puestos en fila. □ □ □ □ "1, 2, 3, 4 LSC" Es posible que conteste a la pregunta en LSC "¿cuántos?" re-contando los objetos, o violando la asociación 1-1 o el orden de los nombres de los números en LSC para hacer que la última nombre de número sea aquel deseado o predicho |
| VI NIVEL: El Contador (Números Pequeños) . Edad 4 |
| Descripción del nivel |
| Cuenta objetos en fila hasta 5 con precisión y responde la pregunta en LSC "cuántos" con el último número contado. Cuando los objetos son visibles, y especialmente con números pequeños, comienza a entender el concepto de cardinal. □ □ □ □ "1, 2, 3, 4... ¡cuatro! (LSC)" |
| VII NIVEL: El Contador (10). Edad 4 |
| Descripción del nivel |
| Cuenta arreglos de objetos hasta 10 en LSC. Es posible escribir numerales para representar 1 – 10. Cuenta de manera precisa una fila de 9 bloques y expresa en LSC que hay nueve. Puede estar en capacidad expresar en LSC que el número justo antes o justo después de otro número, pero solamente cuando comienza a contar desde 1. ¿Qué sigue después de 4? "1, 2, 3, 4, 5. ¡5! (LSC)" El conteo verbal en LSC hasta 20 está desarrollándose. |

| |
|--|
| VIII NIVEL: El Productor (Números pequeños). Edad 4 |
| Descripción del nivel |
| Cuenta objetos en LSC uno a uno hasta 5. Reconoce que el conteo es relevante en situaciones en las cuales cierto número debe ser reconocido. Produce un grupo de 4 objetos. |
| IX NIVEL: Contador y Productor (10+). Edad 4 |
| Descripción del nivel |
| Cuenta en LSC y produce por conteo grupo de objetos de forma precisa hasta 10, después cantidades más altas (hasta 30). Tiene una comprensión explícita de lo cardinal (cómo los números determinan cantidad). Hace seguimiento a los objetos que han y no han sido contados, incluso en diferentes arreglos. Escribe y dibuja las representaciones 1 a 10 (posteriormente, 20, finalmente 30). Cuenta en LSC un grupo disperso de 19 trozos manteniendo el conteo con el movimiento de separación de cada trozo contado. Produce el siguiente número (usualmente hasta la decena 20 – 30 o hasta la siguiente decena). Separa las decenas y las unidades de una palabra número, y comienza a relacionar cada parte de una palabra número/numeral con la cantidad a la cual éste se refiere. Reconoce los errores en los conteos de los otros y es capaz de eliminar la mayoría de los errores en su propio conteo (señalar -objeto) si se le pide en LSC que haga un esfuerzo mayor. |
| X NIVEL. Contador regresivo desde 10 (Verbal y Objeto). Edad 4 |
| Descripción del nivel |
| Cuenta un LSC regresivamente desde 10 hasta 1 verbalmente, o al removiendo objetos de un grupo. "10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1! LSC" |
| XI NIVEL Contador desde N (N+1, N-1) (Verbal y Objeto) |
| Descripción del nivel |
| Cuenta verbalmente en LSC y con objetos desde números diferentes a 1 (pero no puede mantener el número de conteos). Si se le pide que "cuenta de 5 a 8," cuenta "5, 6, 7, 8!" LSC Determina los números justo antes o justo después inmediatamente. Si se le pregunta en LSC, "¿Qué va justo antes de 7?" contesta, "¡Seis!" |

La trayectoria desarrollada y adaptada con sugerencia de actividades para el profesor se presenta en el apartado 5.

3.3.3 Los sistemas de numeración y la LSC

La trayectoria del conteo presenta un desarrollo que parte de las acciones sobre los objetos físicos, hasta llegar a la constitución de unos objetos mentales denominados números, que permiten operar cantidades. Los procesos representativos se presentan como inherentes al desarrollo numérico. Es decir, el desarrollo del sistema numérico es también el desarrollo del sistema de numeración y viceversa. Retomamos de Bourbaki citado por Gómez (1993) que el propósito para usar unos sistemas de numeración es: *"asignar a cada número natural individual (con un límite que depende de las necesidades prácticas) un nombre y una representación escrita, formada por combinaciones de un reducido número de signos, efectuadas siguiendo leyes más o menos regulares"*. (Gómez, 1993: 31). Esas posibilidades de producción y de combinación simbólica determinan el carácter sistémico de los sistemas de numerales y los

confieren potencia inventiva al sistema de numeración y potencial heurístico para procesos matemático (León, 2006).

Los sistemas de numeración pueden tener naturaleza física o naturaleza lingüística. Para el primer caso, el sistema de numeración es otra colección de objetos (como las partes del cuerpo, ábacos...), en el segundo caso, es un sistema de representación semiótica. La existencia de diversos sistemas de numeración es determinada por los siguientes características de los sistemas de numeración considerados como sistemas de representación semióticos:

Tabla 13. Características de los sistemas de numeración

| Características de los sistemas de numeración | Descripción de las características |
|---|---|
| <i>El carácter de sistema lingüístico</i> | Sistemas de signos con función comunicativa y de tratamiento constituido por: Dos tipos de signos: la signos básicos y los compuestos. Reglas para la conformación de los signos, reglas simples y reglas compuestas. Reglas para la expresión (oral, escrita, gestual) y para el uso del sistema (convencionales, o no convencionales). |
| <i>El carácter de sistema de numeración</i> | Sistema ordenado de signos con un desarrollo semántico para cada signo; por ejemplo, en el campo de la aritmética, cada signo expresa un número, un tamaño de una colección, una posición. Cada signo recibe el nombre de numeral. |
| <i>El carácter aritmético del sistema</i> | La producción de los signos está determinada por factores aritméticos. |

Las características anteriores de los sistemas de numeración los constituyen en registro de representación semiótica (Duval, 1999), debido a que es posible realizar con ellos tres tipos actividades cognitivas fundamentales:

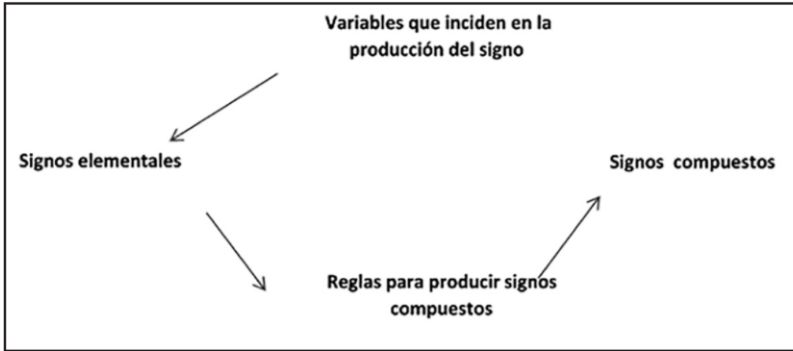
1) *La producción de otros numerales* a partir de los ya existentes y de las reglas del sistema.

2) *La transformación de las representaciones* a partir de reglas que permiten pasar de un numeral a otro y

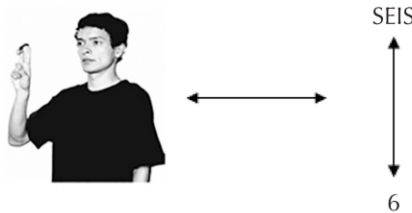
3) *La transformación de la representación en otra representación* dentro de otro sistema de numerales.

Para Duval (1999: 43-44) las posibilidades de combinación en los sistemas semióticos son los que otorgan su potencia inventiva, permitiéndole efectuar en su interior transformaciones de expresión o de representación, y las reglas son las que determinan el funcionamiento del sistema, todos los sistemas no poseen las mismas reglas. El siguiente esquema presenta elementos comunes en la producción de los sistemas semióticos.

Esquema 3. Elementos para la producción de los signos en los sistemas de numeración



Tres sistemas de numeración, para el desarrollo de un sistema numérico. Para el caso de poblaciones sordas la coexistencia de tres sistemas de numeración con el mismo nivel de importancia es imprescindible. Los subsistemas de numerales que provienen de dos lenguas naturales (LS y español) y el sistema de numeración internacional arábigo.



Las características de los tres sistemas de numeración y las necesidades de interrelación entre los mismos inciden en el uso simultáneo de los mismos. a continuación se describen estos sistemas:






1) El sistema de numeración de la Lengua de Señas Colombiana como subsistema lingüístico. Para el caso de la estructura de los numerales en la Lengua de Señas Colombiana LSC, se identifican cinco (5) variables que inciden en la producción de los numerales según Oviedo (2001):

- *Configuración.* Se refiere a como se colocan los dedos y el pulgar de la mano para formar la señal.
- *Movimiento.* Informa sobre el cambio en algún aspecto de la configuración, ubicación, dirección o en la orientación de la mano.
- *Dirección.* Informa hacia donde se dirige la mano con respecto a una locación en el cuerpo o plano de superficie.

- *Ubicación.* Informa acerca del lugar que la mano ocupa en el espacio, así como la posición que adopta en relación con ese lugar.
- *Orientación.* Da cuenta de la posición relativa de la mano articuladora en el espacio.

La Lengua de Señas Colombiana tiene la característica de emplear solo una mano para los diez primeros numerales, lo que permite, en el proceso de conteo, usar la otra mano para separar los objetos ya contados de los no contados. Esta característica se presenta, además en otros numerales como se muestra en la tabla 14.

Tabla 14. Algunos numerales en LSC y sus variables de producción









|  |  |  |  |
|---|---|--|--|
| Numeral uno | Numeral seis | Numeral diez | Numeral cien |
| La mano con la palma hacia adelante o hacia atrás se coloca con el dedo índice extendido y los demás recogidos. | La mano con la palma hacia adelante extiende y flexiona el dedo índice mientras los demás dedos permanecen recogidos. | La mano cerrada con el pulgar extendido y la palma hacia adentro se mueve varias veces hacia adentro y hacia afuera. | La mano en "L" se mueve hacia afuera al tiempo que une las yemas de los dedos índice y pulgar. |
|  | | | |
| Numeral cero | | | |
| La mano en configuración "o" | | | |

Los signos simples son aquellos que no son efecto de la composición de otros signos del sistema, en términos de Duval (1995/2004) se pueden llamar numerales elementales. La tabla 15 presenta las unidades elementales del sistema de numeración de la LSC.

Estos signos elementales ayudan a la creación de signos compuestos (ver tabla 16) basados en tres reglas mencionadas por (Chaves, 2006):

- *Reiteración.* Se repite la configuración de la mano para crear otros numerales.
- *Combinación.* Se forma un nuevo numeral a partir de dos o más signos elementales.
- *Movimiento.* A una seña compuesta se le adiciona el movimiento.

Tabla 15. Signos elementales de la Lengua de Señas Colombiana

| Numeral cero | Numeral uno | Numeral seis | Numeral diez |
|---|--|---|--|
| Primera forma  primer signo elemental segunda forma  segundo signo elemental |  tercer signo elemental |  cuarto signo elemental |  quinto signo elemental |
| Numeral cien | Numeral mil | Numeral un millón | |
|  sexto signo elemental |  séptimo signo elemental |  octavo signo elemental | |

2) **El subsistema de numerales en el español escrito.** El español escrito tiene tres tipos de unidades elementales: palabras, las sílabas y las letras. La tabla 17 presenta la discriminación de las unidades elementales de este sistema.

En cuanto a la producción de signos compuestos. Las reglas que permiten determinar la producción de signos compuestos en español escrito son:

TIPO 1. Unidad superior de una sola palabra.

REGLA 1. Constitución de una sola palabra por tratamiento simple de acumulación de unidades elementales.

Seis cientos ⇒ Seiscientos

Dos cientos ⇒ Doscientos




REGLA 2. Constitución de una sola palabra por acumulación por unidades elementales, con una acción de tratamiento, *sustitución, eliminación, o agregación.*

Dos ce do(s) ⇒ Doce

Diez seis die(z) ci ⇒ Dieciséis

Cuatro enta cua(tro) enta ⇒ Cuarenta

Tabla 16. Producción de signos compuestos en la LSC

| | |
|---|--|
|  |  |
| <p align="center">Reiteración</p> | <p align="center">Combinación</p> |
| <p align="center">Numerales: seis, siete, ocho, nueve</p> | <p align="center">Numeral doce</p> |
| <p>Seis: La mano con la palma hacia adelante extiende y flexiona el dedo índice mientras los demás dedos permanecen recogidos.</p> <p>Siete: La mano con la palma hacia adelante extiende y flexiona los dedos índice y medio mientras los demás dedos permanecen recogidos.</p> <p>Ocho: La mano con la palma hacia adelante extiende y flexiona los dedo índice, medio y anular mientras los demás dedos permanecen recogidos</p> | <p>La mano cerrada con el pulgar extendido y la palma hacia atrás (numeral diez) gira hacia adelante al tiempo que queda en "V" (Numeral dos).</p> |
| <p align="center">MOVIMIENTO- desplazamiento</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p align="center">La mano realiza el seis y después se desplaza hacia afuera al tiempo que toma la configuración "cero" dos veces seguidas. Numeral seiscientos</p> | |

TIPO 2. Unidad superior de dos palabras o más.

REGLA 1. Adjunción de dos unidades de una sola palabra.

Mil doscientos ⇨ Mil doscientos

Ciento cincuenta ⇨ Ciento cincuenta

REGLA 2. Adjunción de unidades elementales de una sola palabra y sílabas con acción de tratamiento.

Tabla 17. Unidades elementales del español

| Palabras Números | Letras | Sílabas |
|---------------------|--------|---------|
| Cero | R | Ce |
| Uno | U | Ci |
| Dos | S | Enta |
| Tres | Y | Un |
| Cuatro | | |
| Cinco | | |
| Seis | | |
| Siete | | |
| Ocho | | |
| Nueve | | |
| Diez | | |
| Catorce | | |
| Quince | | |
| veinte | | |
| Treinta | | |
| Cien | | |
| Ciento | | |
| Quinientos | | |
| Mil | | |
| Millón | | |

| | | |
|-----------------|----------|----------------|
| Cinco millón(n) | Millones | Cinco millones |
| Uno millón | | Uno millón |
| Uno billón | | Uno billón |
| Uno trillón | | Uno trillón |
| Uno cuatrillón | Un(o) | Uno cuatrillón |

REGLA 3. Adjunción con uso de unidades de una sola palabra o letra y por adjunción de una de las 10 primeras en una palabra.

| | |
|------------------|------------------|
| Treinta ocho y | Treinta y ocho |
| Cuarenta nueve y | Cuarenta y nueve |

La escritura de los numerales en español es el efecto de las siguientes variables:

La complejidad del sistema de numeración del español escrito no puede ignorarse cuando se trata de considerar trayectorias de aprendizaje del conteo.

