



**Magíster En Educación Mención Currículum y Evaluación  
Basado En Competencias**

**Trabajo De Grado II**

**Evaluación Del Pensamiento Matemático En Niños De Finales De Nivel  
Transición Ii Y Principios De Primer Año Básico, Del Colegio Quellón.**

Profesora

**Carmen Bastidas B.**

Alumno(a)

**Pamela Sepúlveda Acuña**

**Quellón – Chile, julio del 2020**

## ÍNDICE

Indice	2
Resumen	3
Introducción	4
Marco Teórico	6
Marco Contextual	47
Diseño y Aplicación de Instrumentos	50
Análisis de Resultados	93
Propuestas Remediales	95
Bibliografía	98
Anexos	103

## RESUMEN

A partir de antecedentes recabados, se deduce que en Chile existen escasos instrumentos que estén dirigidos a evaluar las habilidades previas necesarias para la adecuada adquisición del aprendizaje matemático. Por ende, se ha decidido estudiar y diseñar, mediante el presente trabajo de grado, un test que recoja dicha información.

El principal objetivo es crear un instrumento de habilidades lógico-matemáticas y cuantificación, para evaluar a niños y niñas de término de nivel de transición II y/o inicios de primer año básico, que asisten al Colegio Quellón.

El presente estudio da cuenta de la investigación realizada con el propósito de crear un test de medición de las habilidades previas a la adquisición de la matemática formal, destinado a niños de 5,0 a 6,5 años. Los ítems están distribuidos en dos grandes áreas: relaciones lógico matemática y cuantificación, las cuales están extraídas de los programas pedagógicos correspondientes al nivel.

El estudio se fundamenta en conceptos y aspectos literarios detallados en el marco teórico. Posteriormente, se presentan los instrumentos de evaluación diagnóstica, que han sido correctamente validadas por la jefe técnico del establecimiento, corroborando que son instrumentos que cumplen con las normas y condiciones que el colegio establece.

Los datos recabados fueron analizados lo cual nos permite, tomar decisiones que apunten a fortalecer las prácticas pedagógicas y desarrollar estrategias remediales que contribuyan a mejorar los resultados.

## INTRODUCCIÓN

En Chile hay una escasez de instrumentos evaluativos, que sean de rápida aplicación y que permitan recabar información correspondiente al desempeño de los niños en el área de precálculo en etapa preescolar e inicios de educación básica. Por lo tanto, es necesario generar un instrumento que sea confiable y válido, el cual incorpore las competencias cognitivas en concordancia a los estados madurativos de los niños y de los programas pedagógicos de educación parvularia de nivel de transición II, el cual permita detectar precozmente las dificultades, en cuanto a las habilidades necesarias para la adquisición y desarrollo de las competencias matemática posteriores en la etapa escolar. En consecuencia, los educadores contarían con un diagnóstico inicial de las competencias de los estudiantes al ingreso de 1° año básico, facilitando el aprendizaje y logro de habilidades mentales relacionados con los contenidos mínimos obligatorios de educación general básica.

Por último, se ha considerado que muchos de los fracasos en el sector de matemática a nivel escolar, en el establecimiento, podrían ser evitados si en la educación preescolar contribuyeran, en forma efectiva, a fortalecer las habilidades y destrezas que el niño requiere para un óptimo aprendizaje de las matemática. Una pertinente evaluación del área de precálculo permitiría, probablemente, revertir los fracasos posteriores en el subsector de educación matemática en los niveles de enseñanza general básica (EGB).

A partir de los antecedentes mencionados anteriormente, se diseñó un instrumento que evalúa las habilidades lógico-matemática y cuantificación destinada a niños y niñas de término de nivel de transición II o inicios de 1° año básico. Por tanto, la aplicación del instrumento permite conocer el perfil de entrada de cada niño para la adquisición del pensamiento matemático, facilitando los apoyos pertinentes en el área.

Éste estudio tendrá por objetivo diseñar e implementar un instrumento de habilidades lógico-matemática y cuantificación para evaluar a niños y niñas de nivel de transición II e inicios de primero básico, pues, como se señaló en el punto anterior en

educación parvularia existe escasez de evaluaciones estandarizadas para definir las necesidades o dificultades que presentan los niños en el área matemática.

El siguiente instrumento desglosa los aprendizajes esperados que proponen los programas pedagógicos de nivel de transición II entregados por el MINEDUC, a través del cual se podrá realizar evaluaciones e intervenciones atinentes a las dificultades de los estudiantes.

Entonces, es a partir de la realidad del contexto en que se encuentra el Colegio Quellón actualmente, donde se efectúa la evaluación en los cursos seleccionados (1º Básico Marzo 2019 - NTII Diciembre 2019), lo que permite obtener información de interés de parte de todos los actores que participan en la acción educativa, otorgando, a la luz de las evidencias disponibles, conocer, analizar y reflexionar la realidad de esos cursos, para tomar conciencia de los procesos de mejoramiento orientados a transformar, innovar y fortalecer la práctica educativa, asumiendo los desafíos que ello implica.

Este proceso necesitó en primera instancia el análisis y la selección de los aspectos a perfeccionar, ya que, mientras mejor se conozca por qué las cosas no funcionan como se desea, más cerca se estará de acertar al momento de diseñar posteriormente el proyecto de mejora.

En cuanto a la organización, “un buen diagnóstico es un paso fundamental para determinar el sentido de la tarea, los cambios necesarios para lograr los objetivos propuestos y para comprometer a los actores que deben realizarlos. Así lo sugieren las investigaciones acerca de las fuerzas que rigen el cambio en educación, donde se destaca el papel que tienen las personas implicadas y las instituciones en que éstas actúan, en el origen y el mantenimiento de cualquier transformación educativa (Fullan M., 1993).

## MARCO TEÓRICO

### 1.- LA EVALUACIÓN

La evaluación ha sido un tema de estudio donde han abundado precisiones y modelos como también, autores e instituciones interesados en el tema (Rossi, Lipsay, & Freeman, 1993). Para algunos autores (Briones, 2006; Fitzpatrick, Sanders, & Worthen, 2004) la gran diversidad de conceptos vigentes se explica por el hecho de que la evaluación es una actividad interdisciplinaria, sin un objeto de estudio único, y que adopta marcos teóricos y metodológicos propios de disciplinas como la psicología, sociología, educación, economía, entre otras, para cumplir con su propósito y finalidad.

En relación al ámbito escolar, la evaluación se entiende como aquella que ocurre en el aula y en relación a las prácticas de enseñanza y aprendizaje, independientemente si es aplicada de manera interna o por actores externos. En consecuencia, es el proceso mediante el cual se recolecta información que permite construir un juicio informado respecto a los procesos o resultados educativos, de tal forma que permita acreditar, calificar, promover y fomentar el aprendizaje tanto de los estudiantes como de la institución escolar.

En palabras de Gimeno (1992): "evaluar hace referencia a cualquier proceso por medio del que algunas o varias características de un alumno, de un grupo de estudiantes, de un ambiente educativo, de objetos educativos, de materiales, de profesores, de programas, etc. reciben la atención del que evalúa, se analizan y se valoran sus características y condiciones en función de unos criterios o puntos de referencia para emitir un juicio relevante para la educación". Así, de modo resumido, podemos describir las características que definen la evaluación educativa:

a) Evaluar es comparar: Cuando evaluamos realizamos dos actividades medir (recoger información) y valorar (comparar los datos obtenidos en la medición con los criterios de referencia y los niveles o estándares).

b) La evaluación es un proceso sistemático: La evaluación no es un hecho puntual, sino un conjunto de procesos que se condicionan mutuamente y actúan de manera integrada, es decir como un sistema. Y al mismo tiempo están integrados en otro sistema: el de enseñanza-aprendizaje.

c) El elemento más característico de la evaluación es la formulación de un juicio de valor sobre el resultado dado por la medición. Esto significa que todo análisis de evaluación posee un carácter axiológico (jerarquía de valores adoptados) y esto sugiere la necesidad de considerar a la vez problemas éticos y problemas técnicos.

d) La evaluación tiene una naturaleza global y comprensiva puesto que los factores que afectan a los procesos de enseñanza y afectan a los resultados son múltiples y actúan de forma conjunta y en interacción. Unos que inciden de forma más directa, como: el bagaje previo con el que llegan los alumnos, la actuación del profesor durante el proceso educativo o los objetivos contenidos en el programa de la materia; y otros cuya influencia es menos inmediata y que se relaciona con el hecho de que la materia responde a un perfil de formación sobre el que debe responder la universidad como institución.

e) La evaluación educativa tiene múltiples objetos de valoración. Estos pueden ser complejos (Evaluación institucional), como concretos (estrategias didácticas, recursos, etc.....). Puede centrarse en personas como es el caso de la evaluación del profesorado o la evaluación del alumnado. En este sentido amplio, con el que se concibe la evaluación, nos parece pertinente vincular, sobre todo, evaluación y calidad. Los defensores de los modelos basados en la calidad total han insistido siempre en identificar la evaluación como la estructura básica de los procesos orientados a la calidad.

Esos procesos se desarrollan como si fueran círculos progresivos que se van encadenando entre sí: 1) se planea; 2) se ejecuta; 3) se evalúa (aunque ejecución y evaluación no son momentos exactamente consecutivos sino que se solapan parcialmente), 4) se reajusta el proceso. Este último (el reajuste) es un momento que con frecuencia olvidamos en educación. "Objetivos, contenidos, métodos y evaluación",

suelen señalar los modelos didácticos, y ahí se acaba la historia. Sin embargo, la historia (al menos si está orientada a llevarnos a un final feliz) no se puede acabar ahí: la evaluación no cierra el círculo.

El "círculo" se cierra o completa con los ajustes que introducimos en el proceso a partir de los datos que nos entrega la evaluación. Los "ajustes" se convierten por propia evolución natural en marco de condiciones para la fase de planificación de la etapa siguiente y así se comienza de nuevo el círculo.

## **2.- FACTORES QUE INTERVIENEN PARA LA MADUREZ ESCOLAR**

La madurez para el aprendizaje escolar, es un factor muy importante a considerar para conocer si el estudiante posee las habilidades y aptitudes necesarias para iniciar su proceso de enseñanza-aprendizaje. De acuerdo a la definición otorgada por Condemarín, este concepto, se refiere a "la posibilidad de que los niños y las niñas, en el momento de ingreso al sistema escolar, posean un nivel de desarrollo físico, psíquico y social que les permita enfrentar adecuadamente esa situación y sus exigencias" (Condemarín, Mabel; Chadwick, Mariana; Milicic, Neva, 2006).

Dentro de los factores que inciden en la madurez escolar y que han tenido un mayor respaldo de parte de las investigaciones realizadas, están:

- Edad.
- Factor intelectual.
- Género.
- Salud.
- Estimulación psicosocial.
- Problemas de aprendizaje.
- Autoestima.

## **EDAD**

La edad que el estudiante posea es muy importante, aunque esta se puede subdividir en dos, edad cronológica y edad mental, la mayoría de los investigadores están de acuerdo con que la edad mental es más importante que la edad cronológica, aunque se debe considerar, que los estudiantes ingresan al sistema escolar, por medio de la utilización del criterio de edad cronológica. El concepto de edad mental se refiere principalmente a comportamientos o conductas psicológicas correlativas a una determinada edad de desarrollo.

## **FACTOR INTELECTUAL**

El coeficiente intelectual (C.I.), es otro factor relacionado a la madurez escolar, diversos estudios como el de Rosenthal y Jacobson (1968) citado en Condemarín, 2003, dan a conocer que los docentes han hecho un mal uso de esta medida intelectual, dando a conocer que las expectativas que este se forma sobre el alumno de acuerdo al C.I. que posea, determinará la conducta del estudiante en clase (Rosenthal, R; Jacobson, L, 2006) Según el estudio de Mussen, Conger y Kagan, el nivel socioeconómico incidirá fuertemente en el C.I. alcanzado, debido a que familias de nivel socioeconómico medio y alto, le generan mayores y mejores instancias de estimulación que favorecen el desarrollo del C.I., sin embargo el nivel bajo, al presentar las familias una menor escolaridad, no tendrán muchas instancias para proporcionarle la estimulación adecuada a sus hijos. A partir del mismo estudio, se pudo establecer que niños de bajo nivel socioeconómico recibiendo una estimulación temprana adecuada y permanente, pueden acceder a un C.I. superior (Mussen, Congery Kagan, 2006).