Tabla 18. Variables de la producción del signo

| Variable | Valores | Determinación |
|--|--|--|
| a. Orientación Indica el lugar desde donde debe empezar a escribirse teniendo en cuenta los valores que determinan la escritura. | Izquierda –derecha | Esta muestra la escritura en palabras número bajo la regla de derecha a izquierda pero en la escritura de signos número se realiza por valor posicional de izquierda a derecha. En los signos número cuando se escribe en vertical u horizontal. Las diferentes combinaciones como se pueden escribir las cantidades o cifras y palabras número. |
| | Arriba – Abajo | |
| | - Linealidad | Ir en renglón. |
| b. Tipos de signos | Consonantes r, u, s, y Letras Vocales a, e, i, o, u. Silabas: Ci, enta, un, ce Palabras: Uno, die, ciento | Están para articular en el tratamiento o reglas de conformación de adjunción y constitución. Que se utilizan para los diferentes tratamientos que se presentan en la representación semiótica |
| | | |
| c. Ortografía | UnO - uNo dosCientos DosciENTOS No dejaría de ser la cifra nombrada. 5720 - Cinco mil seTEcientos vEinte es la misma cantidad que se nombra | En la objetivación matemática no son importantes sus reglas ortográficas ya que la misma palabra número es independiente de que sean mayúsculas o minúsculas. Pero en la producción lingüística si no se toman en cuenta las reglas de construcción, se dar un error en su escritura. |
| | | |
| d. Tamaño de la letra | Mayúsculas Minúsculas se objetiva en lo matemático TRESCIENTOS – trescientos; CUATROCIENTOS - cuatrocientos | Se utilizan para dimensión significante en la función de objetivación matemática. |
| | | |
| e. Por posición de unidades elementales (izquierda – derecha): | Mil → Uno Un mil Doscientos → mil Mil doscientos | La posición de las unidades elementales o compuestas cambia las cantidades |
| | | |
| f. Por orden y cantidad de una palabra en su escritura. | SEIS MIL MILLONES DOSCIENTOS CINCO CINCO MIL MILLONES DOSCIENTOS SEIS DOSCIENTOS CINCO MIL MILLONES SEIS | Orden en las palabras número principio y final. Nombra cantidades diferentes. Se pueden organizar por jerarquías y según la necesidad del número que se requiere. |
| | | |

3) El sistema de numerales en la numeración decimal Hindú-arábica. Las unidades elementales en el sistema de numeración decimal, están conformadas por los numerales llamados dígitos y el (.) punto:

Tabla 19. Símbolos numéricos básicos del SND

| |
|---|
| 0 |
| 1 |
| 2 |
| 3 |
| 4 |
| 5 |
| 6 |
| 7 |
| 8 |
| 9 |
| . |

Las reglas para la producción de las unidades compuestas son muy simples desde el punto de vista lingüístico, pues los signos compuestos están determinados por la acumulación lineal de signos simples: 11111222222389, 12, 320, entre otras representaciones. En algunas culturas se acostumbra a colocar el punto cada tres unidades para apoyar la lectura de la cantidad, que se hace en sentido contrario a la lectura de palabras.

4) Los sistemas aritméticos de los sistemas de numerales. La producción de los signos en el sistema de numeración decimal (SND), está determinada por principios aritméticos vinculados a valores de los signos elementales. Se destacan los siguientes aspectos (Barrera, 2008):

- *La cantidad que se utiliza para realizar las agrupaciones sucesivas es el mismo cardinal del conjunto de símbolos generadores.* En el SND los signos básicos son diez, las agrupaciones se realizan de diez en diez, esto es lo que construye la base del sistema.
- *Lo que se registra en forma escrita es el residuo.* En la forma de representar el valor posicional, lo que no se alcanza agrupar en base diez es lo que se registra, así como el resto de las cantidades de objetos, como por ejemplo para: (573)

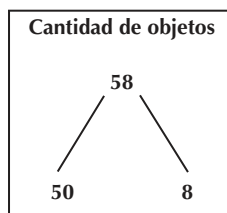
Tabla 20. Formas de representación en el valor posicional

| CENTENAS | DECENAS | UNIDADES |
|---------------------------|--|--|
| 5 grupos de diez de diez. | 7 de diez que no completan grupos de diez de diez. | 3 objetos, que no completan el grupo de diez y se registran en esta casilla. |

- *La cantidad que refiere cada cifra, que compone un numeral, depende de la posición en que se encuentre.* La lectura de cantidades en la que se realiza la identificación del valor relativo y los registros se realizan de derecha a izquierda, teniendo en cuenta el agrupamiento, observando el ejemplo anterior.
- *La cantidad está asociada con las potencias del cardinal del conjunto de signos utilizados para la representación.* Cada posición del símbolo de cada cifra en un numeral representa una cantidad de grupos conformados de diez, por ser un residuo de secuencia de una agrupación de diez, indica que representa una potencia de 10. Siguiendo con el ejemplo 573, el tres está asociado a 10^0 , el siete con 10^1 el cinco con 10^2 .
- *La cantidad relativa, corresponde a un múltiplo, de la potencia que representa la posición:* el numeral y su posición representan las veces que la potencia de 10 asociada a la posición se presenta. Siguiendo con el ejemplo 573, el tres en primera posición representa tres veces 10^0 , el siete en segunda posición representa 10 veces 10^1 y el cinco, cinco veces 10^2 .
- *El residuo de cada orden de agrupación se representa con alguno de los numerales empleados para la representación:* para el registro se utiliza el signo del conjunto base.
- *Cada representación sintetiza una combinación lineal de las potencias de la base:* a través de un polinomio numérico, representado en forma abreviada las potencias de diez en el SND, la cantidad total es la suma de cada una de las cantidades multiplicadas por la potencia que indica cada posición; 573 representada $5 \times 10^2 + 7 \times 10^1 + 3 \times 10^0 = 5 \times 100 + 7 \times 10 + 3 \times 1 = 500 + 70 + 3$ ²⁵
- *Entonces la suma y multiplicación hacen parte de la significación de números en el SND:* se aplican siempre de una misma condición, multiplicando por la potencia de la base que le corresponde y luego se suman los productos.

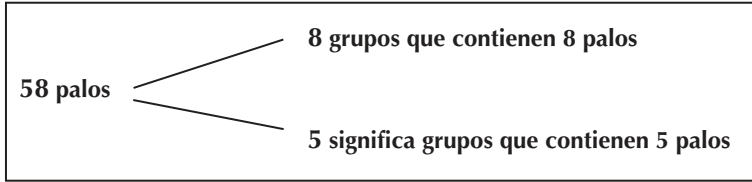
Según Kamii (1995), los niños de primer grado conocen y escriben números grandes, sin poder comprender que uno deriva del otro y que se organizan de diez en diez, aquí es donde el niño empieza la noción de adición y sustracción, de *mayor que*, y *menor que*. “Existe una relación entre edades y niveles al interpretar la cifra, se destacan cuatro niveles de desarrollo, cada uno con características particulares, que permiten establecer cuándo hay comprensión del valor de posición” (p 64).

- **Nivel1:** Los números de dos cifras representan la cantidad total de objetos de una colección, para el niño cada cifra de un número de dos cifras no tiene significado numérico.

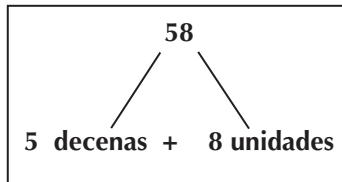


25 Lo referente a las reglas del SND es tomado de lo elaborado por el grupo de matemática Básica de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

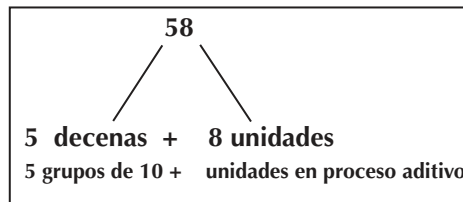
Nivel 2: El número representa la cantidad total, el niño puede inventar significados numéricos para cada cifra; estos inventados no guardan relación con el valor de las posiciones ni agrupamientos en decenas ni unidades.



Nivel 3: El número representa la totalidad y cada parte tiene relación con decenas o unidades, según su posición, pero el niño no llega a identificar que es lo que sucede, ni lo puede interpretar.



Nivel 4: El número de dos cifras muestra la totalidad de los objetos de la colección, donde se define que la cifra de la izquierda muestra las decenas (grupos de diez) y la de la derecha las unidades (proceso aditivo).



5) El sistema de numerales en el español escrito. Las dos operaciones que determinan el uso y producción de los signos escritos son la adición y la multiplicación de los valores de los numerales. Para la escritura de SND convencional de números, la cantidad de signos tiene una composición más complicada, cada palabra representa un valor que debe ser adicionado a los valores de las otras palabras para obtener el valor total que representa la expresión como en

Diez seis die(z) ci ⇔ Dieciséis

La composición de los signos compuestos está determinada por aspectos multiplicativos como en:

Cuatro enta cua(tro) enta ⇔ Cuarenta

Cinco enta cinc(o) uenta ⇔ Cincuenta

Donde el sufijo *enta* (grupo de diez) con el prefijo de la palabra cuatro conforma para cuarenta el valor de cuatro dieces, cinco dieces para cincuenta, seis dieces para sesenta.

6) El sistema de numerales de la lengua de señas. Como para el español escrito en algunos de sus signos se manifiesta la dimensión aditiva como en



Donde la composición de los signos diez y ocho, conforma el valor de diez más ocho para el nuevo signo. Pero también se tienen dos aspectos muy importantes que marcan agrupaciones y multiplicación por potencias de diez, el primero corresponde al movimiento y el segundo al desplazamiento. Los signos que marcan agrupaciones con tipos de movimientos reiterativos o con el movimiento de una segunda mano son:



Que corresponden a seis (registra con el movimiento una agrupaciones de cinco y uno), siete (registra con el movimiento una agrupaciones de cinco y dos, diez (agrupaciones de diez), mil (agrupaciones de mil), un millón (agrupaciones de un millón).

Los movimientos tipo desplazamiento indican potencias de diez como



La seña: setecientos, la primera posición de izquierda a derecha marca el mayor valor de la potencia (siete por 10^2 , cero por 10^0 y cero por 10^0) la última posición marca la menor potencia de 10 (10^0).

7) La conversión entre sistemas. Las características de los tres sistemas de numerales evidencian las exigencias para su elaboración, de ahí que las trayectorias de subitización y conteo requieren para su desarrollo un tiempo de experiencia en cada nivel.

Por su estructura el sistema de numerales de la lengua de señas se consolida de forma parecida al de numeración decimal indo-arábigo y la conversión entre los dos sistemas hasta el numeral novecientos noventa y nueve. En ambos sistemas el cero es visible en las denominaciones, esas razones harían que la escritura privilegiara el sistema de numeración decimal en primera instancia y en un segundo momento del sistema de numerales del español escrito, cuando su desarrollo con la lengua escrita le brinde las condiciones necesarias para la producción significativa.

3.4 Trayectorias para el aprendizaje en matemáticas

La expresión “Trayectorias Hipotéticas de Aprendizaje” (THA) refiere a las predicciones del profesor sobre el camino por el que el aprendizaje puede movilizarse. Son hipotéticas debido a que las trayectorias reales de aprendizaje de los estudiantes sordos (como de cualquier estudiante) dependen de la condición de existencia de cada individuo y a que el aprendizaje de los individuos tiene ciertas regularidades. Las THA le proporcionan al profesor un criterio racional para decidir el diseño que él considera, la mejor conjetura de cómo puede avanzar el aprendizaje (Simon, M. & Tzur R. (2004).

Las THA de geometría analizadas por Sarama, Clements & Vulkelic (1996), “ayudan a los maestros a entender la variedad de niveles de conocimiento y de pensamiento de sus clases y de los individuos dentro de ellas, como fundamentales para satisfacer las necesidades de todos los niños” (p.16). La propuesta de las THA busca dar respuestas a preguntas tales como: ¿qué metas o propósitos se deben establecer en el aprendizaje de la geometría y la aritmética inicial en niños sordos?, ¿por dónde empezar el aprendizaje de las matemáticas en cada momento de desarrollo de la población sorda?, ¿cómo podemos favorecer el aprendizaje para que la población sorda vaya alcanzando las mismas metas o propósitos que la población oyente?

En Clements & Sarama (2009: 17) se consideran tres partes de las THA:

a) *Las metas* o propósitos matemáticos, entendido como el conjunto de los conceptos y habilidades que son matemáticamente centrales y coherentes, consistentes con el pensamiento de los niños y generadoras de futuros aprendizajes.

b) *La ruta de desarrollo* a lo largo de la cual los niños progresan, constituida por los niveles de pensamiento, cada uno más sofisticado que el anterior y que conducen a la meta geométrica.




c) *Un conjunto de actividades instruccionales* o tareas, relacionadas para cada uno de los niveles de pensamiento, que fomentan el paso de un nivel a otro.

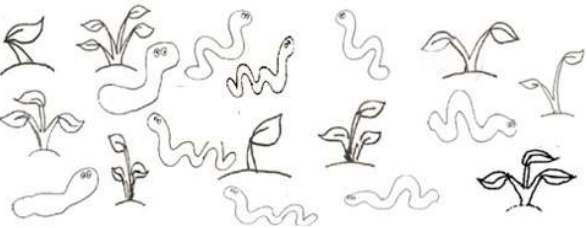
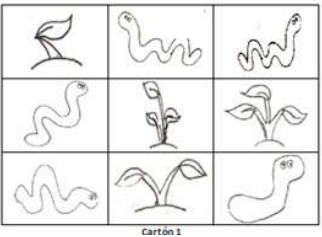


Las experiencias de aprendizaje con la aritmética y la geometría se pueden dar en número espacio, forma y magnitud. La trayectorias hipotéticas de aprendizaje centradas en nociones específicas (Clements & Samara, 2009), parten del hecho que el aprendizaje se da a partir del desarrollo progresivo, el cual guarda una fuerte relación con la complejidad de las tareas que se le asignan a los niños. A medida que los aprendices viven, se establecen diferentes estrategias, que suelen ser influenciadas por las tareas que les propone el profesor. Este desarrollo refleja una jerarquización progresiva, permitiéndole organizar estructuras previas y construir un plan mental para construcciones más complejas.

A partir de las THA propuestas por (Clements & Sarama, 2009), se consolidaron tres THA con aspectos del desarrollo de la LSC. Cada una de las tres THA que se presentan a continuación: Forma, Subitización y Conteo, se vincula a dispositivos didácticos como juegos y talleres. Aunque se indica unas edades para el seguimiento de trayectorias reales de aprendizajes, el aspecto fundamental de desarrollo es el progreso en los niveles que se presenta independiente de la edad del aprendiz.



3.4.1 Trayectoria hipotética de aprendizaje de la forma

Tabla 21. Trayectoria Hipotética de aprendizaje de la forma, adaptada de Clements, & Sarama, 2009. Tabla 8.1 de FORMAS, Capítulo 8, pp. 137-147.

| I NIVEL: Comparador de "la Misma Forma" (Comparación). Edad 0-2 | |
|--|---|
| Descripción del nivel | |
| Comparar "las mismas Figura" Comparación de objetos del mundo real | |
| Expresa en LSC si las casas en dos fotos son la misma o diferentes | |
| Igualar Formas – Idénticas. Comparación Emparejar figuras que le sean familiares y que tengan el mismo tamaño y orientación (círculos, cuadrados, triángulos típicos) | |
| Compara |  |
| Tamaños Iguala figuras que le sean familiares pero con diferentes tamaños. | |
| Empareja |  |
| Orienta figuras que le sean familiares pero con diferente orientación. | |
| Empareja |  |

| Tareas para la enseñanza | |
|--|---|
| Actividades regulares | Actividades del ambiente |
| <p>Fomentar la relación autónoma (Física y Perceptual) con la forma, reconociendo componentes implícitos de los objetos y figuras como los bordes, haciendo conservación del tamaño, completando patrones por análisis de características (se guía por la heurística que utiliza la simetría u otras características para imponer un marco intrínseco a la entrada perceptual), hay sesgos hacia la simetría, y la detención de regularidad.</p> <p>Emparejamientos basados en los significados de los objetos: “las dos casas son la misma” El juicio sobre “lo mismo” no surge de la identificación de atributos comunes, sino de representaciones compartidas de significados entre dos objetos en LSC el nombre de la forma cuando pueden.</p> | <p>Actividad 1</p> <p>Puede iniciar con un juego de lotería como se muestra en las imágenes, explíqueles el juego y entregue una tarjeta de lotería a cada niño.</p> <p>Baraje sus fichas y empiece a revelar la primera ficha, motive a los niños a decir o describir la ficha revelada. Los niños que tienen el objeto que ha sido revelado en la ficha pueden tomarla y usarla como marcador sobre su tarjeta de lotería para señalar que ha sido usada. Los niños mayores pueden ayudar a los más pequeños a encontrar objetos en sus tarjetas de lotería si tienen problemas para reconocer las imágenes.</p> |
| <p>Actividad 1</p> <p>Fichas para la lotería</p>  <p>Cartones para la lotería</p>  | |
| II NIVEL: Reconocedor de Formas – Típicas (Clasificación) Edad 3 | |
| Descripción del nivel | |
| <p>Reconoce de Figuras – Típicas Clasificación Reconoce y nombra en LSC círculos y cuadrados típicos, y, con menos frecuencia, un triángulo típico. Es posible que roten las figuras físicamente dando orientaciones atípicas con el objetivo de igualarlas con un prototipo mentalmente.</p> <p>Le dice cuadrado a  en LSC</p> <p>Algunos niños nombran en LSC correctamente los diferentes tamaños formas y orientaciones de un rectángulo, sin embargo, le llaman rectángulo a ciertas formas que parecen rectangulares sin ser rectángulos.</p> <p>Expresa en LSC que las siguientes figuras son “rectángulos” (incluyendo el paralelogramo, que no es rectangular)</p> | |
|  | |

| Tareas para la enseñanza | | |
|--|---|---|
| Actividades regulares | Actividades del ambiente | |
| <p>Las competencias anteriores, y la experiencia social con clases de formas determinadas culturalmente genera redes de sensibilidad para ejemplos de esas clases, características emergentes de la percepción, (contornos o un ángulo con el vértice hacia arriba) pueden activar el surgimiento de esos esquemas.</p> <p><i>“En Círculos”</i> Ubicar a los niños en un círculo. Mostrar y dar en LSC el nombre de un círculo como el hula hula. Trace el círculo con el dedo y discutir cómo se hace perfectamente redonda. Preguntar a los niños en LSC por los círculos que ellos conocen. Tales como los que hay en juguetes, en las casas, en los libros, en la bicicleta, en la ropa. Entregarles una variedad de círculos para que los niños los exploren (rodarlos, superponerlos, trazarlos, o otras más).</p> | <p>Actividad 1 Con el material de la torre de Hanoi Se le puede pedir al niño que compare los discos y los introduzca en alguna de las bases del material. Ver foto1, abajo</p> <p>Actividad 2 Pedir al niño que escoja cual de las representaciones propuestas es un círculo. Ver foto abajo</p> <p>Actividad 3 Pedir al niño que toque el piso, específicamente el borde de la baldosa y siga su marcación, luego preguntar con qué forma lo relaciona. (Usualmente las baldosas son cuadradas) Ver foto abajo</p> <p>Actividad 4 Pedir al niño que arme la pared de una casa, haciendo uso ladrillos para maquetas y pedir que describa las características del ladrillo y que relaciones encuentra con las formas anteriormente trabajadas. Ver foto abajo.</p> | |
| Actividad 1 | Actividad 2 | Actividad 4 |
|  |  |  |
| III NIVEL Comparador “Similar” (Comparación). Edad 3 | | |
| Descripción del nivel | | |
| <p>Comparador “Similar” Comparación Decide que dos formas son la misma si visualmente son más sus similitudes que sus diferencias.</p> <p>El estudiante puede decir que “Estas figuras son iguales” porque</p> <p>Las dos son puntiagudas ” en LSC</p> | | |
|  | | |

| Tareas para la enseñanza | |
|---|---|
| Actividades regulares | Actividades del ambiente |
| <p>Cuantificación implícita de la similitud o parecido de los objetos que han sido comparados operando características que sobresalen de resultados de juicios entre dos objetos, bajo la condición “la misma forma que” que los hacen ser más parecidos que diferentes</p> <p>“Figuras Misteriosas” El profesor coloca en una mesa (o el piso) una caja con formas y un grupo de tarjetas que en una de sus caras tienen el nombre de una forma el LSC y en español, y la otra cara esta sin dibujos (y es la cara visible para el niño). Cada niño toma 5 formas y de la caja donde están las formas toma la 5 formas correspondientes a las tarjetas para realiza su construcción. Se sugiere al profesor observar las formas que tomaran los niños, y preguntarles en LSC porque tomaran las formas en que no coincide nombre forma.</p> | <p>Actividad 1.</p> <p>Entregar dibujos o arreglos como los que se presentan abajo y preguntarles cuales objetos tienen la misma forma</p>   |

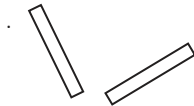
IV NIVEL: Igualador de Formas con Más Formas (Comparación) Edad 3-4

Descripción del nivel

Igualador de Figuras

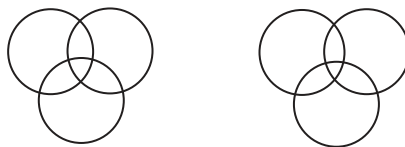
– **con Más Figuras Comparación** Iguala una mayor variedad de figuras del mismo tamaño y con la misma orientación.

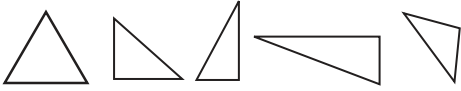
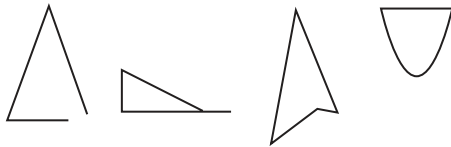

– **Orientaciones y Tamaños.** Iguala una mayor variedad de figuras de diferentes tamaños y con diferentes orientaciones. Iguala las siguientes figuras

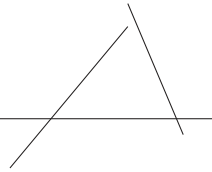
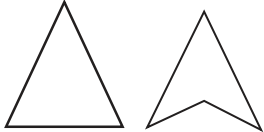


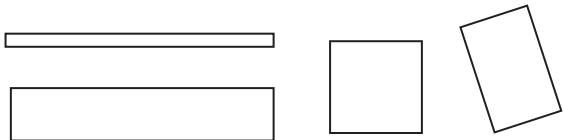


– **Combinaciones** Iguala combinaciones de figuras mutuamente.



Iguala las siguientes figuras

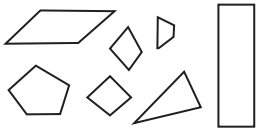




| Tareas para la enseñanza |
|---|
| <p>“Emparejar y Nominar Formas” Usa la misma actividad pero usando una amplia variedad de formas en diferentes orientaciones.</p> <p>“Figuras Misteriosas” Usa la misma actividad pero usando nuevas formas, y seleccionar más tarjetas (como 10).</p> |
| V NIVEL: Reconocedor de Formas Círculos, Cuadrados y Triángulos (Clasificación). Edad 4 |
| Descripción del nivel |
| <p>Reconocedor de Figuras (Círculos, Cuadrados y Triángulos) Clasificación, reconoce algunos cuadrados y triángulos que son menos típicos y es posible que reconozca algunos rectángulos, usualmente no reconoce rombos (diamantes). Normalmente no diferencia entre un lado y una esquina.</p> <p>Reconoce algunos cuadrados y triángulos que son menos típicos y es posible que reconozca algunos rectángulos, usualmente no reconoce rombos (diamantes). Normalmente no diferencia entre un lado y una esquina.</p> <p>Expresa en LSC que estos son triángulos</p>  |
| Tareas para la enseñanza |
| <p>Amplía los esquemas a formas que incluyen múltiples prototipos los hace más flexibles, pero sin embargo, operan dentro de las limitaciones. Cada nombre de la forma dirige la atención a características que son cada vez más representacionales descriptivamente</p> <p>“Es o No Es” (Círculos). Dibujar un círculo sobre una superficie donde toda la clase pueda verlo. Preguntar a los niños el nombre de la forma dibujado en LSC, y después decirles porque es un círculo. Dibujar un elipse (un ovalo) sobre la misma superficie. Preguntar a los niños a que se les parece, y preguntarles en LSC porque no es un círculo.</p> <p>Dibujar otros círculos y otras formas que no son círculos pero que pueden ser confusas para ellos, y discutir sus diferencias. Concluir la actividad que un círculo que es perfectamente redondo, y formado por un línea que siempre se curva de la misma manera.</p> <p>“Es o No Es” (Triángulos). Como arriba, incluir otros variantes (ej., “triángulos delgados”) y distractores como:</p>  |
| VI NIVEL: Comparador de Partes (Comparación). Edad 4 |
| Descripción del nivel |
| <p>Comparador de Partes Comparación Dice en LSC que dos formas son la misma después de haber igualado uno de los lados de cada una “Estas figuras son iguales” en LSC</p> <p>(Igualando los dos lados).</p>  |

| Tareas para la enseñanza | |
|---|--------------------------|
| <p>Analiza los resultados de las imágenes de lados de aproximadamente la misma longitud. Esto orienta los emparejamientos de bordes de formas físicas, y si coinciden aproximadamente, se determina una igualación (inadecuada matemáticamente para indicar congruencia de formas) si la coincidencia física es rechazada, el proceso se repite.</p> <p>Modelos perceptualmente accesibles (o, en formas familiares, imágenes mentales globales y estáticas), implícitamente analizados, orientan manipulaciones físicas para crear configuraciones aproximadas de una forma dada. Inicialmente el análisis implícito considera cada componente de manera separada. Gradualmente se va integrando a un todo coherente</p> <p><i>“Geometría Instantánea”</i> La profesor entrega a cada niño 4 formas. Mostrar una forma a los niños por 2 segundos, ellos seleccionan su pareja de un grupo de 4 formas. Realice varias veces la actividad. Cuando presente una forma que no corresponde, pregunta en LSC porque presenta esa forma.</p> | |
| VII NIVEL: Constructor de Formas – a partir de Partes – Como Lucen (Partes). Edad 4 | |
| Descripción del nivel | |
| <p>Constructor de Figuras – a partir de Partes – Como Lucen Partes. Usa manipuladores que representa las partes de las figuras, tales como sus lados, para formar una figura que “luzca como” la figura en cuestión. Es posible que piense que los ángulos son esquinas (las cuales son “puntiagudas”).</p> <p>Si se le pide que haga un triángulo con palos, el resultado puede ser el siguiente.</p> <div style="text-align: center;">  </div> | |
| Tareas para la enseñanza | |
| Actividades regulares | Actividades del ambiente |
| <p><i>“Construcción de Formas”</i> Incluir los nombres de esas formas. Proporcionar a los niños pitillos de varias longitudes para hacer formas que ellos conocen. El profesor observará que los niños construyan formas con los atributos correctos, tales como lados de las mismas longitudes y todos los ángulos rectos para cuadrados. Todo las pitillos deben que conectarse (tocar) en sus extremos.</p> <p>Discutir los atributos en las construcciones de los niños. Si los niños necesitan ayuda, proporciona un dibujo para que ellos coloquen sobre él. Si los niños no tienen problemas con el ejercicio, entonces presentarles 3 pitillos de longitudes que no permiten a construir triángulos.</p> <p>Preguntarles si es posible construir triángulos. Después entregar los pitillos para que los construyan.</p> | |
| VIII NIVEL: Comparador de Algunos Atributos (Comparación). Edad 4 | |
| Descripción del nivel | |
| <p>Comparador de Algunos Atributos.</p> <p>Busca las diferencias en cuanto a atributos, pero es posible que solo examine cierta parte de la figura.</p> <p><i>“Estas figuras son la misma” en LSC</i> (indicando que las partes superiores de las figuras son similares al ponerlas una sobre la otra).</p> <div style="text-align: center;">  </div> | |

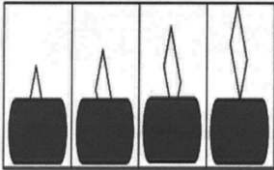
| Tareas para la enseñanza |
|---|
| <p>Hay análisis de los objetos para comparar atributos o propiedades. Un resultado para “lo mismo” es producido en ausencia de diferencias relevantes, y “no es lo mismo” por presencia de al menos una diferencia relevante. Sin embargo el análisis no necesariamente se realiza sobre todo el objeto. No todos los atributos son comparados</p> <p>“Formar Parejas” Entregarles un colección de formas y hacen todas las parejas que tienen la misma forma.</p> |
| IX NIVEL: Reconocedor de Formas – Todos los Rectángulos (Clasificación). Edad 4-5 |
| Descripción del nivel |
| <p>Reconocedor de Formas – Todos los Rectángulos (Clasificación)</p> <p>Reconoce más formas tamaños y orientaciones de los rectángulos.</p> <p>Expresa en LSC acertadamente que las siguientes formas son “rectangulares”.</p> <div style="text-align: center;">  </div> |
| Tareas para la enseñanza |
| <p>Los ángulos rectos se incorporan con más fuerza en los esquemas para los rectángulos.</p> <p>“Adivina Mi Regla” El profesor solicita a los niños observar cuidadosamente como el clasifica formas en dos grupos con base en una regla que hace que esas formas están en cada grupo. Preguntar a los niños si adivina cuales la regla que uso, círculos versus cuadrados, o formas de 4 lados de redonda. Clasificar formas una a la vez, continuando hasta tener el menos 2 formas en cada grupo.</p> <p>Cada vez que vaya a colocar una forma, solicitar la atención de los niños, y con un gesto de confusión solicitar que le indiquen a qué grupo corresponde la forma, y colocar la forma en su grupo. Después de que todas las formas están clasificadas, preguntan los niños que piensan los niños que es la regla de clasificación.</p> <p>Repetir con otras formas y otras reglas.</p> <p>“Figuras Misteriosas” El profesor coloca en una mesa (o el piso) una caja con formas y un grupo de tarjetas que en una de sus caras tienen el nombre de una forma el LSC y en español, y la otra cara esta sin dibujos (y es la cara visible para el niño). Cada niño toma 5 tarjetas y de la caja donde están las formas toma la 5 formas correspondientes a las tarjetas para realiza su construcción. Se sugiere al profesor observar las formas que tomaran los niños, y preguntarles en LSC porque tomaran las formas en que no coincide nombre forma.</p> |
| X NIVEL: Reconocedor de Lados (Partes). Edad 4-5 |
| Descripción del nivel |
| <p>Reconocedor de Lados (Partes)</p> <p>Identifica los lados como objetos geométricos de distinción.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Cuando se le pregunta en LSC qué forma es esta , expresa en LSC que es cuadrilátero (o que tiene cuatro lados) después de contar los lados uno a uno moviendo su dedo índice a lo largo de cada uno.</p> |

| Tareas para la enseñanza |
|--|
| <p>Puede explícitamente sacar cada lado como un objeto conceptual separado, mientras simultáneamente lo considera como parte de la forma como un todo.</p> <p>“Rectángulos y Cajas” Dibujar un rectángulo grande para que toda la clase lo vea, contar cada lado en LSC, trazándolo con el dedo. Solicitar en LSC a los niños a dibujar un rectángulo en el aire, recordándoles que los deben ser rectos. Mostrar cajas a los niños, como, las de la crema dental, el cereal, caja de gelatina, y otras que tienen formas diferentes. Destacar las caras de las cajas, que deben ser rectángulos. Hablar sobre los lados y los ángulos rectos. Sobre un papel, colocar las cajas, y trazar todas sus caras. Solicitar en LSC a los niños emparejar los rectángulos. Trazar más caras y repetir. Ayudar a los niños a buscar cajas con otras formas en sus caras, como triángulos, octágonos, círculo/cilindro.</p> |
| XI NIVEL: Comparador de la Mayoría de Atributos (Comparación).Edad 4-5 |
| Descripción del nivel |
| <p>Busca las diferencias en los atributos, examinando totalmente las formas, pero es posible que ignore algunas relaciones espaciales.</p> <p>“Estas formas son iguales.” LSC</p> <div style="display: flex; justify-content: center; gap: 20px;">  </div> |
| Tareas para la enseñanza |
| <p>Analiza comprensivamente las formas comparando más atributos. Después de analizar las formas, la mayoría de los componentes son seleccionados y físicamente emparejados o igualados. Si todos los componentes son emparejados o igualados el resultado es “la misma forma”. Sin embargo, los emparejamientos físicos y especialmente los visuales pueden no ser exactos y las relaciones espaciales entre los componentes pueden ser ignoradas.</p> <p>“Nombrar Caras de Bloques” Organizar a los niños en una forma circular, y solicitarles en LSC los nombres de caras de bloques. Decirles en LSC cuales objetos tienen la misma forma en el salón.</p> |
| XII NIVEL Reconocedor de Esquinas (Ángulos) (Partes). Edad 4-5 |
| Descripción del nivel |
| <p>Reconoce ángulos como objetos geométricos separados, por lo menos dentro del contexto limitado de “esquinas.”</p> <p>Cuando se le pregunta en LSC por qué es esto un triángulo, expresa en LSC, “tiene tres ángulos” y los cuenta, señalando claramente cada uno de los vértices (puntos en las esquinas).</p> |
| Tareas para la enseñanza |
| <p>Puede explícitamente sacar un ángulo como un objeto conceptual separado, mientras simultáneamente lo considera como parte de la forma como un todo.</p> |
| XIII NIVEL Reconocedor de Formas – Más Formas Clasificación. Edad 5 |
| Descripción del nivel |
| <p>Reconoce la mayor parte de las formas que le son familiares y los ejemplos típicos de otras formas, tales como los hexágonos, rombos (diamantes), y trapecios.</p> <p>Identifica y enuncia en LSC de manera acertada todas las formas a continuación:</p> <div style="text-align: center;">  </div> |