## **GÉNERO**

El rendimiento académico de hombres y mujeres ha demostrado que entre ambos géneros existen diferencias significativas, las cuales pueden estar dadas por el crecimiento y maduración. Diversas investigaciones han demostrado que el sexo

masculino tiene una maduración más lenta que el femenino, ya sea a nivel físico como psicológico, por lo cual el desempeño al ingresar al sistema escolar será más bajo, ya que a ambos grupos se les pedirá que ejecuten las mismas tareas partiendo de la premisa que los dos tienen las mismas habilidades y aptitudes.

## **SALUD**

Dentro de los aspectos más influyentes a nivel de salud, están el peso y la talla, los cuales reflejan el nivel de nutrición y de salud en general, lo que muchas veces es reflejo de las posibilidades y conocimientos que los padres tienen en relación a los recursos alimenticios, así como también de la aplicación de principios de higiene y cuidado médico. Cuando existen problemas de salud, pueden transformarse en la base de un bajo rendimiento académico.

Existen estudios que dan a conocer que durante los primeros meses de vida los niños (as), requieren una adecuada nutrición, de lo contrario el daño que pueda producir la desnutrición dejaría secuelas definitivas y persistentes en el tiempo.

## **ESTIMULACIÓN PSICOSOCIAL**

La estimulación que provenga del ambiente en el que el niño se desenvuelve influye fuertemente en su madurez para el aprendizaje escolar, ya que afecta directamente la motivación, los incentivos, el lenguaje y el desarrollo en general.

El proceso de aprendizaje del niño se inicia desde que éste tiene el primer contacto con el mundo exterior; es decir, desde que sale del vientre materno. Aquí se inicia su relación con el contexto y sus situaciones. A partir de este momento el espacio que lo rodea y el tiempo que define el ritmo de cada situación donde el niño se va a involucrar empieza a ejercer una influencia determinante en su conducta social y en cómo aprenderá la información propia de su cultura y de la historia de su pueblo.

Los niños entre dos y cinco años atraviesan la etapa preescolar, comienza el desarrollo en la manera de pensar, razonar y resolver los problemas (Harvey, 1978). Muchos de los teóricos que hablan sobre el desarrollo cognoscitivo, siendo Piaget uno de los más influyentes (Papalia y Wendkos Olds, 1992).

La *socialización* es un proceso mediante el cual los miembros maduros de la sociedad, como padres y profesores, moldean la conducta de los niños, al permitirles una participación y contribución en la sociedad. Según Watson (1977) la socialización es un medio por el que se adquieren los modelos de conducta convencionales, es un proceso de aprendizaje. Gracias a la socialización el niño aprende los modales y las costumbres de la familia, los vecinos, la comunidad y todo el grupo social en el que se desarrolla. El niño en la etapa preescolar empieza a modificar su conducta para cumplir las normas esperadas por la sociedad (Cohen, 1971). Existen diversos agentes de socialización, en los primeros años lo constituye la familia, aunque también participan en este proceso los maestros, los compañeros, la iglesia, la televisión y otras.

El desarrollo social se caracteriza por los cambios de los niños a medida que crecen, han de resolver ciertas cuestiones, en cuanto a sus relaciones con los demás. En la primera infancia, desarrollan el *yo social* que es producto de aprender a relacionarse con los demás y a definirse en ese trato o relación. La primera problemática que enfrentan es si realmente están listos para formar relaciones íntimas con los demás ya que deben aprender a interactuar con ellos para poder desarrollar una alta autoestima (Faw, 1981). Los preescolares están muy ocupados ordenando, clasificando y luchando para encontrar significado en el mundo social, del mismo modo que lo están haciendo en el mundo de los objetos.

Según Piaget “...*Los niños construyen su conocimiento a partir de las experiencias por medio de los procesos combinados de asimilación y acomodación. El aprendizaje está mediado por la interacción con personas y cosas en el medio ambiente. El objetivo del aprendizaje escolar no consiste en la adquisición de algunos conocimientos, ni en la repetición verbal, ni tampoco en la copia gráfica de hechos, sino en orientar al niño en*

*sus posibilidades intelectuales para el descubrimiento de las nociones, usando sus propios instrumentos de asimilación de la realidad, los cuales provienen de la actividad constructiva de la inteligencia del sujeto”.*

En el entorno natural de los seres humanos se da una dimensión eminentemente social que produce estímulos y perturbaciones diferentes. El impacto de ambos da lugar a una diversidad considerable de vías de desarrollo. La biología definirá y desarrollará las capacidades como lenguaje, locomoción, entre otras, pero la socialización será la que desencadene el desarrollo psíquico, el aprendizaje de normas, tanto explícitas como implícitas, de conductas, modos de operación mental y razonamiento lógico.

De acuerdo a un estudio realizado por Hilliard y Troxell (1937), da a conocer que existe una diferencia entre niños con un acervo cultural rico y acervo cultural pobre, ya que los primeros muestran mejores resultados en pruebas de aprestamiento y test de rendimiento en lectura. *“El nivel cultural general del hogar y de la comunidad de donde proviene el niño determina su nivel de información y experiencia”.*

Un ambiente que posee una adecuada estimulación psicosocial transmite patrones culturales indispensables para los tipos de aprendizaje característicos de la escuela actual. Se debe mencionar que un hogar de bajo nivel socioeconómico no será un predictor de baja estimulación cultural, ya que puede entregarle experiencias significativas a sus hijos desde el punto de vista cultural, lo mismo sucede con niños provenientes de un nivel socioeconómico alto, pueden tener resueltas todas sus necesidades, pero culturalmente no están recibiendo la estimulación necesaria.

Dentro de las condiciones desventajosas que son significativas para el aprendizaje de los estudiantes, están:

- **Estimulación excesiva:** El niño está expuesto a un alto nivel de actividad y ruido, lo que genera un bombardeo de información que perturba el desarrollo psicológico, que es similar al de niños privados de estimulación.

- **Limitación de la comunicación verbal:** Generalmente se utiliza un lenguaje mínimo e infantilizado cuando se dirigen al niño, usándolo preferentemente de tipo utilitario e imperativo, con un vocabulario limitado en extensión y precisión.
- **Implementación hogareña escasa:** Existe una escasez de implementos útiles para estimular el interés para el aprendizaje, como libros, revistas y otros objetos que el niño pueda manipular e interactuar.
- **Atmósfera emocional inadecuada:** La calidad de las interacciones dentro del hogar determinará el comportamiento del niño. Hay algunos factores como la ausencia de alguno de los padres, el alcoholismo, enfermedad, etc., pueden provocar que la crianza se relegue a personal no idóneo, lo cual tendrá repercusiones a nivel emocional. Una de las condiciones más importantes requerida por un niño, será el amor incondicional por parte de sus padres, que dentro de un esquema hogareño permitirá que desarrolle plenamente su potencial.

## PRESENCIA DE PROBLEMAS DE APRENDIZAJE

El término problemas de aprendizaje hace alusión a un grupo de dificultades significativas en la adquisición y uso de la comprensión y expresión del lenguaje, la lectura, la escritura, el razonamiento, las habilidades matemáticas, las habilidades sociales y los problemas de atención concentración. Considerando porcentajes de nuestro país, alrededor del 10 a 12% de los alumnos de enseñanza general básica, presentan estas dificultades. De acuerdo a la clasificación de Bravo (1996) citado por Condemarin, subdivide estas dificultades en dos categorías, trastornos específicos de aprendizaje (TEA) donde incluye alteraciones del desarrollo neuropsicológico que son intrínsecas a los niños como dislexias, disgrafías, discalculias, entre otras; y los problemas generales para aprender, los cuales son perturbaciones más globales que pueden afectar el aprendizaje de diversas materias y su origen es diverso, dentro de los

agentes que pueden incidir en ellos, están las situaciones socioculturales, pedagógicas y emocionales, los cuales son externos al desarrollo del niño.

## AUTOESTIMA

La autoestima se encuentra profundamente vinculada al sentirse querido(a), acompañado(a), importante para otros y para sí mismo (Milicic, 2001; Arón y Milicic, 1998). Es muy importante conocer la autoestima que el estudiante posee, de esta forma la educadora, podrá encontrar las técnicas y formas por medio de las cuales poder fomentarla y estimularla. Uno de los elementos que está a la base de la autoestima, es el autoconcepto, entendido como la imagen del yo conocido que tiene cada persona, es decir, la construcción mental de cómo se percibe a sí misma (o), incluyendo valoraciones de todos los parámetros que son importantes para las personas, pasando por la apariencia física, capacidades sociales, intelectuales, etc. De acuerdo a la enciclopedia Wikipedia, *“La **autoestima** es un conjunto de actitudes que dependen de las percepciones, pensamientos, evaluaciones, sentimientos y tendencias de comportamiento dirigidas hacia nosotros mismos, hacia nuestra manera de ser y de comportarnos, y hacia los rasgos de nuestro cuerpo y nuestro carácter. En resumen, es la percepción evaluativa de uno mismo.*

*La importancia de la autoestima estriba en que concierne a nuestro ser, a nuestra manera de ser y al sentido de nuestra valía personal. Por lo tanto, no puede menos de afectar a nuestra manera de estar y actuar en el mundo y de relacionarnos con los demás. Nada en nuestra manera de pensar, de sentir, de decidir y de actuar escapa a la influencia de la autoestima”.*

Se debe destacar que las educadoras encargadas de la educación pre-básica son muy importantes para el proceso de desarrollo de la autoestima, ya que son figuras de tránsito de la familia al colegio.

## **ETAPA EN LA QUE SE ENCUENTRA EL NIÑO (5-6) PREOPERACIONAL SEGÚN PIAGET**

El dominio del lenguaje y la motricidad en un preescolar que ha logrado una autonomía relativa, lo prepara para desplegar la iniciativa de explorar un mundo que se extiende más allá de la familia. El auge de la imitación de papeles a través del juego dramático le permite explorar su relación con el mundo; la actividad por excelencia de todo el periodo es el juego, en que mezcla realidad y fantasía, ficción y realismo (Papalia, Diane; Wendkos, Sally; Duskin, Ruth, 2007).

Cada periodo tiene juegos específicos que le permiten ejercitar las funciones cognitivas, contribuir al proceso de identificación y catalizar afectos, así, el juego evoluciona desde el juego corporal sensorio-motriz hasta el juego de reglas, pasando por el juego simbólico y dramático.

La tarea primordial es la adquisición de un sentido de iniciativa, en oposición de un sentido de pasividad o culpa, iniciativa que se orienta a un objetivo determinado. Ésta, puede ser frenada por los adultos generando culpas por la generación de sus propios deseos o por ir demasiado lejos.

El mundo del preescolar se comienza a extender más allá de la familia, sea a nivel formal (jardín infantil) o informal iniciándose el periodo de socialización propiamente tal (transmisión de normas y pautas de una cultura dada). Las habilidades ejercidas por los preescolares difieren según la calidad global del ambiente, el que otorga diferentes posibilidades de acceso a las experiencias necesarias para su óptimo desenvolvimiento.

El pensamiento continúa siendo concreto, egocéntrico e irreversible, pero empieza a dar razones de sus actos, guiado por lo inmediato, surgiendo así la causalidad.

Las emociones del preescolar pequeño son fugaces, frágiles, intensas, exageradas, a medida que crece la emocionalidad se mueve de la tendencia egocéntrica a la aceptación a una norma social.

La polarización afectiva cede paso a la regularidad emocional influida por la socialización (Almonte, Carlos; Montt, María Elena; Correa, Alfonso, 2006).