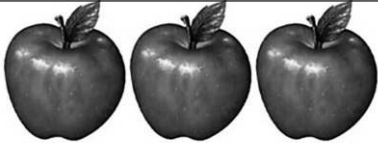


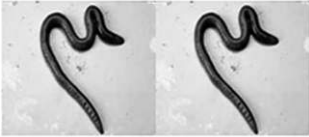
| Tareas para la enseñanza |
|---|
| <p>Los esquemas de formas tienen pocos prototipos (círculo y cuadrado), son desarrollados sobre la base de combinaciones sinérgicas de experiencias constructivas de mucha riqueza visual, y conocimientos declarativos verbales que limitan los componentes visuales al esquema.</p> <p>“Pisa Formas” Hacer formas sobre el piso con cintas o tiza de colores. Solicitar a los niños pisar en una cierta clase de formas (por ejemplo, rombos). Colocar un grupo de 5 niños sobre los rombos, y preguntar a los otros niños si están seguros que el grupo está pisando en todos los rombos. Preguntarles en LSC ¿por qué ellos están seguros de estar en la forma correcta? (¿Cómo sabe usted que es un rombo?” LSC. Remitir la actividad hasta que todos los grupos hayan pisado las formas.</p> |
| XIV NIVEL: Identificador de Formas (Clasificación). Edad 6 |
| Descripción del nivel |
| <p>Enuncia en LSC las formas más comunes, incluyendo los rombos, sin cometer errores tales como decir que los óvalos son</p> <p>Círculos.</p> <p>Reconoce (por lo menos) los ángulos rectos, por lo tanto distingue entre un rectángulo y un paralelogramo que no tenga ángulos rectos.</p> <p>Nombra en LSC acertadamente todas estas figuras:</p> <div style="text-align: center;">  </div> |
| Tareas para la enseñanza |
| <p>Hay evocaciones en el conocimiento declarativo verbal en contextos restringidos a aspectos espaciales y visuales de los esquemas de formas y de análisis de formas geométricas. El conocimiento visual y espacial es más diferenciado y específico. Los niños son más cuidadosos en las clasificaciones }</p> <p>“El Señor Equivocado” Disfrazarse o llevar un asistente disfrazado y presentarlo como el Señor Equivocado. Decirles en LSC a los niños que ordenen El Señor Equivocado hacer formas en el tablero. Corregirlo cuando se equivoca. Usar formas del juego de formas. Solicitarle El Señor Equivocado en LSC los nombres de las formas. El confunde los nombres de formas, como la de cuadrado con la de rombo. Preguntar a los niños en LSC por el nombre correcto, y explicar porque sus ángulos son diferentes (Los cuadrados deben tener todos sus ángulos rectos; los rombos pueden tener diferentes ángulos). Revisar que los cuadrados y rombos tienen también los 4 lados igual de longitud. Repite con otras formas como trapezoides y hexágonos.</p> |
| XV NIVEL: Reconocedor de Ángulos – Más Contextos (Partes). Edad 7 |
| Descripción del nivel |
| <p>Puede reconocer y describir contextos en los cuales el conocimiento de los ángulos es relevante, incluyendo esquinas (puede hablar de ángulos más “puntudos”), cruces (Ej., unas tijeras), y, más adelante, objetos doblados y curvas (algunas veces curvas en caminos y pendientes). Solamente un tiempo después podrá entender explícitamente en LSC cómo el concepto de ángulo se relaciona con estos contextos (Ej., es posible que inicialmente no conciba las curvas de una calle como ángulos; podría no estar en capacidad de sumar cantidades horizontales o verticales para completar un ángulo en el contexto de las pendientes; incluso podría observar esquinas que son más o menos “puntudas” sin representar las líneas que los constituyen). No es frecuente que relacione estos contextos y es posible que represente solo algunas características de los ángulos en cada uno (Ej., una línea oblicua para una rampa en el contexto de pendientes).</p> |


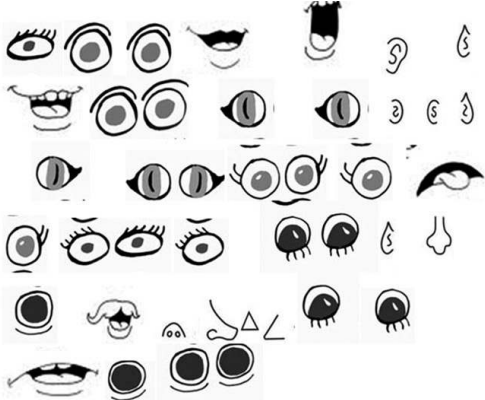


| Tareas para la enseñanza | |
|---|--------------------------|
| <p>“El Señor Equivocado” Como arriba, pero ahora confunde lados y esquinas. Asegurase explican en LSC cuál es cuál.</p> | |
| XVI NIVEL: Identificador de Partes de Formas (Clasificación). Edad 7 | |
| Descripción del nivel | |
| <p>El conocimiento declarativo verbal es evocado deliberadamente para analizar las formas geométricas. El conocimiento visual espacial está incrementando lo específico y bajo control metacognitivo, Cognitivamente los componentes son separados explícitamente de la figura mientras son integrados con otros componentes</p> <p>Identifica formas con respecto a sus componentes.</p> <p>“No importa que tan delgado luzca, eso es un triángulo <i>porque</i> tiene tres lados y tres ángulos”. en LSC</p>  | |
| Tareas para la enseñanza | |
| <p>“Tienda de Formas” Los estudiantes identifican formas por sus atributos o numero de partes (Ej., Numero de lados, y ángulos).</p> | |
| XVII NIVEL: Determinador de Congruencias (Comparación). Edad 7 | |
| Descripción del nivel | |
| <p>Determina la congruencia mediante la comparación de todos los atributos y todas las relaciones espaciales.</p> <p>Expresa en LSC que dos formas tienen la misma forma y el mismo tamaño después de comparar cada uno de sus ángulos y lados.</p> | |
| Tareas para la enseñanza | |
| <p>Analiza formas y compara atributos comprensivamente.</p> <p>Aumenta la revisión visual de lados y ángulos integrados a una totalidad produciendo una estrategia de superposición, es decir, es un sistema directo de mover físicamente los objetos para producir la superposición, si todos los componentes coinciden el resultado es la determinación de la congruencia (“lo mismo” y “no es lo mismo” permanecen en estructuras separadas)</p> | |
| XVIII NIVEL: Determinador de Congruencias por Superposición (Comparación). Edad 7 | |
| Descripción del nivel | |
| <p>Mueve y coloca objetos, unos sobre los otros, para determinar su congruencia.</p> <p>Expresa en LSC que dos formas tienen las mismas formas y el mismo tamaño dado que pueden ser puestas una sobre la otra.</p> | |
| Tareas para la enseñanza | |
| Actividades regulares | Actividades del ambiente |
| | |
| XIX NIVEL: Constructor de Formas a partir de Partes – Exactas (Representación). Edad 7 | |
| Descripción del nivel | |
| <p>Usa manipuladores que representan partes de formas, tales como “conectores” de lados y de ángulos, para formar una forma que totalmente correcta, basándose en el conocimiento de componentes y relaciones.</p> <p>Si se le pide que forme un triángulo con palos, hace lo siguiente:</p>  | |

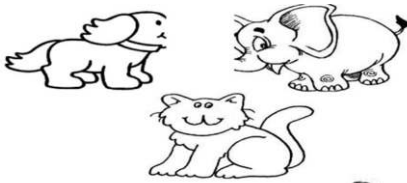

| Tareas para la enseñanza | |
|---|---|
| <p>Modelo disponible perceptualmente con explícito conocimiento de propiedades geométricas, orienta la manipulación física para crear una configuración de una forma buscada. Con la edad y la experiencia los componentes de las relaciones tales como intersecciones y orientaciones oblicuas, aumentan las organizaciones jerárquicas.</p> <p>“La Forma Secreta (Partes de Formas)” Proporcionar algunos palillos o palitos de varios longitudes. Secretamente hacer una forma como un rectángulo usando los palillos, y cubrirlo. Decir en LSC a los niños que los miran cuidadosamente y la guarden en sus mentes cuando usted lo muestra por 2 segundas, y cubrirla nuevamente. Solicitar a los niños en LSC construir con sus palillos lo que ellos vieron. Mostrar otra vez la forma por 2 segundas o más para que los niños puedan cambiar sus formas si es necesario. Después, los niños describen en LSC lo que ellos vieron y como lo construyeron. Repetir con otras formas más difíciles.</p> | |
| XX NIVEL: Representador de Ángulos (Partes). Edad 8+ | |
| Descripción del nivel | |
| <p>Representa varios contextos de ángulos en forma de dos líneas, incluyendo de manera explícita la línea de referencia (horizontal o vertical para una pendiente; una “línea de vista” para contextos de giro) y, por lo menos de manera implícita, representa el tamaño del ángulo como la rotación entre dichas las líneas. (es posible que aun tenga concepciones herradas de la medida de un ángulo, tales como relacionar el tamaño del ángulo con la longitud de la distancia entre los extremos de los lados y puede que no aplique este entendimiento en múltiples contextos).</p> | |
| Tareas para la enseñanza | |
| Actividades regulares | Actividades del computador |
| <p>“Girar el Mundo” Los estudiantes estiman, y después miden y dibujan diferentes ángulos talles como, de una puerta abriéndose, las tijeras abiertas, girar una perilla, girar la cabeza, y otros.</p> | <p>Sitio del Web con la programa de Logo, algunos gratis de libre acceso: http://scratch.mit.edu/ http://www.cs.bham.ac.uk/~sjv/macroturtles/TurtlesApplet.html http://www.mathsnet.net/logo/turtlelogo/index.html http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=83</p> |
| XXI NIVEL: Representador de Congruencia (Comparación). Edad 8+ | |
| Descripción del nivel | |
| <p>Se refiere a las propiedades geométricas y las explica mediante transformaciones.</p> <p>“Estas formas deben ser congruentes porque tienen sus lados iguales, todas las esquinas cuadradas, y las puedo colocar una sobre la otra de manera exacta.” en LSC</p> | |
| Tareas para la enseñanza | |
| Actividades regulares | Actividades del ambiente |
| | |
| XXII NIVEL: Identificador de Clases de Formas Clasificación. Edad 8+ | |
| Descripción del nivel | |
| <p>Usa el nombre distintivo de la clase (Ej., para separar), sin basarse en sus propiedades de manera explícita.</p> <p>“pongo los triángulos por aquí, y los cuadriláteros, incluyendo a los cuadrados, rectángulos, rombos y trapecios por acá” en LSC</p> | |

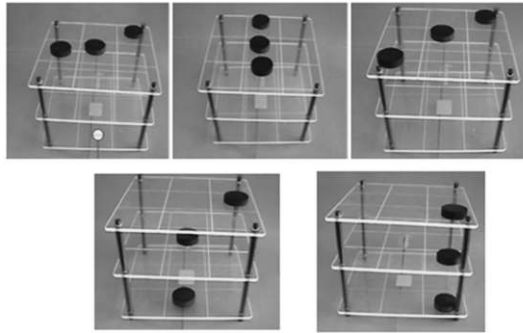
| Tareas para la enseñanza | |
|---|--------------------------|
| Actividades regulares | Actividades del ambiente |
| <p>Los esquemas de formas están organizados jerárquicamente, basados en combinaciones de imágenes visuales y otras ayudas lingüísticas como la doble nominación (un cuadrado es un tipo especial de rectángulo. <i>“Adivina Mi Regla”</i> Como arriba, pero con reglas apropiadas para este nivel, incluyendo otras clases de formas.</p> | |
| XXIII NIVEL: Identificador de Propiedades de Formas Clasificación. Edad 8+ | |
| Descripción del nivel | |
| <p>Usa las propiedades de manera explícita. Puede ver las permanencias en los cambios de estado o forma, pero manteniendo las propiedades de la forma.</p> <p><i>“Pongo las formas con lados opuestos paralelos por aquí, y aquellas que tienen cuatro lados pero no sus pares de lados paralelos por acá.” en LSC</i></p> | |
| Tareas para la enseñanza | |
| <p>Los esquemas de formas están organizados jerárquicamente, basados en combinaciones de imágenes visuales flexibles y especialmente en el análisis de formas y no formas, componentes y propiedades.</p> <p><i>“Adivinar Mi Forma”</i> Antes, colocar varias formas en lugares visibles del salón. Nombrar una propiedad de algún objeto del salón, como: “3 lados”. Pedir en LSC a adivinen la forma que usted escogió. El niño que adivina la forma correcta selecciona la forma siguiente para que sea adivinada. Como variaciones, comunicar en LSC una forma en que la está pensando para que los niños busquen objetos que tengan esa forma. En este nivel hay que incluir variaciones como: pienso en una forma con 4 lados con lados opuestos con lo mismo longitud, pero no tiene ángulos rectos.</p> | |
| XIV NIVEL: Identificador de Clases de Propiedades Clasificación. Edad 8+ | |
| Descripción del nivel | |
| <p>Usa la pertenencia a las clases para formas (Ej., para separarlas o considerarlas “similares”) basándose explícitamente en sus propiedades, incluyendo las medidas de sus ángulos. Es consciente de las restricciones tanto al hacer transformaciones como definiciones y puede además integrarlas. Separa por jerarquías, basándose en las propiedades.</p> <p><i>“Pongo los triángulos equiláteros por aquí, y los triángulos escalenos por acá. Los triángulos isósceles son todos estos... incluyendo los equiláteros.” en LSC</i></p> | |
| Tareas para la enseñanza | |
| <p><i>“El Señor Equivocado”</i> Como arriba, pero ahora enfatizar en definir propiedades y nombres en LSC de clases de formas (Ej., El Señor Equivocado expresa en LSC que un rectángulo tiene 2 pares de lados iguales, y paralelos, pero [equivocado] no tiene ángulos rectos).</p> <p><i>“Cuál Forma Puede Ser”</i> Lentamente, presentar una forma detrás de una pantalla. En cada paso, preguntar en LSC a los niños que clase formas puede ser, que tanto están seguros.</p> | |
|  | |
| XXV NIVEL: Sintetizador de Ángulos Partes. Edad 8+ | |
| <p>Combina varios significados de ángulo (giro, esquina, inclinación), incluyendo la medida del ángulo.</p> <p><i>“Esta rampa esta en un ángulo de 45° con respecto al suelo.” en LSC</i></p> | |
| Tareas para la enseñanza | |
| <p>Establece una red de significados de ángulos interrelacionados</p> | |