## **UN CONCEPTO ESTRUCTURAL DE DESARROLLO**

En nuestro intento por seguir concretamente una metodología eficiente para el diagnóstico y reeducación de los problemas de las operaciones matemáticas básicas, creemos necesario hacer algunas consideraciones acerca del desarrollo cognitivo. Sobre la base de un concepto estructural del desarrollo, planteado por Jean Piaget, pretendemos soportar la sugerencia metodológica que planteamos.

Un concepto básico en la teoría piagetana es el de “esquema” que, en términos simples, puede ser nada más que una respuesta a un estímulo pero que en la práctica, es algo más complejo: una secuencia definida y global de acciones físicas e intelectuales. Los esquemas poseen una gran flexibilidad y, de hecho, están siempre modificándose para lograr que el individuo alcance mejores grados de adaptación al medio ambiente. El esquema es, entonces, la estructura que adapta gracias a su propia modificación. Esta modificación de estructuras es el desarrollo: “un perpetuo pasar de un estado de menor equilibrio a un estado de equilibrio superior”. (Piaget, 1969).

El desarrollo cognitivo, entonces, podría conceptualizarse como “un proceso continuo de organización de estructuras, de modo que cada nueva estructura se soporta o sustenta de la estructura consecuente.

La facultad de pensar lógicamente según Piaget (1982), no es congénita ni esta preformada en el psiquismo humano. El pensamiento lógico es la coronación del desarrollo psíquico y constituye el término de una construcción activa y de un compromiso

con el exterior. La construcción psíquica que desemboca en las operaciones lógicas depende primero de las secciones sensorio-motrices, después de las representaciones simbólicas y finalmente, de las funciones lógicas del pensamiento. El desarrollo intelectual es un instrumento esencial de la adaptación psíquica al mundo exterior (Papalia, Diane; Wendkos, Sally; Duskin, Ruth, 2007).

## **ETAPAS DEL DESARROLLO SEGÚN PIAGET**

El concepto de etapas de desarrollo es un *constructo social*, es decir una idea acerca de la naturaleza de la realidad, aceptada por miembros de una sociedad particular en un momento específico del tiempo, con base en percepciones o supuestos subjetivos compartidos, por lo tanto no existe un momento único, definible de manera objetiva, en el que niño pasa de una etapa a otra. El hecho de que el desarrollo humano esté dividido en diferentes etapas, no quiere decir que una persona adquiere un aprendizaje en forma automática, por consiguiente si un niño cumple 2 años un día X, ese día no va aprender todo lo que se espera para la etapa preoperacional (Papalia, Diane; Wendkos, Sally; Duskin, Ruth, 2001).

Piaget describió el desarrollo cognoscitivo como una serie de etapas cualitativamente distintas que representan los patrones universales del desarrollo. En cada etapa la mente del niño desarrolla una nueva forma de operar. Desde la infancia a la adolescencia, las operaciones evolucionan desde un aprendizaje basado en una actividad sensorial y motora simple, hasta el pensamiento lógico, abstracto.

### **I Etapa sensorio motriz (0 – 2 años)**

Características:

- Experimentación por azar.
- Comienza a diferenciar medios y fines.
- Experimentación activa. Semejanzas y diferencias anteriores permite previsión.
- 24 meses realiza previsiones racionadas más que por tanteo empírico.
- Identifica y puede nombrar objetos extraídos de conjuntos, prevee búsqueda.

## **II Etapa Preoperacional (2 – 6 años)**

Características:

- Incapacidad para seriar: hace pares, tríos, figuras, etc.
- Relaciones perspectiva pero no lógicamente: Cantidad equivalente a espacio utilizado, no hay conservación
- No establece relación término a término.
- No puede clasificar por más de dos criterios en forma simultánea.
- Carece de la noción de conservación de longitud.
- No concibe simultáneamente relaciones todo parte.
- Es un pensamiento intransitivo, no puede establecer correspondencia cardinal-ordinal.

## **III Etapa Intermedia (6 – 7 años)**

Características:

- Seria por comparación.
- Clasifica por dos o tres criterios pero con fallas.
- Permanencia de conjuntos: establece relaciones biunívocas pero aún tiene centraciones perceptivas; cede a la contrasugestión.
- Compara término a término pero con error.
- Mide longitudes en forma concreta y objetal; no interpreta datos.
- Relaciona todo- parte en forma intuitiva; también cede a la contrasugestión.
- Maneja transitividad en forma intuitiva.
- Conserva cantidad pero cede a contrasugestiones.
- Ordena elementos por criterios pero duda en sus valores cardinales.

## **MODELO PIAGETANO: EL NIÑO PREOPERACIONAL**

Jean Piaget llamó etapa preoperacional a la niñez temprana porque los niños aún no están preparados para realizar operaciones o manipulaciones mentales que exigen pensamiento lógico. La característica más importante del desarrollo cognoscitivo durante esta etapa, que va aproximadamente desde los dos a siete años de edad, constituye en

la gran expansión en el uso del pensamiento simbólico, o capacidad de representación, que aparece primero al final de la etapa sensorio-motriz (Papalia, Diane; Wendkos, Sally; Duskin, Ruth, 2007).

## **AVANCE DEL PENSAMIENTO PREOPERACIONAL**

Los progresos en el pensamiento simbólico van de la mano de una comprensión cada vez mayor del espacio, la causalidad, las identidades, la categorización y los números. El entendimiento de estos factores tiene su origen en la infancia y en la etapa de los primeros pasos (Papalia, Diane; Wendkos, Sally; Duskin, Ruth, 2001).

### **a) FUNCIÓN SIMBÓLICA**

Es la capacidad para utilizar símbolos o representaciones mentales, ya sean palabras, números o imágenes, a las que las personas asocian un significado. El hecho de contar con símbolos para representar las cosas ayuda a los niños a recordar y pensar en ellas sin tenerlas presente (Papalia, Diane; Wendkos, Sally; Duskin, Ruth, 2001).

En edad preescolar, los niños manifiestan la función simbólica durante el desarrollo de la imitación diferida (representación mental de una acción observada), el juego simulado (simbolizan un objeto como persona) y el lenguaje (utilización de un sistema de símbolos para comunicarse).

### **b) DESARROLLO SIMBÓLICO Y PENSAMIENTO ESPACIAL**

El desarrollo del pensamiento por representación permite que los niños hagan juicios más agudos sobre las relaciones espaciales. Los niños preescolares de edad más avanzados pueden recurrir a mapas simples y transferir la comprensión espacial obtenida al trabajar con modelos a los mapas y viceversa (Papalia, Diane; Wendkos, Sally; Duskin, Ruth, 2001).

### **c) CAUSALIDAD**

Consiste en la comprobación de relaciones condicionales, existiendo una necesidad por conocer los fenómenos o sucesos que ocurren en su medio, por esta causa se le llama *la edad de los “porque”*. Debido a que las explicaciones sólo alcanzan parcialmente a aclarar la realidad, quedan muchas cosas inexplicables, misteriosas, que están en la base del pensamiento mágico que se extiende hacia los siete años (Almonte, Carlos; Montt, María Elena; Correa, Alfonso, 2006).

### **d) COMPRENSIÓN DE LAS IDENTIDADES Y LA CATEGORIZACIÓN**

El mundo se vuelve más ordenado y predecible cuando los preescolares desarrollan una mejor comprensión de las *identidades*: concepto según el cual las personas y muchas cosas son básicamente iguales, aunque cambien de forma, tamaño o apariencia; esto se encuentra a la base del autoconcepto posterior (Papalia, Diane; Wendkos, Sally; Duskin, Ruth, 2007).

La categorización, o clasificación, exige al niño que organice objetos, personas y sucesos identificando sus semejanzas y diferencias.

### **e) NÚMERO**

Llegan a reconocer cinco principios de conteo:

1. El principio *uno a uno*: aparece cuando el niño coordina el proceso de participación, el cual consiste en mantener en mente dos grupos de objetos: los contados y los aún por contar, en conjunto al proceso de etiquetación, donde el niño utiliza el nombre de los números para hacer corresponder cada nombre con un objeto contado. Con esto aparece el conocimiento del nombre de los números, pero no quiere decir que ha adquirido el “concepto” de número.

2. El principio de *orden estable*: Este principio, cuando aparece, establece que para contar es indispensable establecer una secuencia de palabras numéricas estable y coherente, lo que no supone que la secuencia empleada sea convencional, pero debe ser siempre la misma, cosa que no ocurría antes.
3. El principio de *orden irrelevante*: El proceso culmina cuando el niño comprende que el orden de enumeración es del todo irrelevante para determinar el cardinal de un conjunto, ese conjunto se puede enumerar de cuantos modos se desee y, pese a todo, el cardinal del conjunto será siempre el mismo.
4. El principio de *cardinalidad*: este principio quiere decir que el último número asignado es la cantidad total de elementos contados.

El principio de *abstracción*: Aparece cuando, en el proceso que describimos, el niño comprende que los números simbolizan una cualidad abstracta, que no depende en absoluto del aspecto físico de los objetos (Papalia, Diane; Wendkos, Sally; Duskin, Ruth, 2007).

## **ASPECTOS INMADUROS DEL PENSAMIENTO PREOPERACIONAL**

En el transcurso del desarrollo humano surgen algunas características que son esperables para la etapa en que se encuentra, que limitan, en cierta medida, el desarrollo del pensamiento.

Según Piaget, una de las principales características del pensamiento preoperacional es la centración, tendencia a enfocarse en un aspecto de una situación e ignorar otros. Postulaba que los preescolares llegan a conclusiones ilógicas porque no pueden descentrar (pensar en varios aspectos de una misma situación a la vez). Ésta limita el pensamiento de los niños de corta edad sobre las relaciones físicas y sociales (Papalia, Diane; Wendkos, Sally; Duskin, Ruth, 2001).

## **a) CONSERVACIÓN**

En esta etapa no entienden el concepto de conservación, el hecho de que dos cosas que son iguales lo sigan siendo cuando se altera su apariencia, siempre que nada se añada o elimine (Papalia, Diane; Wendkos, Sally; Duskin, Ruth, 2001).

La capacidad para conservar también se ve limitada por la irreversibilidad: no entender que una operación o acción puede darse en dos o más formas.

## **b) EGOCENTRISMO**

El egocentrismo es una forma de centración. Según Piaget, los niños se concentran tanto en su punto de vista que no puede adoptar el de otro; por lo tanto, muchas veces las historias que cuentan son carentes de información y se describen sin contexto alguno (Papalia, Diane; Wendkos, Sally; Duskin, Ruth, 2007).

## **EDUCACIÓN EN EL ESTADIO PREOPERACIONAL**

Las metas de la educación preescolar varían en las diferentes culturas. Desde los años setenta ha aumentado el contenido académico de los programas educativos para la niñez temprana en Estados Unidos. Una tendencia similar ha ocurrido en algunos jardines de niños japoneses. En el caso de los menores de bajos ingresos de Estados Unidos, los proyectos con una orientación académica parecen ser menos eficaces que los programas centrados en el niño (Papalia, Diane; Wendkos, Sally; Duskin, Ruth, 2007).

Los programas preescolares compensatorios han tenido resultados positivos, pero los participantes en general no han igualado el desempeño de los niños de clase media. Los programas compensatorios que se extienden a los grados de primaria tienen mejores resultados en el largo plazo.

La adaptación al jardín de niños puede depender de la interacción entre las características del niño y las del entorno del hogar, la escuela y el vecindario.

## **PROCESOS DEL PENSAMIENTO IMPLICADOS EN HABILIDADES DE RAZONAMIENTO LÓGICO-MATEMÁTICO Y CUANTIFICACIÓN**

Los procesos del pensamiento definidos a continuación fueron extraídos de los programas pedagógicos Nivel transición II, de Educación Parvularia, que han sido otorgados por el Ministerio de Educación de Chile (**GOBIERNO DE CHILE**, Ministerio de Educación. “Programas Pedagógicos Nivel Transición II”. Chile, Santiago, 2008).

### **RELACIONES LÓGICO- MATEMÁTICO**

Se refiere a la capacidad de descubrir, describir y comprender gradualmente la realidad, mediante el establecimiento de relaciones lógico-matemáticas y la resolución de problemas simples.

*Según los Programas Pedagógicos de Nivel Transición 2, el niño(a) debe conocer y manejar al finalizar el año escolar lo siguiente: Realiza diferentes comparaciones entre elementos que varían en sus atributos de: tamaño, longitud, forma, color, uso, grosor, peso, capacidad para contener. Clasifica elementos por tres atributos a la vez. Ordena secuencia de objetos que varían en su longitud, tamaño o capacidad. Establece relaciones temporales simples de secuencia, frecuencia y duración para describir y ordenar sucesos cotidianos. Utiliza nociones espaciales de izquierda y derecha en relación a su propio cuerpo. Reproduce patrones que combinan al menos tres elementos. Reconoce el nombre y algunos atributos de cuatro figuras geométricas y tres cuerpos geométricos.*

**a) Orientación temporal:** Se puede definir la como la capacidad de situar hechos, objetos o pensamientos dentro de una serie sucesiva (Giner, Marc; 2011).

En la evolución de esta estructura influyen de manera determinante las operaciones lógicas del pensamiento, es por ello por lo que los alumnos que no poseen dicha forma de pensamiento tienen muchos problemas de percepción temporal, especialmente en lo que se refiere a la ordenación temporal.

Dentro de la orientación temporal se pueden distinguir dos elementos:

1. La estructuración rítmica: capacidad para interiorizar y ejecutar series rítmicas, y que es consecuencia de la asimilación perceptivo-motriz del tiempo.
2. La ordenación temporal: capacidad de ordenar sucesos o situaciones dentro de una serie sucesiva, y que es consecuencia de la asimilación cognoscitiva del tiempo.

Dentro de la ordenación temporal se distinguen tres niveles:

- Un nivel referido a los conceptos y nociones básicas temporales (antes/después, ahora/ya, rápido/normal/lento, noche/día, etc).
- Un nivel referido a las formas (nociones) socializadas del tiempo (semana, año, estación, siglo, etc), para cuyo reconocimiento y uso es necesaria la utilización de operaciones de cierta complejidad del pensamiento lógico.
- Un nivel referido a las formas abstractas del tiempo (el tiempo histórico) para cuya adquisición es necesario tener en pleno funcionamiento todas las capacidades del pensamiento abstracto o conceptual.

**b) Comparación de Objetos:** Parecido o relación que se establece entre dos elementos, estableciendo así semejanzas y diferencias entre objetos.

**c) Clasificación y seriación:** Clasificación, comparación para establecer semejanzas permitiendo que el niño agrupe objetos, de acuerdo, al tamaño, configuración y color;

teniendo como producto la formación de clases (Condemarín, Mabel; Chadwick, Mariana; Milicic, Neva, 2006).

La seriación consiste en ordenar sistemáticamente las diferencias de un conjunto de elementos, de acuerdo a una o más propiedades, tales como tamaño, peso, grosor o superficie.

Éstos constituyen, en el desarrollo del niño, actividades básicas en la construcción del conocimiento, pues a través de ellas el niño va organizando la realidad, según sus semejanzas y sus diferencias.

La adquisición de estas nociones implica que el niño comprenda las operaciones de transitividad y reversibilidad.

El número viene a ser “una clase seriada” y este conjunto se formará gracias al concurso solidario de las nociones lógicas de clasificación y seriación reunidas en un mismo sistema. La clasificación se relacionará con la cardinalidad del número y la seriación con la ordinalidad. De ahí la importancia de desarrollar ambas nociones lógicas, para preparar la comprensión del número, dentro del ámbito de las matemáticas (Chadwick, Mariana; Tarky, Isabel, 1998).

El niño en sus primeros años de vida, hasta aproximadamente los dos años, realiza clasificaciones primitivas que no logran constituir una colección.

En la adquisición de la estructura lógico - matemática de clasificación se distinguen tres niveles de desarrollo:

1º Nivel: Inestabilidad en el criterio de clasificación. El niño realiza colecciones figurales y se observa un descuido en la comprensión.

2º Nivel: Aplicación parcial del criterio de clasificación. El niño realiza colecciones no figurales y se observa en él un progresivo desarrollo de la inclusión de clase.

3º Nivel: Estabilidad en el criterio de selección en la construcción de una clase. El niño logra la clasificación jerárquica y el dominio de las relaciones entre los niveles de jerarquía. Hay una clasificación como modelo lógico – matemático.

- d) Orientación espacial:** El concepto de orientación espacial se refiere a la posibilidad de utilizar de forma articulada, diferenciada y representativa, las relaciones y dimensiones espaciales (Fernandez, José y Cols, 2011).
- e) Figuras y cuerpos geométricos:** Los *cuerpos geométricos* son entes geométricos, es decir no tienen existencia real. Su principal característica es la tridimensionalidad, por lo tanto, poseen alto, largo y espesor, pueden diferir los términos para nombrar sus distintas dimensiones. En cambio, las *figuras geométricas* son todo conjunto de puntos. Ninguna figura geométrica tiene existencia real, lo que hacemos al dibujar un cuadrado, un triángulo, etc, son representaciones de dichas figuras.
- f) Formas y espacio:** el concepto de espacio el niño la adquiere con cierta lentitud. Al principio tiene un concepto muy concreto del espacio: su casa, su calle; no tiene siquiera idea de la localidad en que vive. Pero esa noción se desarrolla más rápidamente que la de tiempo, porque tiene referencias más sensibles. El niño de seis o siete años no está aún en condiciones de reconocer lo que es su país desde el punto de vista Geográfico y es probable que piense que "Venezuela" es la ciudad donde vive, y/o, que "Caracas" es su barrio o sector residencial; los niños que viajan a otras ciudades o a países vecinos, en cambio, aprenden rápidamente a diferenciar ciudad y país. Hasta los ocho o nueve años, no se adquiere la noción de espacio geográfico, por eso la lectura de mapas y de globos terráqueos no es una labor sencilla, pues requiere una habilidad especial para interpretar numerosos símbolos, signos y captar las abstracciones que estos medios suponen.

## CUANTIFICACIÓN

Se refiere a la capacidad de describir y comprender gradualmente la realidad, mediante la cuantificación y la resolución de problemas simples, avanzando en la construcción del concepto del número y su uso como cuantificador, identificador y ordenador.

**Según los Programas Pedagógicos de Nivel Transición 2, el niño(a) debe conocer y manejar al finalizar el año escolar lo siguiente:** Utiliza diversos cuantificadores al comparar cantidades de objetos: “más que”, “menos que”, “igual que”. Emplea los números para identificar, ordenar, representar cantidades y contar uno a uno, al menos hasta el 20, reconociendo que la última “palabra-número” es la que designa la cantidad total de objetos. Utiliza los números para indicar el orden o posición de algunos elementos. Resuelve problemas de adición y sustracción simples con procedimientos concretos y en un ámbito numérico cercano al 10.

- a) **Números:** Es una entidad abstracta que representa una magnitud. El símbolo de un número recibe el nombre de numeral.
  
- b) **Secuencias numéricas:** Entendemos por secuencia numérica la sucesión convencional uno, dos, tres,... El uso de esta sucesión es, muchas veces, previo al hecho de contar objetos (aunque suele confundirse con él), y matemáticamente está constituido por *hechos* (los términos a recordar) y *destrezas* (desarrollo de los términos en el orden adecuado) (Contreras, Luis 2011).

Los niños acceden al dominio de la secuencia numérica en varios niveles, que para Fuson y Hall (2011) son los siguientes:

\* Nivel de *cuerta*: La sucesión comienza en uno, pero los términos parecen estar unidos (uno, dos, tres, cuatro, cinco,...)

\* Nivel de *cadena irrompible*: La sucesión comienza desde uno y los términos están diferenciados. Es el caso más común.

\* Nivel de *cadena rompible*: A diferencia del anterior, la sucesión puede comenzar a partir de cualquiera de sus términos, aunque en sentido ascendente.

\* Nivel de *cadena numerable*: La sucesión se utiliza en procesos en los que se comienza por un término cualquiera, contando  $n$  a partir de él para dar otro término por respuesta (*cuatro, cinco, seis, siete, ocho*).

\* Nivel de *cadena bidireccional*: La sucesión puede recorrerse indistintamente en sentido ascendente o descendente, comenzando por un término cualquiera.

**c) Numeración:** Sistemas de signos verbales o escritos para expresar todos los números (Riffrán, Natalia (2011)).

**d) Cardinalidad:** Indica el número o cantidad de elementos de un conjunto, sea esta cantidad finita o infinita. Los números cardinales constituyen una generalización interesante del concepto de número natural, permitiendo comparar la cantidad de elementos de conjuntos infinitos.

**e) Resolución de problemas simples:** *Luego de que el niño o niña ya ha adquirido el concepto de número, es posible la realización de operaciones simples.* Una operación es un proceso a través del cual el niño realiza una manipulación no ejecutada concretamente, es decir, una acción interiorizada. Toda operación supone una acción en tres tiempos y el niño debe poder representar los estados, como son los datos, la operación y el resultado (Milicic, Neva; Schmidt, Sandra, 1999).

De acuerdo a lo señalado, se extrae que cuando un niño o niña resuelve un problema está realizando una operación concreta y la traduce en una solución aritmética, lo que supone por una parte la comprensión del enunciado “agregar,

quitar” y por otra un razonamiento, que es la búsqueda de la operación “sumar, restar”. En este sentido se puede decir que los números pasan a ser conceptos operativos en el pensamiento infantil, habiéndose desprendido de los aspectos puramente perceptivos.

## **¿QUÉ SON LAS MATEMÁTICAS? SU IMPORTANCIA EN LA VIDA DIARIA**

El término matemáticas viene del griego "máthema", que quiere decir aprendizaje, estudio y ciencia. En suma es un conjunto estructurado de conceptos, teoremas y teorías que permiten interpretar, conocer, explicar, predecir hechos o fenómenos del mundo que nos rodea, planificar actividades y acciones que se realizarán (Villaroel, Irene, 2001). Y justamente las matemáticas son una disciplina académica que estudia conceptos como la cantidad, el espacio, la estructura y el cambio. El alcance del concepto ha ido evolucionando con el tiempo, desde el contar y calcular hasta abarcar lo mencionado anteriormente. Aunque algunos las consideran como una ciencia abstracta, la verdad es que no se puede negar que está inspirada en las ciencias naturales, y uno de sus aplicaciones más comunes se lleva a cabo en la Física.

La historia de las matemáticas comienza con la primera gran "abstracción", que es el desarrollo de los números y el contar. Los orígenes de esta disciplina vienen dados por una necesidad bastante básica: la necesidad de contar objetos físicos para el comercio (en sus inicios el trueque), para clasificar extensiones de territorio y para realizar asociaciones relacionadas con los astros. Por supuesto que la siguiente necesidad fue la de realizar operaciones básicas con estos números, para poder hacer predicciones básicas: el sumar, restar, multiplicar y dividir. Además, paralelamente se desarrollaron los conceptos geométricos, de los cuales tenemos pruebas sólidas como los antiguos monumentos monolíticos.

En la actualidad las matemáticas nos acompañan silenciosamente tras todos los artefactos que utilizamos, las construcciones en las que nos movemos, en nuestros autos y aviones. Las matemáticas, al igual que el lenguaje, más que un invento son la expresión

de potencialidades propias del cerebro humano; en palabras simples podemos decir que la naturaleza misma desea que las utilicemos.

La principal función de la matemática es desarrollar el pensamiento lógico, interpretar la realidad y la comprensión de una forma de lenguaje. El acceso a conceptos matemáticos requiere de un largo proceso de abstracción, del cual en el Jardín de Niños se da inicio a la construcción de nociones básicas. Es por eso que el nivel preescolar concede especial importancia a las primeras estructuras conceptuales que son la clasificación y seriación, las que al sintetizarse consolidan el concepto de número.

Es importante que el niño construya por si mismo los conceptos matemáticos básicos y de acuerdo a sus estructuras utilice los diversos conocimientos que ha adquirido a lo largo de su desarrollo.