3.4.2 Trayectoria Hipotética de aprendizaje de Subitización

| I NIVEL Numérico Pre-Explicito. Edad 0-1 | | |
|--|---|--|
| Descripción del nivel | | |
| En el primer año, el niño (a) no está habituado al número, no tiene conocimiento explícito e intencional del número. Para los niños, están primero las colecciones de un objeto rígido. | | |
| Tareas para la enseñanza | | |
| Actividades regulares | Actividades del ambiente | Actividades con el computador |
| Proporciona un ambiente rico sensorialmente para la manipulación de objetos, y el uso de Lengua de Señas Colombiana (LSC) para expresar “más” y acciones de adición de objetos dirigiendo la atención a las comparaciones. | <p>Actividad 1 Tomar frutas, para oler, tocar saborear y expresar en LSC sus olores y sabores. Presentarle varios objetos de textura suave para que lo tome con sus manos, (repetir la acción con otras texturas) Presentarle objetos que al ser tocados emitan luces, o que produzcan vibraciones hacerlo tocar varias veces cada objeto. Jugar con los dedos del niños</p> <p>Actividad 2 Mecerlos suavemente varias veces, Presentarles movimientos rítmicos con las manos. Jugar a hacer expresiones con la cara Jugar a presentar-ocultar- presentar objetos Mostrarle plantas, Mostrarle animales</p> <p>Actividad 3 Expresarle al niño lo que ve en las siguientes imágenes</p> | <p>Mostrar imágenes en el computador donde hayan colecciones de uno o dos, se sugieren las siguientes páginas porque contienen imágenes de donde hay uno o dos animales:</p> <p>http://www.123imagenes.com/u-imagenes-animales.html</p> <p>http://fotosdeanimales.net/</p> |
| <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>Hay una manzana, Hay dos manzanas, Hay tres manzanas</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Hay un gato Hay dos gatos</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p>Hay una lombriz</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Hay dos lombrices</p> </div> </div> | | |
| II NIVEL Nominador de Pequeñas Colecciones. Edad 1-2 | | |
| Descripción del nivel | | |
| <p>Nombra grupos de 1 a 2 algunas veces, 3. Construye expresiones en LSC relacionadas con cantidades con función nominativa Al mostrarle una pareja de zapatos, expresa en LSC “dos zapatos”</p> | | |

| Tareas para la enseñanza | | |
|---|--|--|
| Actividades regulares | Actividades del ambiente | Actividades con el computador |
| <p>El niño puede responder a la pregunta, "¿Cuánto hay?", formulada en LSC para comunicar "Hay dos (LSC) balones. ¡Dos! (LSC)" Nomina colecciones de "dos (LSC)". También incluye contraejemplos, tanto como ejemplos en su expresión lingüística. Por ejemplo, expresa en LSC, "esto no es 2, esto es 3."</p> <p>O mostrarle grupos de 2, y 1 grupo de 3, y hacer que el niño "encuentre el que no es como los otros (LSC)."</p> <p>Hacer sus propios grupos de arreglos estructurados canónicamente, como los que se muestran para 3, y ver como los niños expresan sus nombres rápidamente en LSC.</p> | <p>Actividad 1 Siluetas y Caras: colocar siluetas como las siguientes y preguntarles a los niños cuántos y cuáles ojos les quieren poner a cada silueta. ¿Cuántos y cuáles bocas les quieren poner?, ¿cuántas y cuáles narices?, ¿Cuántas y cuáles orejas?</p> <p>Ir colocando según los niños vayan expresando, preguntarles si les gusta o no.</p> <p>Puede preguntar si hay tres ojos o si hay dos bocas. (ver imágenes abajo)</p> <p>Después de construida la cara, el profesor coloca otra silueta con tres ojos y dos bocas y les pide a los niños que cambien lo que ellos deseen y expresen por qué hacen el cambio.</p> <p>Actividad 2 Cada día pedirle a un niño que mire las lombrices en el lombricultivo y le diga a la clase cuántas hay.</p> <p>Actividad 3. Presentar varios juguetes del mismo tipo, objetos del mismo tipo, láminas con objetos del mismo tipo, mostrar primero un objeto y preguntar en LSC. ¿Cuántos carros (muñecas, gatos...) hay? Después agregar uno más y volver a hacer la pregunta</p> | <p>Mostrar imágenes en el computador donde hayan colecciones de uno o dos, se sugieren las siguientes páginas porque contienen imágenes de donde hay uno o dos animales:</p> <p>http://www.123imagenes.com/u-imagenes-animales.html</p> <p>http://fotosdeanimales.net/</p> |
|  |  | |
| |   <p>¿Cuántos gatos hay? ¿Cuántas lombrices hay?</p> | |

| III NIVEL: Constructor de Pequeñas Colecciones. Edad 3 | |
|--|---|
| Descripción del nivel | |
| <p>Construye una colección pequeña no verbalmente (no más que 4, frecuentemente 1-3). Con el mismo número de otra colección (siguiendo modelo mental, es decir, no necesariamente por emparejamiento para este proceso, ver “Comparación Numérica”). También puede ser verbal (LSC).</p> <p>Relaciona los objetos que ve con la expresión que interroga ¿cuántos?</p> <p>Cuando le muestran una colección de 3 hace otra colección de 3.</p> | |
| Tareas para la enseñanza | |
| Actividades regulares | Actividades del ambiente |
| <p>Preguntar (LSC) a los niños por un número correcto de galletas para un número pequeño de niños.</p> <p>Mostrar un grupo de 2 bloques. Esconderlo. Solicitar (LSC) a los niños hacer un grupo con el mismo número de bloques que el presentado. Después de que ellos han finalizado, mostrar el primer grupo, y preguntarles (LSC) si el grupo de ellos tiene el mismo número que este. Pedir el nombre del número (LSC).</p> | <p>Actividad 1. Animales y narices Colocar las imágenes de tres animales sin la nariz decirle al niño que en una caja de narices busquen las que necesitan para sus animales y se las coloquen preguntarle ¿cuántas narices escogió? Ver imágenes abajo</p> <p>Actividad 2. Animales y colas La misma actividad anterior pero con colas</p> <p>Procurar presentar animales que sean conocidos y con tamaños de colas y narices diferentes.</p> <p>Actividad 3: Mostrarle al niño(a) la colocación de tres semillas en cada vaso del semillero Pedir que coloque la misma cantidad de semillas tomando las semillas de una caja con semillas. Volver a mostrar el vaso y preguntar si coloco la misma cantidad y cuál es el número que corresponde a esa cantidad. Discutir porque la respuesta es correcta</p> <p>Actividad 5 Colocar los vasos del semillero en las bandejas en filas de tres y pedirles a los niños colaborar colocando tres vasos. Puede realizar esta actividad con arreglos de filas de dos vasos.</p> <p>Actividad 6 Mostrarles a los niños tres fichas en el triqui tridimensional y tapar el juego, solicitarle a los niños hacer un grupo de fichas como el que se mostró: Destapar el juego y preguntar si tienen lo mismo y por qué</p> |
| <p>Tipos de láminas actividad 1</p> <p>Animales</p>  <p>Narices</p>  | |



IV NIVEL: Constructor de Pequeñas Colecciones. Edad 4

Descripción del nivel

Reconoces instantáneamente colecciones hasta 4, mostradas por un tiempo breve, y expresar en (LSC) los números que corresponden a los puntos.

Cuando le muestran por un tiempo breve 4 objetos, dice "cuatro".

Evoca expresiones número en LSC hasta 4.

Tareas para la enseñanza

Actividades regulares

Presentar arreglos de colecciones hasta 4, como:



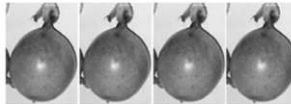
Preguntar en (LSC) cuántos puntos hay para que niño responda en lengua de señas con el nombre del número.

Actividades del ambiente

Actividad 1

Organizar 4 fichas de un juegos como las que se muestran abajo. Mostrarlas solo para 2-3 segundos, y ocultarlas. Preguntarles a los niños en LSC ¿Cuántos fichas hay?

Mostrar láminas como las siguientes por 2 o 3 segundos y preguntar



¿Cuántas granadillas hay?



¿Cuántos perros hay?

Actividad 2

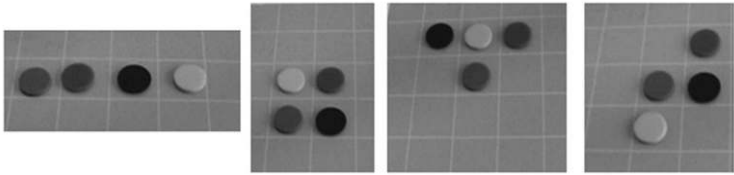
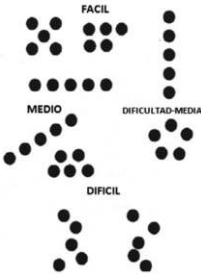
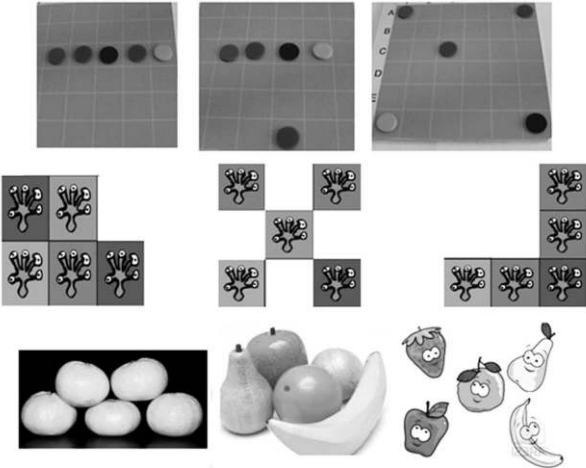
Entregar a los niños (as) cuatro fichas de un juegos y solicitar a cada niño realizar diferentes arreglos con las cuatro fichas


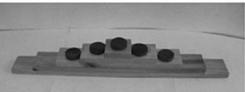
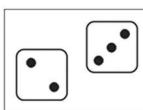
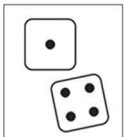

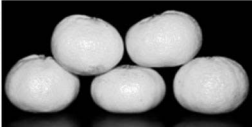

Actividad 3

Presentar la siguiente lámina solo para 2-3 segundos, y ocultarlas. Preguntarles los niños en LSC ¿cuántos tomates hay? Después, mostrar la lámina otra vez, para que los niños pueden ver si sus respuestas son correctas.

Discutir en LSC las posibles respuestas



| | | |
|---|---|--|
|  | | |
| V NIVEL: Subitizador Perceptual hasta 5. Edad 5 | | |
| Descripción del nivel | | |
| <p>Reconoce instantáneamente colecciones hasta 5, mostradas por un tiempo breve, y expresa en (LSC). los números</p> <p>Cuando le muestran por un tiempo breve 5 objetos, dice “cinco”.</p> | | |
| Tareas para la enseñanza | | |
| Actividades regulares | Actividades del ambiente | Actividades con el computador |
| <p>Presentar arreglos de colecciones hasta 5, como:</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Preguntar ¿cuántos hay? en (LSC) para que el niño responda en lengua enseñada con el nombre del número</p> | <p>Actividad 1</p> <p>Tomar las fichas de algún juego y presentarle diversos arreglos de cinco objetos, de, cuatro, de tres objetos, (como los que se presentan en la foto) y preguntarle: ¿cuántos hay? (ver fotos abajo)</p> <p>Actividad 2</p> <p>Mostrar imágenes de frutas como las siguientes por un tiempo breve y preguntarles a los niños en LSC, ¿cuántas frutas hay?</p> | <p>http://translator.live.com/BV.aspx?ref=IE8Activity&a=http%3A%2F%2Filluminations.nctm.org%2FActivityDetail.aspx%3FID%3D74</p> |
|  | | |

| VI NIVEL: Subitizador Conceptual hasta 5. Edad 5 | | |
|--|---|---|
| Descripción del nivel | | |
| <p>Expresan nombres en LSC para todos los arreglos de 5, cuando son mostrados por un tiempo breve. "¡5! ¿Por qué? Yo veo 3 y 2 y entonces dije 5. (LSC)"</p> | | |
| Tareas para la enseñanza | | |
| Actividades regulares | Actividades del ambiente | Actividades con el computador |
| <p>Usar diferentes arreglos que desarrollan subitización conceptual con ideas de adición y sustracción. El objetivo es fomentar en los estudiantes "ver dos partes y la suma, como '2 galletas y 3 galletas son 5 galletas'".</p> | <p>Actividad 1</p> <p>Colocar las piezas o fichas de un juego en arreglos de tres y dos, cuatro y uno, dos-dos y uno. Cubrir cada arreglo con una cartulina, destapar uno por uno por un tiempo breve para que los niños lo vean, volver a tapar y ¿preguntarles cuántas fichas hay? Repetir la actividad con otros juegos en otros días.</p> <p>Actividad 2</p> <p>Presentar por un tiempo breve (2-3 segundos), un arreglo de dos dados que corresponda a cinco puntos, y ocultarlas. Preguntar ¿cuántos puntos hay? Tapar uno de los dados y preguntar cuántos puntos hay en el otro dado, destapar el dado y volver a preguntar cuántos hay.</p> <p>Repetir la actividad con otros arreglos para cinco, cuatro, tres...</p> <p>Actividad 3</p> <p>Mostrar imágenes de frutas como las de las fotos de abajo por un tiempo breve (2-3 segundos), y ocultarlas. Preguntar a los niños en LSC lo que se indica debajo de cada imagen.</p> | <p>buenísima, conteo hasta 5</p> <p>http://www.vedoque.com/juegos/conjuntos.htm</p> |
| <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: center; margin: 10px 0;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">    </div> <p style="text-align: center;"> Si cortamos una fruta, ¿cuántas frutas quedarían? Si cortamos dos frutas, ¿cuántas frutas quedarían? Si dibujamos otro mono ¿cuántos monos vemos? </p> | | |



Si cortamos dos balones ¿Cuántos balones quedan?

VII NIVEL: Subitizador Conceptual hasta 10. Edad 5

Descripción del nivel

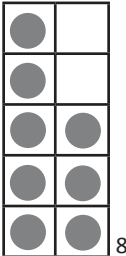
Expresan en LSC nombres para todos los arreglos de 6 a 10, usando grupos.








“En mi mente, yo hago 2 grupos de 3, y 1 mas, entonces 7. (LSC)”

Nominan tamaños de cantidades, hasta diez, en profunda relación con los objetos que ve y que puede evocar.

Establece relaciones entre los nombres de las cantidades en LSC y los numerales indo-arábigos

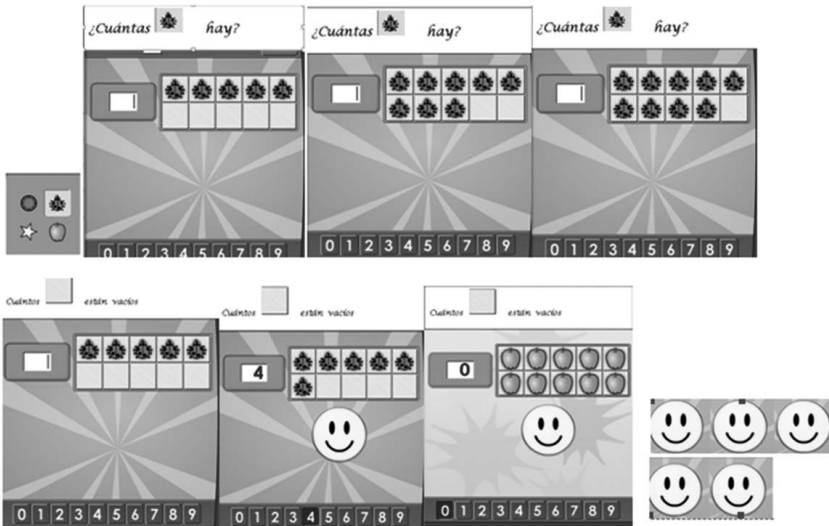
Tareas para la enseñanza

| Actividades regulares | Actividades del ambiente | Actividades con el computador |
|--|---|--|
| <p>Usar diferentes arreglos que desarrollan subitización conceptual usando números hasta 10, y solicitar al niño identificar el numeral arábigo que le corresponde al total de puntos.</p>  <p>En LSC, cinco y tres son ocho.</p> | <p>Actividad 1 Construir para cada niño un material conformado por una tabla de 2 filas por cinco columnas, tres grupos de 10 fichas con frutas o animales y un grupo de fichas con caritas felices. Y un grupo de 10 fichas con los numerales. Colocar arreglos de fichas sobre la tabla y cubrirlos. Mostrarlos para 2-3 segundos, y ocultarlos. Hacer preguntas en LSC del tipo, ¿Cuánto Hay o Cuanto cuadros están vacíos? Cada vez que el niño acierta con el numeral correspondiente usted le entrega una cara feliz, realizar actividades hasta que el niño tenga 4 o cinco caras felices. Solicitar al niño que organice y presente sus caras felices y diga, ¿cuántas tiene? Ver ejemplo de abajo</p> <p>Actividad 2 Mostrar imágenes de arreglos de cinco objetos idénticos como y pedirles a los niños en LSC que identifiquen el numeral arábigo correspondiente a diferentes arreglos de 6 a 10, usando grupos. Ej.: 3 carros y 7 carros son 10 carros, 3 lápices y 3 lápices son 6 lápices, etc.</p> <p>Actividad 3 Varios días después de realizada la actividad anterior mostrar imágenes con objetos diferentes como las de abajo.</p> | <p>http://translate.google.com.co/translate?hl=es&langpair=en%7Ces&u=http://illuminations.nctm.org/activitydetail.aspx%3Fid%3D75</p> <p>pulpo que muestra objetos e indaga por la suma</p> <p>http://translate.google.com.co/translate?hl=es&langpair=en%7Ces&u=http://illuminations.nctm.org/activitydetail.aspx%3Fid%3D75</p> <p>http://translator.live.com/BV.aspx?ref=IE-8Activity&a=http%3A%2F%2Filluminations.nctm.org%2FActivityDetail.aspx%3FID%3D75</p> |

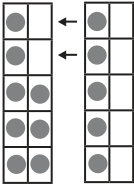
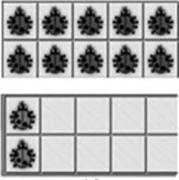
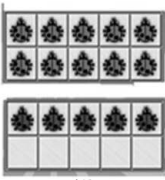
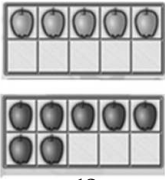
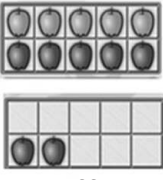


| | Taller 1 | Taller 3 | |
|--|--|---|--|
| |   ¿Cuántas manzanas hay? Tres y tres son seis (6). |   ¿Cuántos perros hay? Seis y tres son nueve (9). | |
| | Taller 2  ¿Cuántas naranjas hay? Cinco y cinco son diez (10). | Taller 4   ¿Cuántos gatos hay? Dos y cinco son siete (7). | |

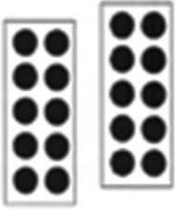
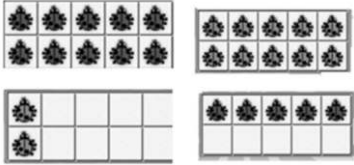


Fichas

Arreglos y preguntas del profesor



Three ten-frame cards for counting. Each card has a question "¿Cuántas [icon] hay?" and a ten-frame with icons. The first has 6 icons, the second has 5, and the third has 4. Below are three more ten-frame cards with numbers 4, 0, and 0, and a separate set of smiley face icons.

| VIII NIVEL: Subitizador Conceptual hasta 20. Edad 6 | |
|--|---|
| Descripción del nivel | |
| <p>Verbaliza, expresa nombres de tamaños de cantidades en (LSC) estructurando arreglos hasta 20, mostradas por un tiempo breve, y usando grupos.</p> <p>Nominan tamaños de cantidades, hasta veinte, en profunda relación con los objetos que ve y que puede evocar.</p> <p>Establece relaciones entre los nombres de las cantidades en LSC y los numerales indo-arábigos</p> <p>Construyen otras secuencias de numerales, de acuerdo con los grupos que ven</p> <p>“Vi tres cincos, entonces 5, 10, 15. (LSC)”</p> | |
| Tareas para la enseñanza | |
| Actividades regulares | Actividades del ambiente |
| <p>Usar estructuras de cincos y dieces para ayudar a los niños a visualizar las combinaciones aditivas.</p> | <p>Actividad 1</p> <p>Construir para cada niño un material conformado por unas tablas de 2 filas por cinco columnas, tres grupos de 10 fichas con frutas o animales y un grupo de fichas con caritas felices. Y un grupo de 10 fichas con los numerales. Y colocar arreglos de fichas sobre la tabla y cubrirlos. Mostrarlas para 2-3 segundos, y ocultarlos. Hacer preguntas en LSC del tipo ¿Cuánto Hay o Cuanto cuadros están vacíos? Mostrarlas otra vez para que los niños puedan ver si tienen la respuesta correcta, y discutir porque es la respuesta correcta.</p> <p>Cada vez que el niño acierta con el numeral correspondiente usted le entrega una cara feliz, realizar actividades hasta que el niño tenga 4 o cinco caras felices</p> <p>Solicitar al niño que organice y presente sus caras felices y diga cuántas tiene</p> <p>Ver ejemplo de abajo</p> <p>Actividad 2</p> <p>Mostrar imágenes como las siguientes para 2-3 segundos, y ocultarlos. Preguntarles a los niños en LSC lo que se indica debajo de cada imagen.</p> <p>¿Cuántos cincos viste?, ¿cuántos cuatros?, ¿cuántos treses? y ¿cuántos perros hay en total?</p> |
|  | <p>Actividad 1</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>12</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>15</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>12</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>22</p> </div> </div> |
| <p>Actividad 2</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>Señala cuatro manzanas Señala cinco manzanas ¿Cuántas manzanas hay en total?</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Señala cuatro perros Señala seis perros ¿Cuántos perros hay en total?</p> </div> </div> | |

| IX NIVEL: Subitizador Conceptual con Conteo de Saltos, y Valor Posicional. Edad 7 | |
|--|--|
| Descripción del nivel | |
| <p>Expresa en (LSC) nombres de arreglos estructurados mostrados por corto tiempo, usando grupos contando por saltos, y con valor posicional.</p> <p>“Vi grupos de diez y dos, entonces 10, 20, 30, 40, 42, 44, 46...¡46! (LSC)”</p> <p>Nomina tamaños de cantidades, hasta cincuenta, en profunda relación con los objetos que ve y que puede evocar.</p> <p>Establece relaciones entre los nombres de las cantidades en LSC y los numerales indo-arábigos</p> <p>Construyen otras secuencias de numerales, de acuerdo a los grupos que ven</p> | |
| Tareas para la enseñanza | |
| Actividades regulares | Actividades del ambiente |
| <p>Solicitar al niño identificar el numeral arábigo que le corresponde al total de puntos (LSC).</p>  <p>26</p> | <p>Actividad 1</p> <p>Construir para cada niño un material conformado por unas tablas de 2 filas por cinco columnas, tres grupos de 10 fichas con frutas o animales y un grupo de fichas con caritas felices. Y un grupo de 10 fichas con los numerales.</p> <p>Colocar arreglos de fichas sobre la tabla y cubrirlos. Mostrarlas para 2-3 segundos, y ocultarlos. Hacer preguntas en LSC del tipo ¡Cuánto hay o cuánto cuadros están vacíos. Mostrarlas otra vez para que los niños puedan ver si tienen la respuesta correcta, y discutir porque es la respuesta correcta.</p> <p>Cada vez que el niño acierta con el numeral correspondiente usted le entrega una cara feliz, realizar actividades hasta que el niño tenga 4 o cinco caras felices</p> <p>Solicitar al niño que organice y presente sus caras felices y diga cuántas tiene</p>  <p>Actividad 2</p>  <p>Señala cuatro bananos Señala diez bananos ¿Cuántos bananos hay en total?</p>  <p>Señala cinco lombrices Señala seis lombrices ¿Cuántas lombrices hay en total?</p> |
| X NIVEL: Subitizador Conceptual con Valor Posicional y Multiplicación. Edad 8 | |
| Descripción del nivel | |
| <p>Expresa en LSC nombres de arreglos estructurados mostrados por corto tiempo, usando grupos, multiplicación, y con valor posicional.</p> <p>Nomina tamaños de cantidades, hasta 99, en profunda relación con los objetos que ve y que puede evocar.</p> <p>Establece relaciones entre los nombres de las cantidades en LSC y los numerales indo-arábigos</p> <p>Construyen otras secuencias de numerales, de acuerdo a los grupos que ven o que organizan</p> <p>“Vi grupos de diez, dieces, y tres, entonces, pensé, 5 dieces es 50, y 4 tres es 12, entonces, total 62 (LSC)”</p> | |

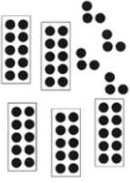
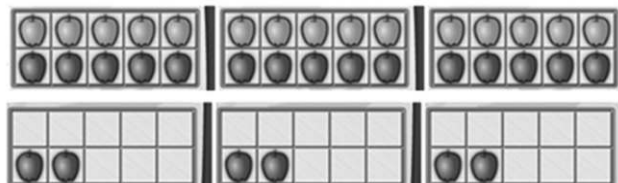

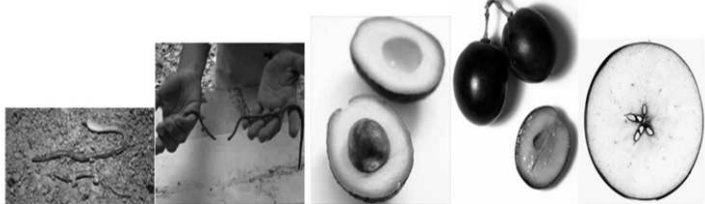





| Tareas para la enseñanza | |
|---|---|
| Actividades regulares | Actividades del ambiente |
| <p>Solicitar al niño identificar el numeral arábigo que le corresponde al total de puntos.</p>  <p>62</p> | <p>Actividad 1</p> <p>Construir para cada niño un material conformado por unas tablas de 2 filas por cinco columnas, tres grupos de frutas o animales y un grupo de fichas con caritas felices. Y un grupo de 10 fichas con los numerales.</p> <p>Colocar arreglos de fichas sobre la tabla y cubrirlos. Mostrarlas para 2-3 segundos, y ocultarlos. Hacer preguntas en LSC del tipo ¿Cuánto Hay? o ¿Cuántos cuadros están vacíos? Mostrarlas otra vez para que los niños puedan ver si tienen la respuesta correcta, y discutir porque es la respuesta correcta.</p> <p>Cada vez que el niño acierta con el numeral correspondiente usted le entrega una cara feliz, realizar actividades hasta que el niño tenga 4 o cinco caras felices</p> <p>Solicitar al niño que organice y presente sus caras felices y diga cuántas tiene</p> <p>Ver ejemplo de abajo</p> <p>Actividad 2</p> <p>Mostrar imágenes de arreglos de objetos para 2-3 segundos, y ocultarlos. Preguntarles a los niños en LSC lo que se indica debajo de cada imagen. Ver ejemplo abajo.</p> <p>También se pueden recolectar varios objetos del entorno y realizar arreglos con estructuras que faciliten el valor posicional y la multiplicación. Ej.: Recolectar tapas de gaseosa y hacer suma de veinte (cuatro grupos de cinco tapas, por ejemplo) más treinta y seis (nueve grupos de cuatro tapas, por ejemplo) y preguntar cuál es el total de tapas, entre otros ejemplos.</p> <p>¿Grupos de cuántas peras viste? y ¿cuántas peras hay en total?</p> <p>Vi ochos y sietes, entonces pensé, 3 ochos es 24, y 2 sietes es 14, entonces, total 36 (LSC).</p> |
| <p>Actividad 1</p>  <p>36</p> | |
| <p>Actividad 2</p>  <p>Señala diez peras ¿Cuántas peras hay en total?</p> <p>Vi ochos y sietes, entonces pensé, 3 ochos es 24, y 2 sietes es 14, entonces, total 36 (LSC).</p> | |

Tabla 22. Trayectoria Hipotética de aprendizaje de Subitización, adaptada de Clements, & Sarama, 2009. Tabla 2.1 de CANTIDADES, NÚMERO, Y SUBITIZACIÓN, Capítulo 2, pp. 15-17 Tabla 8.1 de FORMAS, Capítulo 8, pp. 137-147.

3.4.3 Trayectoria Hipotética de aprendizaje de Conteo

| I NIVEL: El Pre-contador (Verbal). Edad 1 | |
|--|--|
| Descripción del nivel | |
| Expresa algunos nombres de números en LSC sin secuencia alguna | |
| Tareas para la enseñanza | |
| Actividades regulares | Actividades del ambiente |
| Asociar los nombres de números en LSC con las cantidades y como componentes de la secuencia de conteo (observar los niveles iniciales de “reconocimiento de números y subitización visual de cantidades,) | <p>Actividad 1 Presentar brevemente al niño el lombricultivo con las dos lombrices y preguntarle en LSC ¿hay dos lombrices?, solicitarle que muestren una lombriz, que muestren las dos lombrices. Ver fotos 1 y 2</p> <p>Actividad 2 Mostrarles brevemente uvas o aguacates con su semilla y preguntarle cuántas semillas observaron. Mostrarles después una mitad de la manzana con sus semillas como la de la foto 3.</p> |
|  <p>Foto1 Foto 2 Foto3 Foto 4 Foto 5</p> | |
| II NIVEL: El Corista (Verbal). Edad 5 | |
| Descripción del nivel | |
| Realiza movimientos rítmicos o algunas veces expresa números en LSC difíciles de diferenciar. Las configuraciones de la mano no están establecidas completamente para la cantidad. Por ejemplo, para expresar 2, usa cualquier par de dedos, o no totalmente extendidos. | |
| Tareas para la enseñanza | |
| Actividades regulares | Actividades del ambiente |
| Repita la experiencia con la secuencia de conteo en varios contextos. | <p>Actividad 1 Realizar las actividades anteriores efectuando el conteo de los objetos.</p> <p>Actividad 2 Tomar un grupo de semillas para sembrar en los vasos del semillero, en cada vaso colocar tres semillas al colocar las semillas ir realizando el conteo correspondiente.</p> <p>Actividad 3 Proporcionarle un grupo de semillas de otra fruta y tres vasos a cada estudiante, solicitarle que coloque cuatro semillas en cada vaso y vaya realizando el conteo.</p> <p>Actividad 4 Tomar uno de los registros de las actividades con padres Ver foto 3 abajo ir contando en LSC las X para saber cuántos gatos vieron y cuántos perros vieron.</p> |
|  | |

| | | |
|---|--|---|
|  <p>Foto1</p> |  <p>Foto2</p> |  <p>Foto3</p> |
| III NIVEL: El Recitador (Verbal). Edad 2 | | |
| Descripción del nivel | | |
| <p>Cuenta verbalmente en LSC, con nombres de números en LSC separadas, no necesariamente en el orden correcto después de “cinco”.</p> <p>“uno, dos, tres, cuatro, cinco, siete. LSC”</p> <p>Pone los objetos, acciones y palabras en correspondencia uno-a-muchos (edad 1; 8) o de manera muy rígida uno-a-uno (edad 1) edad (2;6).</p> <p>Cuenta dos objetos “dos, dos, dos. LSC” Si sabe más nombres de números en LSC que el número de objetos, los repite en voz alta rápidamente al finalizar. Si hay más objetos, “reutiliza” las palabras de número (agotamiento de lista inflexible).</p> | | |
| Tareas para la enseñanza | | |
| Actividades regulares | Actividades del ambiente | |
| <p>Genere experiencias repetidas y frecuentes con la secuencia de conteo en varios contextos.</p> <p>Observar el paso en el conteo de LSC del numeral cinco al numeral seis. Es muy probable que use las dos manos para expresar seis. Puede ayudarlo con el numeral convencional dejándole que extienda el dedo en la segunda mano, escondiéndole la mano de los cinco dedos extendidos y bajándole simultáneamente el índice de la segunda mano. Este ejercicio es conveniente hacerlo varias veces pues la situación se puede presentar con los numerales siete ocho, siempre al bajarle la mano de cinco, bajar simultáneamente los dedos extendidos de la otra mano.</p>  <p>En “Contar y Competir” los estudiantes cuentan verbalmente LSC al mismo tiempo con algún juego como el parqués o algún juego del computador (hasta 50) adicionando uno a uno.</p> | <p>Actividad 1</p> <p>Se toma cada uno de los vasos del semillero y se procede a sembrar una cantidad determinada para cada uno, de 1 hasta 5 semillas como máximo por vaso, los estudiantes a medida que se va sembrando las semillas, deben ir contando los vasos que quedan con la cantidad de semillas listas.</p> <p>Actividad 2</p> <p>Se toma el registro de actividades de los grupos agua sol y flor. El profesor le dice si recuerdan el día que empezaron con el semillero, luego les presenta el registro de los grupos y pide a los niños contar:</p> <p>¿Cuántos días tenía la primera semana?, ¿cuántos días fueron a estudiar ellos en la primera semana?</p> <p>¿Cuántos días el grupo flor cuidó el semillero?</p> | |



IV NIVEL: El Recitador (10) (Verbal). Edad 3

Descripción del nivel

Cuenta verbalmente LSC hasta 10, con *algo* de correspondencia con los objetos, pero es posible que continúe una correspondencia muy rígida, o que muestre errores en la ejecución (ej., saltos, doble conteo).