El desarrollo de las nociones lógico-matemáticas, es un proceso paulatino que construye el niño a partir de las experiencias que le brinda la interacción con los objetos de su entorno. Esta interacción le permite crear mentalmente relaciones y comparaciones estableciendo semejanzas y diferencias de sus características para poder clasificarlos, seriarlos y compararlos.

Las matemáticas las utilizamos en la vida cotidiana y son necesarias para comprender y analizar la abundante información que nos llega. Pero su uso va mucho más allá: en prácticamente todas las ramas del saber humano se recurre a modelos matemáticos, y no sólo en la física, sino que gracias a los ordenadores las matemáticas se aplican a todas las disciplinas, de modo que están en la base de las ingenierías, de las tecnologías más avanzadas, como las de los vuelos espaciales, de las modernas técnicas de diagnóstico médico, como la tomografía axial computadorizada, de la meteorología, de los estudios financieros, de la ingeniería genética

Las matemáticas tienen, desde hace veinticinco siglos, un papel relevante en la educación intelectual de la juventud. Las matemáticas son lógica, precisión, rigor,

abstracción, formalización y belleza, y se espera que a través de esas cualidades se alcancen la capacidad de discernir lo esencial de lo accesorio, el aprecio por la obra intelectualmente bella y la valoración del potencial de la ciencia. Todas las materias escolares deben contribuir al cultivo y desarrollo de la inteligencia, los sentimientos y la personalidad, pero a las matemáticas corresponde un lugar destacado en la formación de la inteligencia ya que, como señaló Aristóteles, los jóvenes pueden hacerse matemáticos muy hábiles, pero no pueden ser sabios en otras ciencias.

## **APRENDIZAJES MATEMÁTICOS EN SECUENCIA PROGRESIVA**

De acuerdo a lo expresado por Vidal y Manjón, dada la complejidad que caracteriza al área de las matemáticas es importante realizar una clasificación de acuerdo a la dificultad que representan las diferentes etapas por las que debe pasar el alumno para lograr el adecuado aprendizaje de estas (Vidal, Jesús; Manjón, Daniel; Editorial EOS).

Aunque las clasificaciones más habituales suelen dividir tales aprendizajes en ocho grandes categorías (numeración, cálculo, resolución de problemas, estimación, uso de instrumentos tecnológicos, fracciones y decimales, medida y geometría), en la medida en que éstas no son en absoluto independientes entre sí, sino que mantienen estrechas relaciones, incluso de tipo jerárquico, estos se pueden dividir en cuatro grupos básicos:

- Aprendizaje de las nociones y procesos básicos.
- Aprendizaje de la noción de número y el sistema numérico.
- Aprendizaje del cálculo.
- Aprendizaje de la resolución de problemas.

## **APRENDIZAJE DE LAS NOCIONES Y PROCESOS BÁSICOS**

Esta expresión se refiere a la serie de conceptos y procesos mentales que suelen caracterizar, los logros matemáticos propios de la edad infantil, aunque en la mayoría de los casos se consolidan en el primer nivel de enseñanza básica.

Ann Boehm les otorga a estos aprendizajes el nombre de conceptos básicos, debido a que constituyen naciones elementales que sirven de base para otros aprendizajes conceptuales más complejos, además de ser expresiones verbales de uso frecuente en la interacción que se mantiene en la sala de clases. Cuando los niños no comprenden estos conceptos la comunicación profesor-alumno se ve dificultado.

Dentro de estos aprendizajes encontramos los conceptos básicos de cantidad, denominados cuantificadores y los conceptos básicos espaciales y temporales (Boehm, Ann, citada en Vidal, Jesús; Manjón, Daniel; Editorial EOS).

- a) Conceptos básicos de cantidad:** Conocidos también con el nombre de cuantificadores, constituyen formas psicogenéticamente anteriores al número en la codificación de la cantidad. Se trata de conceptos
- Aproximativos: Muchos/pocos; nada/todo; algunos/ninguno.
  - Comparativos: Más que, menos que, tantos como.
  - Operacionales manipulativos: Son manipulaciones que afectan la cantidad; poner, quitar, añadir, repartir, etc.
- b) Conceptos básicos espaciales y temporales:** En relación al espacio están los conceptos (delante/atrás, arriba/abajo...) y en relación al tiempo (antes/después, primero, segundo, tercero, ni primero ni último...), estos en su totalidad constituyen la expresión verbal del nivel de desarrollo de la organización espaciotemporal a partir de la cual el niño puede afrontar aspectos de la noción de número, de las operaciones aritméticas y de aprendizajes relacionados con la geometría.

La incidencia de las dificultades para adquirir las nociones o conceptos básicos se puede observar con mayor frecuencia en la etapa de los primeros años de educación básica, ya que como se dijo anteriormente son la base de aprendizajes posteriores, sin embargo no es infrecuente encontrar alumnos de cursos superiores que en correlación

con otras dificultades presentan errores en la utilización de dichos conceptos, lo cual puede ser la base de dichos problemas.

## APRENDIZAJE DE LA NOCIÓN DE NÚMERO Y EL SISTEMA NUMÉRICO

Desde la teoría psicogenética, se sostiene que las operaciones lógicas de clasificación y seriación son el fundamento de la noción de número, considerando que sería la síntesis entre el principio de cardinalidad y ordinalidad, que a su vez, es consecuencia de un proceso genético de construcción de la noción de conservación de la cantidad. El argumento que sustenta esta teoría es que los aprendizajes matemáticos elementales se basan en la construcción de un tipo de pensamiento lógico a partir de formas prelógicas del pensamiento intuitivo, sugiriendo que los procesos mentales pre-requisitos para una correcta iniciación en las matemáticas serían:

- Conservación del objeto: retener mentalmente un objeto transformado o no presente.
- Conservación de la sustancia: Representar mentalmente una sustancia (masa, volumen) transformada o no presente.
- Reversibilidad del pensamiento: Capacidad de representar mentalmente el proceso inverso a una transformación observada.
- Clasificación: Formar clases agrupando objetos de acuerdo a características específicas o generales.
- Inclusión: Implica establecer una relación entre el todo y sus partes.
- Seriación: Consiste en ordenar sistemáticamente las diferencias de un conjunto de elementos de acuerdo a un criterio de magnitud.
- Correspondencia: Asociar mentalmente procesos o agrupaciones iguales.
- Transitividad: Asociar mentalmente procesos o agrupaciones iguales generando una nueva.

**a) Noción de número:** Desde la concepción psicogenética el concepto de número se desarrolla a partir de la comprensión de los conjuntos que implicaría el uso

implícito del principio de correspondencia que incluiría dentro de sí los principios de conservación, clasificación e inclusión, así como también las relaciones de orden entre los objetos supondría el uso del principio de seriación. Hay en día existe consenso sobre la adquisición del concepto de número considerándolo como el resultado de un proceso gradual relacionada con la experiencia de atender a las cantidades de las cosas a través del conteo y de las actividades asociadas al mismo.

Para Gelman y Gallister (1978), el aprendizaje de la numeración implica en el niño la elaboración de cinco principios:

1. Principio de correspondencia uno a uno: El niño coordina el proceso de participación y etiquetación.
2. Principio de orden estable: Para contar se debe establecer una secuencia de palabras numéricas estable y coherente.
3. Principio de cardinalidad: El niño comprende que la última palabra numérica corresponde a la cantidad de elementos del conjunto.
4. Principio de abstracción: Comprende que los números simbolizan una cualidad abstracta.
5. Principio de irrelevancia de orden: Supone que independiente del orden en el que se cuenten los elementos, el cardinal siempre será el mismo.

De acuerdo a lo que señala Martínez Montero, algunos ejercicios que favorecen la adquisición del concepto de número están:

- Actividades de reparto; las que pueden ser uno a uno, de manera uniforme o desigual.
- Actividades de mezcla de códigos; donde los alumnos deben cardinalizar las cantidades de diversas maneras.
- Actividades de cadena numérica; donde se debe identificar los números se que encuentran definidos por una posición.

**b) Sistema de numeración:** De acuerdo a la enciclopedia Wikipedia, es un conjunto de símbolos y reglas de generación que permiten construir todos los números válidos (2011).

Un sistema de numeración puede representarse como

$$\mathcal{N} = (S, \mathcal{R})$$

Donde:

- $\mathcal{N}$  es el sistema de numeración considerado (p.ej. decimal, binario, etc.).
- $S$  es el conjunto de símbolos permitidos en el sistema. En el caso del sistema decimal son  $\{0,1,\dots,9\}$ ; en el binario son  $\{0,1\}$ ; en el octal son  $\{0,1,\dots,7\}$ ; en el hexadecimal son  $\{0,1,\dots,9,A,B,C,D,E,F\}$ .
- $\mathcal{R}$  son las reglas que nos indican qué números son válidos en el sistema, y cuáles no. En un sistema de numeración posicional las reglas son bastante simples, mientras que la numeración romana requiere reglas algo más elaboradas.

Estas reglas son diferentes para cada sistema de numeración considerado, pero una regla común a todos es que para construir números válidos en un sistema de numeración determinado sólo se pueden utilizar los símbolos permitidos en ese sistema.

Para llegar al dominio del sistema decimal resulta fundamental que el alumno realice y establezca particiones, agrupaciones y relaciones entre los diferentes elementos constitutivos del número. De acuerdo a Martínez Montero las actividades que ayudan al dominio del sistema decimal serían:

- Actividades de partición de un número; Descomposición de números.
- Actividades de agrupación; Composición de un número.
- Actividades de relación; Relacionar las cifras que componen el número entre sí.

## **APRENDIZAJE DEL CÁLCULO**

Para el aprendizaje del cálculo, se debe tener en primer lugar una adecuada comprensión de los conceptos que este implica, como lo son adición, sustracción, multiplicación, división, etc. Que comúnmente son asimilados en términos algorítmicos, como procedimientos mecánicos que se aplican para obtener un resultado.

El propio término «operaciones» trata de expresar que nos encontramos ante «acciones interiorizadas» que conforman un sistema de relaciones lógico-matemáticas entre ellas: sólo así es posible realizar una adquisición comprensiva de las propiedades de cada una de ellas (que suelen estudiarse de manera absolutamente desconectada de las operaciones reales mismas) y, sobre todo, emplear ese conocimiento en la resolución de problemas y, más adelante, en la realización de aprendizajes matemáticos más complejos y de nivel jerárquico superior.

En los primeros años de escolaridad obligatoria, se trabaja fuertemente en el dominio de las cuatro operaciones básicas de adición, sustracción, multiplicación y división, pero para ello, es necesario adquirir los conceptos y símbolos que estas incluyen, así como también el aprendizaje de los algoritmos para su correcta resolución.

La inadecuada adquisición de los conceptos y algoritmos de alguna de las cuatro operaciones básicas del cálculo suelen implicar posteriormente un inadecuado dominio de conocimientos requeridos en la enseñanza media.

## **APRENDIZAJE DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

De acuerdo a lo expresado por Carpenter y Moser, 1982, el aprendizaje de las matemáticas es la meta última de la enseñanza de las matemáticas (Defior, Sylvia, 2000). Durante muchos años predominó la idea de que los niños debían dominar el sistema numérico y el cálculo antes de presentar los problemas de enunciado verbal, pero investigaciones actuales indican que no debe aplazarse este aprendizaje sino que debe

integrarse desde el principio de la escolaridad. Por otra parte se establece que es más conveniente utilizar los problemas verbales para la enseñanza de los conceptos y las operaciones aritméticas y sus símbolos. De acuerdo a investigaciones que se han realizado con niños que presentan Dificultades en el Aprendizaje de las Matemáticas, es importante que para la adecuada resolución de problemas de esta índole, se sigan las fases y estrategias que estos implican.

De acuerdo a lo anterior se hace necesario mencionar el modelo presentado por Polya en 1945, el que indica cuatro etapas para la resolución de estos, las cuales se describen a continuación (Defior, Sylvia, 2000).