Al “producir”, puede dar la cantidad de objetos deseados.

“uno [señala al primero], dos [señala al segundo], tres [comienza a señalar], cuatro [termina de señalar, pero aún señala el tercer objeto], cinco,...nueve, diez, once, doce, ‘quinte’, quince...LSC”

Cuando se le pregunta en LSC por 5, cuenta 3, diciendo “uno, dos, cinco. LSC”

Tareas para la enseñanza

Actividades regulares

“**Contar y Mover**” hace que todos los niños cuenten de 1–10 o hasta número adecuado, efectuando movimientos en cada cuenta. **Por ejemplo, diga “uno [tóquese la cabeza], “dos” [tóquese los hombros], tres [tóquese la cabeza], etc. LSC.**

Actividades del ambiente

Actividad 1

Se toman las frutas que los estudiantes trajeron para la construcción del semillero y se procede a contar las semillas que se encuentran en cada una de las frutas, para el caso de frutas como la naranja pueden salir una cantidad mayor de semillas que en el caso de una manzana. Foto 1

Se pueden utilizar tarjetas como las siguientes para que el estudiante escoja la tarjeta que representa la misma cantidad de semillas que hay ó de vasos que hay ó de vasos por llenar.



Foto1

V NIVEL: El Correspondedor. Edad 3













Descripción del nivel




Mantiene correspondencias uno-a-uno entre nombres de números de conteo en LSC y objetos (cada nombre para cada objeto), por lo menos para grupos pequeños de objetos puestos en fila.

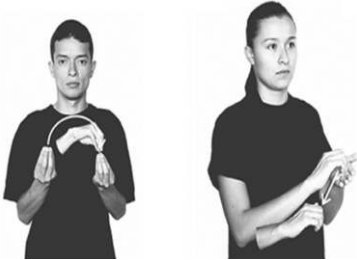

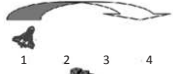
□ □ □ □

“1, 2, 3, 4 LSC”

Es posible que conteste a la pregunta en LSC “¿cuántos?” re-contando los objetos, o violando la asociación 1–1 o el orden de los nombres de los números en LSC para hacer que la última nombre de número sea aquel deseado o predicho

| Tareas para la enseñanza | | | | | | | | | | | |
|---|---|------------|------------|--|--|--|---|---|--|---|--|
| <p>“Contar y Mover” también desarrolla esta competencia.</p> <p>En “Contador en la Cocina” los estudiantes hacen clic en los objetos uno a uno a medida que el video presenta los números de 1 a 10 en LSC. Por ejemplo, hacen clic en las porciones de comida y se toma un mordisco a medida que se cuenta.</p> | | | | | | | | | | | |
| VI NIVEL: El Contador (Números Pequeños). Edad 4 | | | | | | | | | | | |
| Descripción del nivel | | | | | | | | | | | |
| <p>Conta objetos en fila hasta 5 con precisión y responde la pregunta en LSC “cuántos” con el último número contado. Cuando los objetos son visibles, y especialmente con números pequeños, comienza a entender el concepto de cardinal.</p> <p style="text-align: center;">□ □ □ □</p> <p style="text-align: center;">“1, 2, 3, 4... ¡cuatro! (LSC)”</p> | | | | | | | | | | | |
| Tareas para la enseñanza | | | | | | | | | | | |
| Actividades regulares | Actividades del ambiente | | | | | | | | | | |
| <p>“Cubos en la Caja” hace que el niño cuente un conjunto de cubos pequeño. Póngalos en la caja y tápelos. Después pregúntele al niño cuántos cubos están escondidos. Si el niño está listo, haga que escriba el numeral. Saque los cubos de la caja y cuéntenlos con el niño para revisar.</p> <p>En “Juego de Pizzas 2” estudiantes cuentan objetos hasta 5, poniendo ciertos ingredientes en una pizza hasta cumplir con el número objetivo.</p> <p>En “Juego de Pizzas de Exploración Libre” los estudiantes exploran el conteo y los temas relacionados con números mediante la adición de ingredientes a una pizza. ¡Asígnele a los niños proyectos y retos! Haga que un niño le dé un modelo al otro y así sucesivamente.</p> <p>“¿Qué Color Falta?” le asigna un color diferente a cada niño en grupos pequeños. Haga que cada niño escoja 5 crayones de ese color. Una vez que los niños han revisado los colores de los otros, haga que pongan todos los crayones dentro de un mismo recipiente. Entonces escoja un niño para ser el “ratón furtivo”. Ante los ojos cerrados de todos, el ratón furtivo toma un crayón en secreto y lo esconde. Los otros niños deben contar los crayones para ver cuál color fue el que el ratón escondió.</p> <p>En “Carrera de Conteo” los estudiantes identifican cantidades de números (desde 1 hasta 5) en un dado (juego de mesa físico) o en un marco de puntos (versión de computador) y avanzan un número correspondiente de espacios en un juego de mesa.</p> <p>En “Juego Pon Tus Navas” los estudiantes identifican números de las caras (3,4, o 5) de un dado y avanzan un correspondiente número de espacios en el juego.</p> | <p>Se presenta a los estudiantes en una hoja dos columnas A y B, en las cuales se encuentran diferentes cantidades de puntos en cada uno de los recuadros de la columna A, como se muestra en la imagen. El profesor da la instrucción que en la columna B dibuje la misma cantidad de puntos que se encuentran en la columna.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>COLUMNA A.</th> <th>COLUMNA B.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | COLUMNA A. | COLUMNA B. |  | | |  |  | |  | |
| COLUMNA A. | COLUMNA B. | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | |
| |  | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | |

| VII NIVEL: El Contador (10). Edad 4 | |
|---|--|
| Descripción del nivel | |
| <p>Cuenta arreglos de objetos hasta 10 en LSC. Es posible escribir numerales para representar 1 – 10.</p> <p>Cuenta de manera precisa una fila de 9 bloques y expresa en LSC que hay nueve.</p> <p>Puede estar en capacidad expresar en LSC que el número justo antes o justo después de otro número, pero solamente cuando comienza a contar desde 1.</p> <p>¿Qué sigue después de 4? “1, 2, 3, 4, 5. ¡5! (LSC)”</p> <p>El conteo verbal en LSC hasta 20 está desarrollándose.</p> | |
| Tareas para la enseñanza | |
| Actividades regulares | Actividades del ambiente |
| <p>“Torres de Conteo [hasta 10]” Jugar a construir torres con el <i>Tricubo</i>. Pregunte qué formas funcionan bien en qué partes de una torre (ej: ¿puede ser la punta del bloque triangular una buena base (LSC)?). Organice estaciones con diferentes objetos para apilar. Anime a los niños a apilar tantos objetos como puedan, cuente los objetos para saber cuántos pudieron ser exitosamente apilados.</p> <p>Pregúntele en LSC a los niños si alguna vez han contado cuántos bloques pueden apilar en una torre. Haga que los niños trabajen en una estación y construyan torres tan altas como puedan. Pídales en LSC que estimen el número de bloques por torre. Cuente los bloques con los niños antes de derribarlas. Procure que haya un número considerable de bloques en la torre. Después de esto, los niños cambian de estación.</p> <p>“Tarro para Contar” contiene un número específico de objetos para que los niños cuenten en LSC sin tocar dichos objetos. Use el mismo tarro todo el año cambiando el reducido número de objetos semanalmente. Haga que los niños vacíen el tarro para contar los objetos.</p> <p>“Construir Escaleras 1” los estudiantes adicionan escalones a una base en forma de escalera para alcanzar cierta altura.</p> <p>“Tienda de Dinosaurios 1” los estudiantes identifican el numeral que representa un número dado de dinosaurios dentro de un marco de números.</p> <p>En “Exploración Libre” los estudiantes exploran el conteo y otros temas relacionados con números poniendo en una tabla elementos alusivos a lombricultivo, a la huerta, a una fiesta, a los juegos. ¡Asigne a los números proyectos y retos! Haga que un niño de un “modelo” para que otros lo sigan y así sucesivamente.</p> <p>“Memoria Numérica 1” mediante el conteo de cartas los estudiantes forman parejas de cartas de números (cada carta tiene un numeral y su respectivo conjunto de puntos) en el marco de un juego de cartas de “Concentración”.</p> | <p>Actividad 1</p> <p>Retomar los talleres de la fase tres del proyecto lombricultivoj</p> <p>CONSTRUIMOS EL SEMILLERO!</p> <p>Para el momento de llevar a cabo esta actividad, el profesor habrá dispuesto en el salón de clase cuatro cartulinas de colores marcadas con la palabra-gesto referida a los siguientes materiales: una para los vasos, otra para la tierra, otra para las piedras y otra para las semillas. Luego pedirá a los estudiantes que depositen los materiales traídos en las cartulinas correspondientes. Así, en cada una de las cartulinas quedarán grupos con el mismo elemento. Cada estudiante debe registrar, en la cartulina correspondiente, el material que entrega, empleando algún símbolo.</p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center; margin: 5px;">  <p>VASOS</p> </div> <div style="text-align: center; margin: 5px;">  <p>TIERRA</p> </div> <div style="text-align: center; margin: 5px;">  <p>PIEDRAS</p> </div> <div style="text-align: center; margin: 5px;">  <p>SEMILLAS</p> </div> </div> <p>A continuación el profesor preguntará a los estudiantes: ¿Cuántos elementos hay en cada cartulina? Y colocan el correspondiente numeral arábigo, ¿En cuál cartulina hay menos elementos?, ¿Cuál fue la cartulina donde más niños depositaron elementos?, ¿Cuál fue la cartulina donde menos niños depositaron elementos? Es importante destacar las señas de más, menos y su relación con el objeto al que se refiere la expresión.</p> |

| | |
|---|--|
| <p>“Correr sobre la Fila de Números” les ofrece a los niños un número de filas de diferentes colores. El jugador 1 arroja un dado y le pide en LSC al banco el número de fichas en cuestión. El banco le da las fichas correspondientes al jugador 1, quien debe colocarlas en orden a lo largo de su línea de número a medida que las cuenta. Entonces el jugador 1 mueve su figura de juego sobre las fichas, contando de nuevo en voz alta, hasta que la figura se encuentre sobre la última ficha. Eventualmente, pregúntele en LSC a los niños quién está más cerca de la meta, y cómo lo saben.</p> <p>En “Antes y Después”, los estudiantes identifican y seleccionan números que están o justo antes o justo después del número en cuestión.</p> |  <p style="text-align: center;">Más Menos</p> |
| <p>VVIII NIVEL: El Productor (Números pequeños). Edad 4</p> | |
| <p>Descripción del nivel</p> | |
| <p>Cuenta objetos en LSC uno a uno hasta 5. Reconoce que el conteo es relevante en situaciones en las cuales cierto número debe ser reconocido. Produce un grupo de 4 objetos.</p> | |
| <p>Tareas para la enseñanza</p> | |
| <p>Actividades regulares</p> | <p>Actividades del ambiente</p> |
| <p>“Conteo de Movimientos” Mientras se está esperando en momentos de transición, haga que los niños cuenten cuántas veces usted salta o aplaude, o hace cualquier otro movimiento. Después, haga que los niños repitan los mismos movimientos el mismo número de veces. Inicialmente, cuente en LSC los movimientos con los niños. Después, haga los movimientos pero esta vez explicando en LSC y dando un modelo de cómo se puede contar mentalmente. Los niños que entiendan el número de movimientos se detendrán, mientras que los otros seguirán haciendo los movimientos.</p> <p>En “Juego de Pizzas 3” los estudiantes le ponen ingredientes a una pizza (hasta 5) para igualar los numerales en cuestión.</p> <p>En “Juego de Pizza/Galleta 1” los niños juegan en parejas. El jugador 1 lanza un cubo de números, y coloca la cantidad indicada de ingredientes (fichas) sobre su plato. El jugador Uno le pregunta al jugador Dos, “¿estoy en lo correcto (LSC)?” el jugador Dos debe estar de acuerdo en que el jugador Uno respondió correctamente en LSC. En este punto del juego, el jugador Uno pone las fichas en los espacios circulares para ingredientes de su pizza. Los jugadores se turnan hasta que todos los espacios en sus pizzas tienen ingredientes. Antes de realizar esta actividad, se recomienda un actividad previa, que puede ser con ayuda de páginas web de pizzerías de la ciudad para conocer tipos de ingredientes y pizzas, vocabulario de los ingredientes y de los tipos de pizzas en LSC.</p> <p>Si los niños no tienen mucha experiencia con el consumo de una pizza, puede ser conveniente realizar una celebración que incluya como comida pizzas.</p> <p>En “Tren de los Numerales” los estudiantes identifican numerales (1-5) en un cubo numeral (juego de mesa físico) o en la pantalla de un computador (consultar las páginas web que ofrece este tipo de juegos) y avanzan un número correspondiente de espacios en un tablero de juego.</p> <p>En “Tiempo para Fiesta 3” los estudiantes ponen objetos en una bandeja (hasta 10) para hallar ciertos numerales.</p> | <p>Juego: “Pon tus naves” Materiales: Induxor, 1 dado. Número de participantes: De 2 a 4. Descripción de la actividad: Cada participante tiene un color de fichas, y cada ficha representa una nave, por lo cual cada participante tiene nueve naves en total, el objetivo del juego es quedar con la menor cantidad posible de fichas (o naves).</p>  <p>Por turnos, los participantes deberán lanzar el dado para ubicar la primera ficha en el tablero del Induxor, teniendo como orden cada espacio y siguiendo la regularidad de empezar de izquierda a derecha (como si estuviéramos leyendo un libro), si el espacio ya está ocupado por otra nave no se toma en cuenta dicho espacio, es decir, solo contamos los espacios que haya en blanco del tablero.</p>  <p>Cada participante cuenta el lanzamiento del dado de acuerdo a la última nave que aterrizó en el tablero de su tropa, es decir, del mismo color y sólo se dispone de una ronda para poder aterrizar la mayor cantidad de naves.</p> <p>Aunque la estrategia del juego es obtener el menor valor en cada lanzamiento con el dado, el maestro ó quien esté dirigiendo la actividad, puede realizar preguntas como: ¿Cuántas naves te faltan para ganar? ¿Cuántos espacios en blanco necesitas para aterrizar todas tus naves?, permitiendo que los participantes realicen relaciones entre los espacios en blanco, los turnos que faltan por el lanzamiento del dado o la cantidad de naves para aterrizar.</p> |

IX NIVEL Contador y Productor (10+) . Edad 4

Descripción del nivel

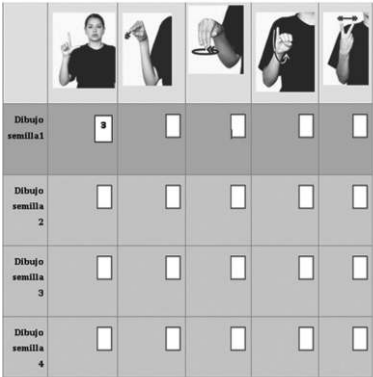
Cuenta en LSC y produce por conteo grupo de objetos de forma precisa hasta 10, después cantidades más altas (hasta 30). Tiene una comprensión explícita de lo cardinal (cómo los números determinan cantidad). Hace seguimiento a los objetos que han y no han sido contados, incluso en diferentes arreglos. Escribe y dibuja las representaciones 1 a 10 (posteriormente, 20, finalmente 30).

Cuenta en LSC un grupo disperso de 19 trozos manteniendo el conteo con el movimiento de separación de cada trozo contado.

Produce el siguiente número (usualmente hasta la decena 20 – 30 o hasta la siguiente decena). Separa las decenas y las unidades de una palabra número, y comienza a relacionar cada parte de una palabra número/ numeral con la cantidad a la cual éste se refiere.

Reconoce los errores en los conteos de los otros y es capaz de eliminar la mayoría de los errores en su propio conteo (señalar - objeto) si se le pide en LSC que haga un esfuerzo mayor.

Tareas para la enseñanza

| Actividades regulares | Actividades del ambiente |
|---|--|
| <p><i>“Torres de Conteo [más de 10]”</i> (lea las instrucciones básicas ya mencionadas) Con el objetivo de permitirle a los niños contar hasta 20 o más, haga que construyan torres con otros objetos (monedas por ejemplo). Los niños construyen una torre tan alta como puedan, poniendo más monedas, sin acomodar las monedas que ya estén en la torre. El objetivo es estimar y después contar en LSC para saber cuántas monedas hay en la torre más alta. Para contar en LSC más alto, los niños deben elaborar muros de bloques siguiendo un patrón. Ellos deben construir un muro bloque como patrón tan largo como sea posible. Esto les permite contar en LSC números más grandes.</p> <p>Alternativos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. En parejas, pueden jugar a formar torres con monedas 2. Colocar monedas en la torre según el número que indique el dado. <p><i>“Salta Numérico con Numerales”</i> Se muestra una tarjeta con un numeral, y niños deben que expresar el numeral en LSC, y tienen que realizar el numero de movimientos que indiquen el numeral. Repite con numerales diferentes. Asegúrese de usar el cero.</p> | <p>Actividad 1</p> <p>Retomar el registro de un mes de los grupos del semillero y contar los días donde se registraron cambios para cada tipo de semillas, contar los días en que no hubo cambios, pedirles buscar el numeral que corresponde a la cantidad de días en que las semillas cambiaron y el numeral de la cantidad de días sin cambios en cada semilla. Discutir con ellos porqué son diferentes las cantidades: preguntarles cuántos días han observado las semillas.</p>  |

X NIVEL: Contador regresivo desde 10 (Verbal y Objeto). Edad 4

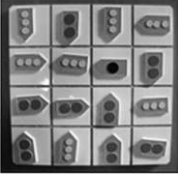
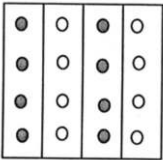
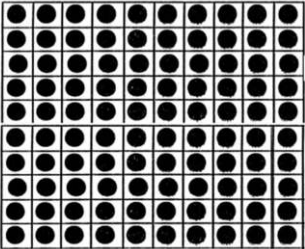
Descripción del nivel

Cuenta un LSC regresivamente desde 10 hasta 1 verbalmente, o al removiendo objetos de un grupo.

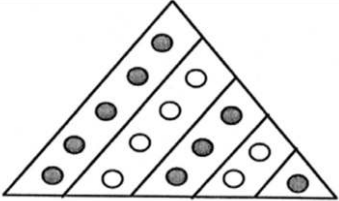
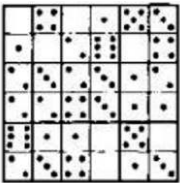
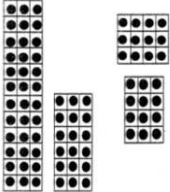
“10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1! LSC”

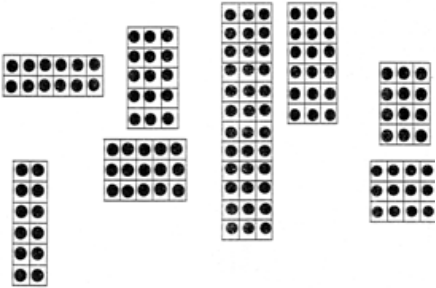
Tareas para la enseñanza

| Actividades regulares | Actividades del ambiente |
|---|--|
| <p><i>“Contar y Mover – Progresivo y Regresivo”</i> Los niños cuentan LSC de uno a diez haciendo movimientos en cada conteo. Después, ellos cuentan en LSC a diez a cero.</p> | <p>Realizar uno de los juegos tipo tren del triominó</p> |

| XI NIVEL: Contador desde N (N+1, N-1) (Verbal y Objeto). Edad 6 | |
|--|---|
| Descripción del nivel | |
| <p>Conta verbalmente en LSC y con objetos desde números diferentes a 1 (pero no puede mantener el número de conteos).</p> <p>Si se le pide que "cuente de 5 a 8," cuenta "5, 6, 7, 8!" LSC</p> <p>Determina los números justo antes o justo después inmediatamente.</p> <p>Si se le pregunta en LSC, "¿Qué va justo antes de 7?" contesta, "¡Seis!"</p> | |
| Tareas para la enseñanza | |
| Actividades regulares | Actividades del ambiente |
| <p>"Uno Más" Los niños tienen 2 objetos, y adicionar uno, y preguntar "¿Cuántos hay (LSC)". Adicionar otro y volver a preguntar. Se puede realizar lo mismo actividad agregando dos o tres objetos al grupo.</p> | <p>Se sugiere realizar el juego del circuito cerrado con más de cuatro fichas por participante</p>  |
| XII NIVEL: Contador en saltos de 10 hasta 100 (Verbal y Objeto). Edad 6 | |
| Descripción del nivel | |
| <p>Conta en LSC de decena en decena con comprensión hasta 100 o más; ej. "puede ver" los grupos de diez dentro de una cantidad y contar dichos grupos de diez en diez (esto se relaciona con la multiplicación y el pensamiento algebraico; ver capítulos 7 y 13)</p> <p>"10, 20, 30... 100." LSC</p> | |
| Tareas para la enseñanza | |
| Actividades regulares | Actividades regulares |
| <p>"¿Cuánto Hay Ahora en la Caja?" Acerca los niños cuentan los objetos que hay en una caja. Preguntarles: ¿cuántos hay en LSC en la caja ahora? Adicionar uno y repetir la pregunta. Revisar si los niños responden en LSC contando todos los objetos. Cuando los niños son listos, pueden agregar dos objetos.</p> <p>"Construir Escaleras 3" Construir escaleras de cubos omitiendo un escalón. El niño debe identificar el numeral que corresponde a la cantidad de cubos del escalón.</p> | <p>Se puede proponer el trabajo con tarjetas de 100*100 y se les pide que a los estudiantes que cuenten en cada tarjeta, teniendo en cuenta la estrategia de conteo que utiliza, se puede comenzar la actividad con tarjetas como la que se muestra a continuación:</p>  <p>En el siguiente momento se pueden plantear tarjetas como la siguiente:</p>  |

| XIII NIVEL: Contador hasta 100 (Verbal). Edad 6 |
|---|
| Descripción del nivel |
| <p>Cuenta en LSC hasta 100.</p> <p>Hace transiciones entre decenas (ej., de 29 a 30) comenzando en cualquier número.</p> <p style="text-align: center;">“...78, 79...80, 81...”</p> |
| Tareas para la enseñanza |
| <p><i>“Contando Todos los Días de Colegio”</i> Durante todo del año.</p> |
| XIV NIVEL: Contador Progresivo Usando Patrones (Estrategia). Edad 6 |
| Descripción del nivel |
| <p>Mantiene un registro de algunas acciones de conteo, únicamente cuando utiliza patrones numéricos (espacial, auditivo, o rítmico).</p> <p><i>“¿Cuánto es 3 mas cinco?”</i> El niño siente tres “pulsos” a medida que cuenta, “5... 6, 7, 8!” (LSC)</p> |
| Tareas para la enseñanza |
| <p>“Cuánto Hay Ahora en la Caja” Mira las instrucciones arriba.</p> <p>“Buen Idea” Entregar a los estudiantes un numeral y una estructura de puntos. Ellos cuentan los puntos usando LSC a partir del número representado en el numeral. Se puede usar en juego de mesa que requieran desplazamientos en un tablero.</p> |
| XV NIVEL: Contador en Saltos (Verbal y Objeto). Edad 6 |
| Descripción del nivel |
| <p>Cuenta en LSC con manejo de saltos de cinco y de dos.</p> <p>El niño cuenta objetos, “2, 4, 6, 8... 30.” (LSC)</p> |
| Tareas para la enseñanza |
| <p>“Cuento en Saltos” Usa el conteo de saltos en LSC para contar objetos, talles como pares de zapatos para saltos de dos, o de números de dedos en la clase para salta de cinco.</p> |
| XVI NIVEL Contador de objetos imaginarios. Edad 6 |
| Descripción del nivel |
| <p><i>Estrategia</i> cuenta en LSC imágenes mentales de objetos ocultos.</p> <p>Si se le pregunta, “hay 5 trozos acá y 5 bajo la servilleta, ¿cuántos hay en total?” responde ciiiiinco... después señala la servilleta en cuatro lugares distintos, [esquinas de un cuadrado imaginario] diciendo “6, 7, 8, 9.” (LSC)</p> |
| Tareas para la enseñanza |
| <p>“¿Cuántos Objetos Escondidos?” Esconder algunos objetos, y decirles en LSC a los niños, ¿cuántos objetos están escondidos?, y mostrar otros objetos. Preguntar: ¿cuánto hay en total?</p> |
| XVII NIVEL: Contador Progresivo Manteniendo el Numero de Conteos (Estrategia): Edad 6 |
| Descripción del nivel |
| <p>Mantiene un el número de conteos, primero con los objetos, después mediante el “conteo de conteos.”</p> <p>Cuenta en LSC de 1 a 4 a partir de un número dado.</p> <p>¿Cuánto es 3 más 6? “Seis... 7 [levanta un dedo], 8 [levanta otro dedo], 9 [levanta un tercer dedo], 9.”</p> <p>¿Cuánto es 8 si le quitamos 2? “Ocho... 7 es uno, y 6 es dos. 6.”</p> |

| Tareas para la enseñanza | |
|--|---|
| Actividades regulares | Actividades del ambiente |
| <p>“Fácil como Caminar” Usar un tablero con numerales al 50, y dos dados con numerales indio-arábigos en sus caras. Lanzar los dados, y mover el total de la suma de los números que indiquen los números de los dados. Iniciar en uno.</p> <p>“Como un Parqués” Usar 3 dados para que cada jugador decida tomar los valores de dos de los tres.</p> | <p>Se presenta el siguiente material y se pregunta a los estudiantes ¿cuántos puntos tendría el triángulo si adicionamos una fila siguiente con 6 pepas blancas? Ó ¿cuántos puntos tendrían el triángulo si le quitamos una hilera de pepas negras?</p>  |
| XVII NIVEL: Contador de Unidades Cuantitativas / Valor Posicional. Edad 6 | |
| Descripción del nivel | |
| <ul style="list-style-type: none"> Entiende el sistema de numeración en base 10 y el concepto de valor posicional, incluyendo ideas de conteo por unidades y múltiplos de centenas, decenas y unidades. Cuando cuenta grupos de 10 en LSC, es capaz de descomponer en 10 unos si lo encuentra útil. Entiende el valor de un dígito de acuerdo a la posición del mismo dentro de un número. Cuenta en LSC en decenas y unidades para poder determinar. Cuenta en LSC unidades inusuales, tales como un “todo” cuando se le muestra combinaciones de todos y partes. Cuando se le muestra 3 tres huevos plásticos enteros y 4 mitades, cuenta en LSC y dice que hay 5 huevos enteros. | |
| Tareas para la enseñanza | |
| Actividades regulares | Actividades del ambiente |
| <p>“Cuántos Frutas” Usando cosas que están compuestas de dos partes iguales (cajas de huevos con tapa, naranjas, crayolas), muestra algunas todas y algunos mitades, y pregunta en LSC cuanto hay.</p> | <p>¿Cuántos puntos hay?</p>  <p>¿Cuántos puntos hay?</p>  |
| XVII NIVEL: Contador hasta 200 (Verbal y Objeto). Edad 6 | |
| Descripción del nivel | |
| <p>Cuenta con precisión hasta 200 y más, reconociendo los patrones de unidades, decenas y centenas.</p> <p>“Después de 159 sigue 160 porque después de 5 decenas sigue 6 decenas.” (LSC)</p> | |
| Tareas para la enseñanza | |
| Actividades regulares | Actividades del ambiente |
| <p>“Contar los Días de Colegio” Mira los instrucciones del anterior actividad.</p> | <p>Se puede tomar la actividad plantea en “Contar hasta 100 (verbal)” dejando un espacio de tiempo mayor para que el conteo sea mayor a 100.</p> |

| XVIII NIVEL: Conservador de Número. Edad 7 | |
|---|--|
| Descripción del nivel | |
| <p>Conserva el número de forma consistente (ej., cree que el número no ha sido cambiado) incluso al enfrentar distracciones de tipo perceptivo tales como la dispersión de los objetos de una colección.</p> <p>Cuenta en LSC 2 filas que están dispuestas una en frente de la otra y verbaliza en LSC que son iguales. El adulto dispersa los objetos de una fila. Responde en LSC "Las dos aún tienen el mismo número de objetos, simplemente una es más larga que la otra."</p> | |
| Tareas para la enseñanza | |
| Actividades regulares | Actividades del ambiente |
| <p>"La Lombriz Astuta" Contar una historia usando una lombriz y otros animales de juguete. La lombriz es astuta, y dice a los otros animales que ellos deben tomar la fila que tenga más porciones de comida, pero ella hace dos filas: una con menos porciones de comida pero con más distancia entre porciones de comida, y la otra con más porciones de comida pero con menos distancia entre de porciones. Preguntar a los niños en LSC como evadir las astucias.</p> | <p>Para el desarrollo inicial se propone realizar una serie de tarjetas como las mostradas en la imagen 1. Estas tarjetas estarán distribuidas en una superficie de tal manera que los estudiantes estén alrededor de éstas. El profesor se encargará de proponer ciertas situaciones para cada uno de los estudiantes, tales como:</p> <p>Toma la más grande. ¿Por qué es la más grande?</p> <p>Toma la más pequeña. ¿Por qué es la más pequeña?</p> <p>¿Cuál tiene más puntos?</p> <p>¿Cuál tiene menos puntos?</p> <p>5. El profesor tomando una de las tarjetas puede proponer encontrar otra que tenga los mismos puntos, en el momento que alguno de los estudiantes muestre una tarjeta, que él considere es igual a la que el profesor está mostrando, se procede a preguntar, señalando otra tarjeta, ¿por qué esta no es igual?</p> <p>6. Se les propone a los estudiantes que organicen las tarjetas de menor a mayor, desarrollando en ellos la transitividad.</p> <div style="text-align: center;">  </div> |
| XIX NIVEL: Contador Progresivo y Regresivo (Estrategia). Edad 7 | |
| Descripción del nivel | |
| <p>Cuenta en LSC "palabras de conteo" (secuencias unitarias o conteos con saltos) en cualquier dirección. Reconoce que las secuencias de decenas son un reflejo de las secuencias de unidades.</p> <p>¿Cuánto es 4 menos que 63? "62 es 1, 61 es 2, 60 es 3, 59 es 4, entonces 59."</p> <p>¿Cuánto es 15 más 28? "2 decenas y una decena es 3 decenas. 38, 39, 40, y tres más, 43." (LSC)</p> <p>Pasa con facilidad de la visión de secuencia a la visión de composición de los números de múltiples dígitos.</p> <p>Cuenta en LSC descendentemente desde 20 o más con significado.</p> | |


| Tareas para la enseñanza | |
|--|--|
| Actividades regulares | Actividades del ambiente |
| <p>“Más y Menos” Mostrar una tarjeta con un numeral de dos dígitos. Preguntar en LSC cuanto es diez más, o diez menos, o 1 más, o 1 menos de este número. Hacer la actividad varias veces con números diferentes.</p> | <p>Se propone una serie de tarjetas como la siguiente:</p>  <p>Y se solicita que dibujen a la izquierda una cantidad de objetos X menor que la del centro y en la derecha una cantidad de objetos X mayor que la del centro.</p> |

Tabla 23. Trayectoria Hipotética de aprendizaje de conteo, adaptada de Clements, & Sarama, 2009. Tabla 3.1 de CONTEO, Capítulo 3, pp. 30-41