- **Definir el problema:** Es el primer paso para comprenderlo, implica analizar cuál es la información esencial y cual la irrelevante, determinar la incógnita y los datos, examinar las relaciones entre ambos y representarse la meta del problema. Pueden ayudar en esta fase estrategias como formularse preguntas, expresar el problema con palabras propias, representarlo mediante ilustraciones, objetos, diagramas, etc.
- **Planificar la solución:** Implica el conocimiento de los conceptos y las estrategias numéricas de resolución. Pueden ayudar estrategias como el recuerdo de problemas semejantes encontrados con anterioridad, descomponer el problema en partes, etc.
- **Ejecutar el plan:** Consiste en seguir la secuencia de pasos diseñados en el plan, comprobando la corrección de cada paso. Implica el conocimiento de los procedimientos para realizar los cálculos necesarios.
- **Revisar:** Consiste en examinar la solución obtenida para comprobar el razonamiento y el resultado. Es muy conveniente la comparación de éste último con la estimación aproximada de la solución.

A partir de la propuesta de Polya, se han generado una serie de modelos de diferentes autores, los cuales varían el número de fases en la resolución de problemas, pero que mantienen la base del planteamiento anteriormente mencionado.

## **PERÍODO SENSIBLE PARA EL APRENDIZAJE**

Según Bruner (2001), un período sensible o también llamado crítico, es un momento específico en que un suceso, o su ausencia, tiene un impacto específico en el desarrollo. Un ejemplo de ello es, si una mujer recibe rayos X, toma ciertos fármacos o contrae ciertas enfermedades en determinado momento del embarazo, el feto puede presentar ciertos efectos dañinos. La magnitud y el tipo de daño variarán dependiendo de la naturaleza del impacto y del momento en que ocurre (Papalia, Diane; Wendkos, Sally; Duskin, Ruth, 2007).

Un niño carente de cierto tipo de experiencias durante un período crítico es propenso a presentar en deterioro en el desarrollo físico. Por ejemplo, si un problema muscular que interfiere con la capacidad de enfocar los ojos en el mismo objeto no es corregido en etapas tempranas de la vida, los mecanismos cerebrales necesarios para la percepción binocular de profundidad no se desarrollarán, según lo expuesto por Bushnell y Boudreau (1993) (Papalia, Diane; Wendkos, Sally; Duskin, Ruth, 2007).

El concepto de periodos críticos es polémico, debido a que muchos aspectos del desarrollo, aún en las áreas biológico/neurológicas, han mostrado plasticidad o modificabilidad del desempeño; podría ser de mayor utilidad pensar acerca de periodos sensibles, cuando una persona en desarrollo es especialmente responsiva a cierto tipo de experiencias.

Los períodos críticos son periodos del desarrollo caracterizados por el hecho de que durante, y sólo durante ellos, los animales, incluyendo al ser humano, pueden adquirir unas características, conductas o capacidades específicas, estos periodos son también conocidos como periodos sensible (Mononeurona 2011). Un ejemplo clásico es el

fenómeno de “impronta”, descubierto por Konrad Lorenz (Konrad, Lorenz 2011), el famoso etólogo austríaco. Lorenz notó, que al momento de salir del cascaron, las crías de oca seguían a cualquier objeto grande y en movimiento que observaran y que era muy difícil que los polluelos transfirieran su “afecto” a otro objeto, incluso si este nuevo objeto era su verdadera madre. Luego de dos días de nacidos, la tendencia a adquirir una impronta por parte de los polluelos desaparece. Lorenz identifico un periodo crítico en el desarrollo de las ocas y concluyo que este mecanismo poseía un valor evolutivo para la supervivencia de la especie.

En los años sesenta los investigadores Hubel y Wiesel identificaron un periodo crítico, pero esta vez en los gatos. Estos investigadores impidieron que uno de los ojos de un grupo de gatitos recibiese luz durante los tres primeros meses de vida. Luego de este periodo los gatitos nunca pudieron recuperar la visión en ese ojo. Las investigaciones de Hubel y Wiesel, resaltan la importancia de las primeras experiencias y su impacto en los procesos de aprendizaje a largo del desarrollo (Hubel y Wiesel, 2011).

Los registros clínicos nos permiten identificar la existencia de periodos críticos en el ser humano. Al igual que en los gatos, los niños que desarrollan cataratas a una edad temprana pueden ver atrofiado su sistemas visual de una manera mucho más profunda, e incluso irreversible, que un niño con cataratas de más edad. Además de la visión y probablemente otras funciones perceptivas, el ser humano posee un periodo crítico lingüístico delimitado (al parecer) por los once años de edad, si luego de ese tiempo al niño no se le ha suministrado la estimulación socio-lingüística necesaria, ya nunca podrá dominar la gramática de un idioma. Los periodos críticos parecen ser una astuta respuesta de la evolución, al dilema de "tender el cableado" neurológico por medio del gen o por medio de la experiencia. El periodo crítico es una poderosa y flexible combinación de ambos métodos. El “cableado” de nuestro cerebro, está mayormente definido por la naturaleza, pero existen ciertas capacidades psicológicas que parecen construirse mejor si la naturaleza y la experiencia trabajan conjuntamente. El cerebro da el material de construcción pero es el humano el que aporta el plano de la edificación.

## EL DESARROLLO DEL LENGUAJE, UN PERIODO CRÍTICO EN HUMANOS

Muchos animales se comunican por medio de vocalizaciones, sin embargo, la gran mayoría de las vocalizaciones animales están basadas en el instinto y no requieren el aprendizaje del individuo. En contraste, los niños humanos necesitan una larga y rica experiencia para que desarrollen la capacidad de comunicarse. La experiencia lingüística no sólo debe ser prolongada y compleja sino que debe realizarse a una edad determinada en la vida del niño. La necesidad de escuchar y emitir sonidos en ciertos periodos se hace evidente cuando se comparan los niños normales con niños con sordera congénita, mientras la mayoría de los bebés comienzan a producir balbuceo a partir de los siete meses, los niños sordos no la producen y no tienden a producirlo a menos que los sonidos de los adultos sean remplazados por otro medio simbólico. Sin embargo si los niños con sordera son expuestos a otros símbolos, como el lenguaje de señas a una edad temprana, antes del primer año de vida, comienzan a "balbucear" con las manos. Esto sugiere que la actividad lingüística es independiente de la modalidad por la cual se adquiera, la importancia radica en la introducción de símbolos y en la interacción del niño con los adultos. Los niños que pierden la audición antes de la pubertad también muestran una declinación importante en su lenguaje hablado, presumiblemente debido a que al no poder escucharse a sí mismos, no pueden establecer el ciclo de retroalimentación que les permita corregir sus errores e incrementar sus habilidades.

Ejemplos de patologías que impidieron la exposición del niño a una cantidad substancial de estimulación lingüística, confirman la importancia de ciertos periodos en el desarrollo del habla. En contraste con los devastadores efectos que acarrea la falta de estimulación lingüística, los adultos mantienen intactas sus habilidades de comprender y generar lenguaje incluso si pasan años sin oír o hablar. Se puede decir entonces que la adquisición normal del lenguaje en los humanos está sujeto a un periodo crítico que está comprendido entre el primer y el quinto año de edad.

También la forma de hablar y de escuchar es afectada por la experiencia temprana. Cada lenguaje humano está compuesto por partículas de voz llamadas "fonemas", y

todos los niños humanos pueden diferenciar entre todos los fonemas hablados en el mundo, pero esa capacidad se pierden con el tiempo. Los adultos japoneses no pueden distinguir entre los fonemas que inician con r y l del español, probablemente porque la r no está presente en el japonés. No obstante, los niños japoneses de 4 meses que han crecido en un hogar donde se habla español, pueden hacer esta distinción sin problemas. A los 6 meses de edad los niños muestran una preferencia clara a los fonemas nativos de su lenguaje y al final del primer año ya no responden a fonemas no nativos a su lengua madre, esto es debido, al menos en parte, a los adultos, los cuales al “hablar” con el neonato enfatizan mucho más los sonidos típicos del lenguaje que cuando hablan entre ellos. La habilidad para entender fonemas extranjeros permanece por algunos años más, como lo muestra el hecho de que los niños menores a siete años pueden aprender un segundo idioma sin acento y con una fluidez equiparable a los hablantes nativos, después de esta edad, la habilidad declina gradualmente sin importar cuán extensa sea la práctica, la prosodia es lo primero que se adquiere y lo último que se pierde.

## **INFLUENCIA DEL LENGUAJE EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS**

El lenguaje, conjunto de signos de todo tipo que utilizamos en los procesos comunicativos, no sólo mediatiza nuestra percepción de lo real sino nuestro pensamiento mismo. Por ejemplo, cuando leemos un texto convertimos en significados el conjunto de grafías que lo componen; cuando nos comunicamos en forma oral utilizamos las palabras para comunicar significados, en cambio cuando hacemos matemáticas utilizamos los signos propios de éste ámbito para razonar y comunicar, en palabras simples utilizamos las creaciones simbólicas como mediadores, como recursos, como herramientas para pensar y comunicar, las cuales han sido creadas por el mismo ser humano, para poder relacionarse y subsistir.

El lenguaje matemático está formado no sólo por los símbolos escritos sino también por los signos hablados: términos y expresiones propias. Muchos de los cuales están en la lengua hablada, pero con distinto significado. Las matemáticas los extraen de la lengua ambiental, pero les asigna un significado preciso y peculiar. Esa estrecha

dependencia respecto de la lengua vernácula es fuente de frecuentes errores conceptuales.

La escuela, en fin, impone la matemática a los niños presentándola como un sistema ya codificado y acabado, presentación que va haciendo de forma planificada y escalonada. Es la tradición. La matemática aparece así como un sistema del que se va enseñando, transmitiendo, diferentes contenidos parciales, diferentes conceptos y procedimientos, soportados por un lenguaje específico cada vez más abstracto y alejado de la experiencia física (Alcalá, Manuel, 2002).

Según Austin y Howson (1979), hay muchos aspectos del lenguaje y de las matemáticas, que pueden afectar el aprendizaje, es fácil encontrar vivencias de niños que experimentan dificultades porque no entienden las palabras, lo que da permite concluir que existen dificultades en el vocabulario matemático, incluso pueden existir problemas si este vocabulario es apropiado, ya que no siempre se interpreta literalmente las manifestaciones, sino que a veces parecen cambiar su significado real por lo que ellos piensan que el profesor quiere decir. Los símbolos especiales de las matemáticas, como una prolongación del lenguaje de la clase, causan problemas adicionales (Austin y Howson (1979), citado en Orton, Anthony 2003).

La relación entre el desarrollo del lenguaje y las matemáticas es crucial, ya que el grado de adquisición o formación de conceptos en la mente del alumno depende del empleo del lenguaje apropiado.

Según Barnes, a menudo por profesores son conscientes de los problemas de forma, pero resulta menos probable que se preocupen de los problemas de uso del lenguaje matemático, esto debido a que no son los términos específicos utilizados los que revisten un carácter crítico, sino los conceptos y procesos subyacentes que están comunicando el significado que se transmite (Barnes, D. citado en Orton, Anthony 2003).

Bell (1979), elaboró un vocabulario básico de unas 365 palabras de uso común tanto dentro como fuera de las matemáticas, que incluso los más lentos para aprender necesitan dominar. Más allá de este vocabulario básico, se espera que cada año la mayoría de los estudiantes aprendan el significado de aproximadamente 100 nuevas palabras, incluyendo términos simples, hasta palabras más especializadas. Junto a lo anterior, existen dificultades debido a que existen palabras que conllevan una significación matemática, que es diferente al cotidiano. También hay algunas de estas que son completamente específicas al área de las matemáticas por lo que no debería existir confusión con su significado cotidiano. Del mismo modo, existen palabras que son utilizadas en el lenguaje habitual antes de comenzar a incluirlas en el lenguaje matemático, el que les otorga una significancia técnica (Bell (1979). citado en Orton, Anthony 2003).

Con objeto de facilitar el aprendizaje de las ideas matemáticas, es importante prestar ayuda a los chicos en el lenguaje que se espera lleguen a utilizar, realizando discusiones y reflexiones sobre el mismo.

En relación a la lectura de las matemáticas se debe destacar que cualquier texto matemático, que deba ser interpretado por los estudiantes, necesita ser legible, ya que estos deben ser capaces de asimilar lo que pretendemos que aprendan sin que les estorbe el propio lenguaje, puede considerarse importante la longitud de las palabras, el tamaño de las frases, las palabras específicas utilizadas y comprobar si forman parte del vocabulario de los alumnos. La legibilidad de los textos se ha convertido en una de las principales preocupaciones de los establecimientos y se han propuesto diversas técnicas para que los profesores comprueben si resulta apropiado un determinado texto. La lectura de un texto matemático no se puede llevar a cabo de la misma forma que se lee un texto narrativo, ya que cada palabra puede ser crucial y cada símbolo esencial para la captación del sentido y significado del texto.

Al leer un texto matemático se debe a su vez interpretar los símbolos que esté presente, debido a que estos representan ideas esenciales para la comprensión, así

como también de acuerdo a lo expuesto por Skemp (1971), *“el símbolo no unido a una idea está vacío, carece de significado”* (Skemp (1971). citado en Orton, Anthony 2003).

Skemp (1982), da a conocer algunas afirmaciones con respecto al lenguaje de los símbolos matemáticos; En primer lugar, el símbolo sólo debe ser introducido como la etapa final de una secuencia de aprendizaje que se desarrolla a partir de la personificación física o concreta de los conceptos. En segundo lugar, las ideas matemáticas deben secuenciarse y presentarse de modo que se facilite la asimilación con el conocimiento conceptual existente y no se deben ofrecer como una unidad discreta de matemáticas sin relación alguna con el trabajo realizado anteriormente. En tercer lugar, es preciso emplear mucho más el lenguaje oral y resistirse a las presiones para transformarlo en un simbolismo abreviado. Por último, se deben emplear las notaciones transicionales para que constituyan un puente hacia el simbolismo condensado. Se debe destacar que la introducción prematura de símbolos matemáticos, sin una adecuada comprensión de las estructuras profundas, constituye una causa principal de alienación, una fuente de confusión considerable y de actitudes negativas entre los alumnos (Skemp (1971). citado en Orton, Anthony 2003).

## **BASES CURRICULARES DE LA EDUCACIÓN PARVULARIA**

El año 2018, mediante la publicación del decreto supremo N°481/2018 se aprueban las nuevas bases curriculares de la Educación Parvularia (BCEP), cuyo principal objetivo es orientar las prácticas pedagógicas desde los primeros niveles de la educación preescolar hasta su ingreso a la educación general básica

Este documento, divide los conocimientos y habilidades que deben desarrollar los educandos en ámbitos de aprendizaje, los que a su vez se subdividen en núcleos y objetivos de aprendizaje.

El último ámbito señalado en las BCEP corresponde a Interacción y Comprensión del Entorno, cuyo tercer núcleo de aprendizaje se denomina Pensamiento Matemático, dividido en dos ejes: razonamiento lógico matemático y cuantificación.

## **RELACIONES LÓGICO MATEMÁTICAS Y CUANTIFICACIÓN**

Este núcleo de aprendizaje se define como los diferentes procesos de pensamiento lógico-matemáticos, mediante los cuales los niños intentan explicar e interpretar la realidad. Se considera las dimensiones temporo-espaciales, interpretación de relaciones causales y explicación de procedimientos en la resolución de problemas presentes en su vida cotidiana.

Según las BCEP el objetivo general consiste en potenciar la capacidad de los alumnos de interpretar y explicarse la realidad, estableciendo relaciones lógico matemáticas y de causalidad; cuantificando y resolviendo diferentes problemas en que estas se aplican.

### **LOGROS DE APRENDIZAJE PROPUESTOS PARA EL EJE RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO**

Tramo I, hacia los 6 meses:

No se esperan logros de aprendizajes observables.

TRAMO II, hacia los 18 meses:

Adquiere la permanencia de los objetos. Manifiesta las primeras nociones de orientación espacial en relación a su propio cuerpo, tales como: dentro, fuera, encima, debajo.

TRAMO III, hacia los 3 años:

Realiza comparaciones entre dos elementos, en función a su tamaño. Clasifica elementos similares, utilizando un atributo. Identifica algunas secuencias temporales breves ligadas

a sus rutinas habituales. Distingue algunos conceptos espaciales básicos de ubicación como: dentro-fuera; encima-debajo; cerca-lejos.

TRAMO IV, hacia los 5 años.

Realiza comparaciones entre elementos que varían en algunos de sus atributos: tamaño, longitud, forma, color y uso. Clasifica elementos considerando dos atributos a la vez. Ordena secuencias de objetos que varían en su longitud o tamaño. Emplea algunas nociones temporales y establece relaciones simples de secuencia y frecuencia para describir y ordenar sucesos cotidianos. Establece relaciones espaciales de ubicación, dirección y distancia respecto a la posición de objetos y personas. Reproduce patrones y combina al menos dos elementos. Reconoce el nombre y algún atributo de tres figuras geométricas y dos cuerpos geométricos.

TRAMO V, hacia los 6 años.

Realiza diferentes comparaciones entre elementos que varían en sus atributos de: tamaño, longitud, forma, color, uso, grosor, peso, capacidad para contener. Clasifica elementos por tres atributos a la vez. Ordena secuencia de objetos que varían en su longitud, tamaño o capacidad. Establece relaciones temporales simples de secuencia, frecuencia y duración para describir y ordenar sucesos cotidianos. Utiliza nociones espaciales de izquierda y derecha en relación a su propio cuerpo. Reproduce patrones que combinan al menos tres elementos. Reconoce el nombre y algunos atributos de cuatro figuras geométricas y tres cuerpos geométricos.

## MARCO CONTEXTUAL

La Fundación Educacional Colegio Quellón, se fundó en el año 1998, con el propósito de generar instancias educativas de calidad y de desarrollo, que permitieran mejorar la gestión de una formación plena e integral de los niños y niñas de la comuna de Quellón, la cual se encuentra ubicada en la Décima Región de los lagos, y pertenece a la isla grande de Chiloé. Fue creada por un grupo de padres, todos directivos de la empresa Salmones Pacífico Star, quienes, respondiendo a una necesidad de la comunidad y sus trabajadores, decidieron establecer este proyecto educativo para darle continuidad de estudio a sus hijos, asegurándoles una educación integral, sustentada en valores firmes, de lo cual se desprende su misión y visión.

### **Misión**

El Colegio entrega una educación activa que permite a los alumnos, desarrollarse a sí mismos, potenciando el máximo de habilidades, conocimientos, aptitudes, valores y destrezas que faculten para iniciar un recorrido formativo a lo largo de la vida permitiéndoles el acceso a estudios superiores, ya sea, universitarios, profesionales o técnicos y a inserciones laborales de acuerdo a sus proyectos de vida. Con un currículo abierto y participativo, donde la creatividad de niños, niñas y jóvenes está por delante de cada acción educativa, un trabajo dirigido y planificado en cada ámbito de estudio, de tal modo, que el docente, además de ser un observador, sea un mediador y un suministro de alternativas de conocimiento, entre el estudiante y la experiencia.

### **Visión**

Asumir un efectivo liderazgo pedagógico aportando a la zona un espacio para el desarrollo y encuentro de la cultura. Cuando se habla de un liderazgo pedagógico, hablamos de proyectarnos como una sólida institución educativa que a la luz de la dinámica de su currículo, innovará permanentemente en las metodologías y técnicas de enseñanza. Cuando se habla de un espacio para el encuentro y desarrollo de la cultura, diremos que el Colegio fomentará permanentemente, incluso en forma preestablecida, actividades de extensión e integración cultural que aporte a mejorar la calidad de vida de

los habitantes, niños, jóvenes y por qué no, adultos del sector. El proyecto debe ser en corto plazo un referente validado social y culturalmente por la comunidad y a mediano plazo de la Provincia y la Región, en lo que se refiere al desarrollo educacional, cultural y social de la zona.

En ámbitos estructurales podemos decir que en sus inicios nuestro establecimiento educacional colegio Quellón operaba con el método Montessori, que se caracteriza por proveer un ambiente preparado: ordenado, estético, simple, real, donde cada elemento tiene su razón de ser en el desarrollo de los niños, entregando las herramientas necesarias, para que éstos pudiesen desenvolverse en la sociedad de acuerdo a su contexto local. Esto siguió así hasta el año 2006, donde cambio a la modalidad de colegio particular subvencionado, por lo cual se integró al programa JEC desde preescolar a octavo básico, durando así hasta el 2008, momento en el cual se sumó al proyecto educativo la enseñanza media. Hoy en día cuenta con una matrícula de 305 estudiantes, distribuidos en los niveles de Pre-Escolar, Educación Básica y Educación Media, con un curso por nivel.

En el establecimiento no existe la selección de alumnos para su ingreso, ya que desde el año 2017 los estudiantes matriculados ingresan por el Sistema de Admisión Escolar (SAE).

**Otros datos relevantes:**

- Actualmente presenta un índice de vulnerabilidad del 74%.
- La infraestructura del colegio data aproximadamente de 21 años, con ciertas modificaciones y ampliaciones a lo largo de su historia.
- No cuenta con gimnasio propio, por lo cual se arrienda uno externo, para las clases de educación física, y ciertos eventos que se realizan durante el año, como el día de la familia, actividades de 18 de septiembre, entre otros.
- Hoy en día se cuenta con talleres de habilidades en los horarios destinados para actividades extra programáticas, tales como cocina, arte, danza, música, entre otros.

- Actualmente cuenta con una dotación de 28 docentes, 9 asistentes de la educación, 4 auxiliares, 3 directivos, 2 integrantes del personal administrativo.
- En promedio el 20% de los estudiantes por curso presenta algún tipo de necesidades educativas especiales (NEE), los cuales son derivados al Programa de Integración Escolar (PIE) del establecimiento, donde son atendidos por educadoras diferenciales y personal del equipo multidisciplinario.

Al estar sujeto al sistema de admisión escolar (SAE) nuestro establecimiento cuenta con un universo multicultural, y de distintas clases sociales de alumnos, por lo cual estamos enfocados en impartir valores que apelen a la diversidad y el respeto.

# DISEÑO Y APLICACIÓN DE INSTRUMENTOS

## ESTRUCTURA DE LA EVALUACIÓN

### INSTRUCCIONES

Prueba destinada a evaluar las habilidades lógico matemática y cuantificación en niños de términos de Nivel Transición II y comienzos de primer año básico, cuyas edades se encuentran entre los 5 seis meses y 6 años seis meses.

El test debe ser aplicado de preferencia de forma individual o en grupos de no más de 4 niños (Nivel Transición II), siempre y cuando se cuente con ayudante. Y el curso completo en primero básico.

La prueba puede ser aplicada por Educadoras Diferenciales, Psicopedagogos y/o Educadoras de Párvulos, docentes de la asignatura.

Para su administración es necesario que el evaluador conozca el instrumento previamente, para la familiarización de las instrucciones y pauta de corrección.

### Materiales

- Manual de instrucciones.
- Un protocolo de la prueba para el examinador.
- Protocolos de la prueba.
- Lápices grafito (de repuesto).
- Sacapuntas.
- Reloj.

### Tiempo de Aplicación

No contempla tiempo de aplicación, sin embargo, en caso de fatiga del estudiante es necesario dar unos minutos de descanso para luego continuar con su aplicación, se sugiere que sea aproximadamente cada 3 ó 4 sub-test.

### PUNTUACIÓN

Se asignará 1 punto por cada respuesta correcta y 0 punto si la respuesta es incorrecta.

I

## **INSTRUCCIONES ESPECÍFICAS**

El evaluador(a) debe realizar la siguiente consigna:

“Vamos a jugar a hacer algunos ejercicios. Debes trabajar sólo sin ayuda de tus compañeros y si tienes alguna duda, podrás levantar la mano en silencio y yo me acercaré a ayudarte. Puedes sólo utilizar lápiz grafito y trata de no equivocarte puesto que no se puede usar goma. Pon mucha atención ya que la instrucción de cada ejercicio solo será repetida 2 veces, comencemos...”

Antes de comenzar clarificar al estudiante como se hace la X y especificar que debe ser sobre el dibujo para contabilizarla como correcta.

## **APLICACIÓN**

Con los estudiantes de nivel transición II las instrucciones son leídas por la educadora y el estudiante sólo tiene las hojas donde debe marcar su respuesta. Y los estudiantes de primero aparecen las instrucciones en cada hoja (Pero al ser aplicada en marzo también la docente leerá las instrucciones).

Se utiliza el instrumento que se muestra a continuación pero con pero los ítems algunos son para NTII y otros para 1º básico.

## **PUNTAJE POR ÁREAS:**

<b>Sub-test</b>	<b>PTJE. BRUTO</b>	<b>PTJE. OBTENIDO</b>
Orientación Temporal	<b>21</b>	
Comparación	<b>15</b>	
Clasificación y Seriación	<b>16</b>	
Orientación Espacial	<b>16</b>	
Figuras y Cuerpos Geométricos	<b>25</b>	
Formas y Espacio	<b>9</b>	
Números	<b>12</b>	

Secuencias Numéricas	<b>19</b>	
Numeración	<b>8</b>	
Cardinalidad	<b>6</b>	
Resolución de Problemas simples	<b>15</b>	
<b>puntaje Total</b>	<b>162</b>	

## EVALUACIÓN PENSAMIENTO MATEMÁTICO

Puntaje Total :81 puntos

Puntaje Obtenido: \_\_\_\_\_

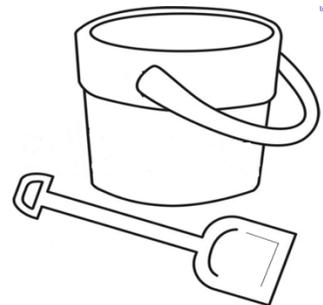
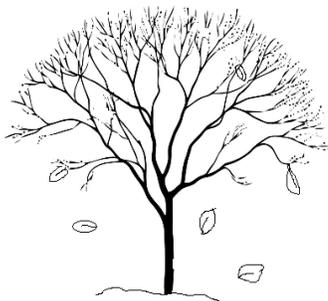
<b>Nombre del estudiante</b>	
<b>Establecimiento</b>	
<b>Fecha de evaluación</b>	

### Orientación Temporal

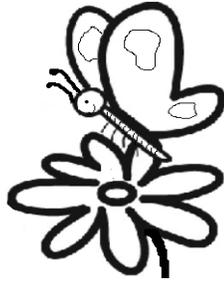
1 LUNES –MARTES –MIÉRCOLES – JUEVES – VIERNES – SÁBADO - DOMINGO

2 LUNES –MARTES –MIÉRCOLES – JUEVES – VIERNES – SÁBADO - DOMINGO

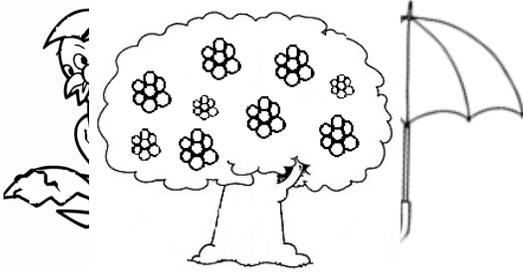
3



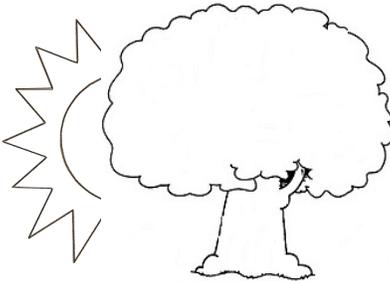
4



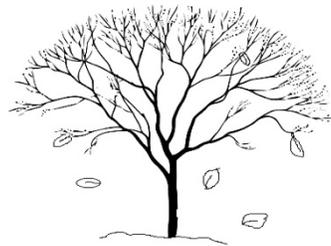
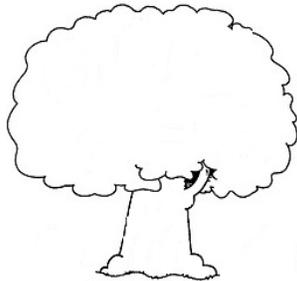
5



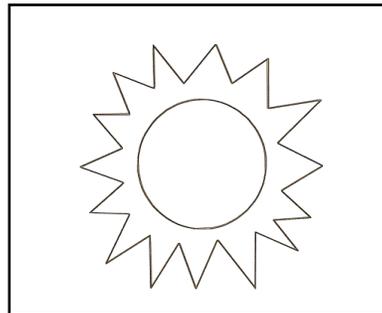
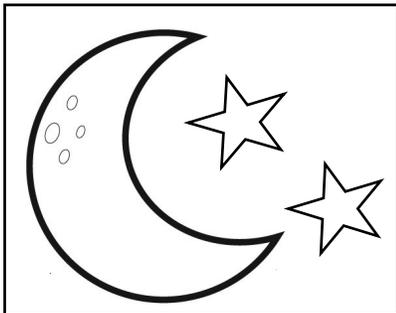
6



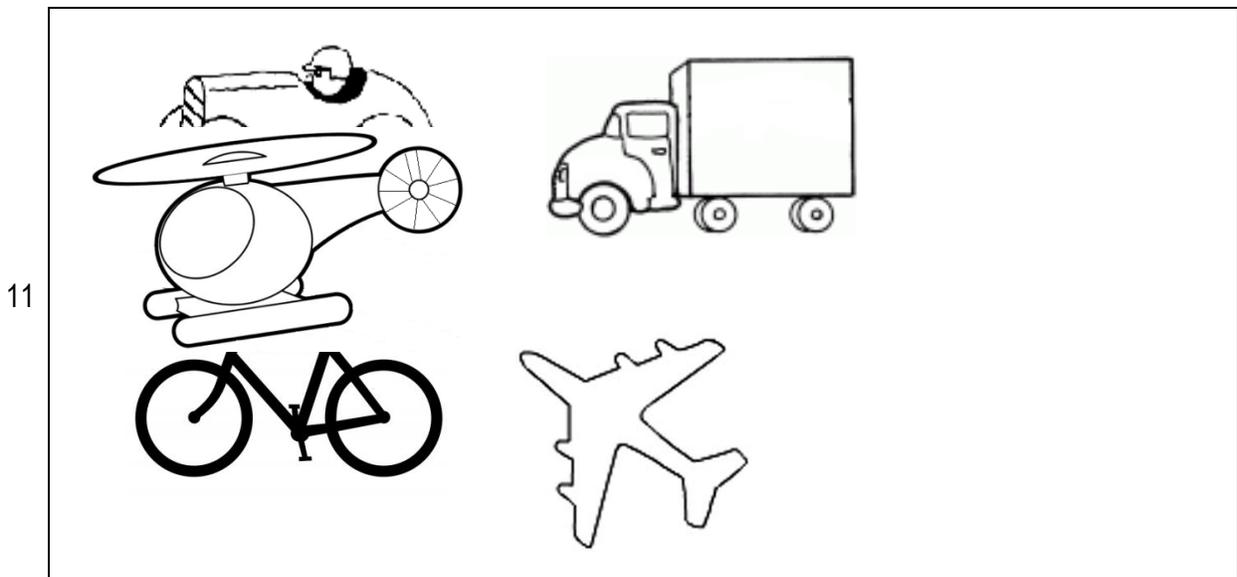
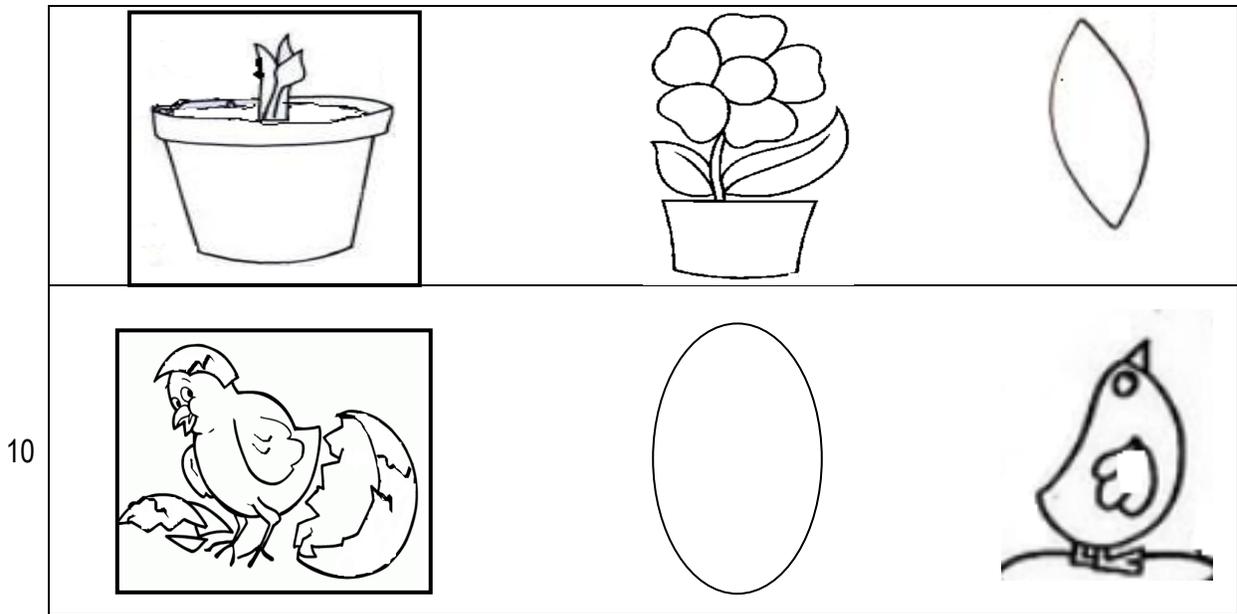
7



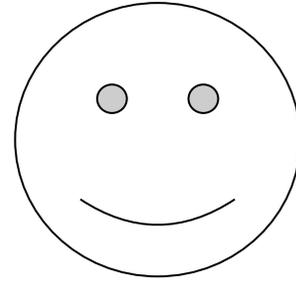
8



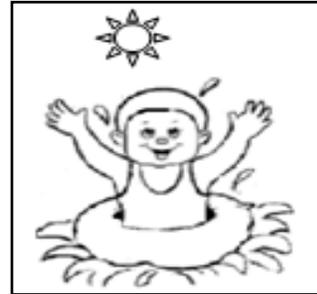
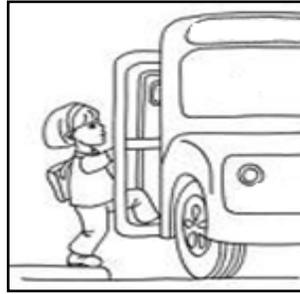
9



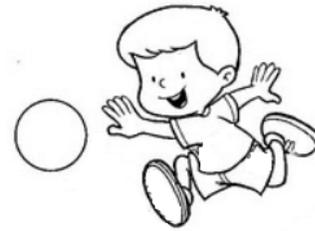
13



14



15



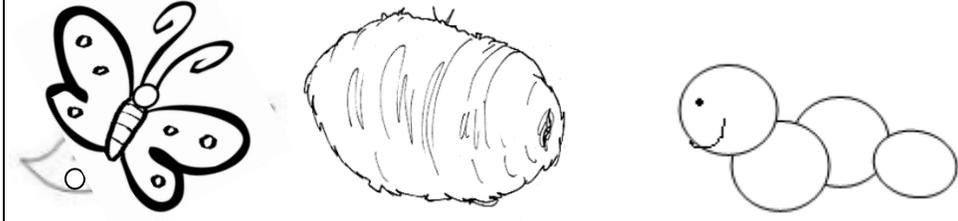
16



17



18



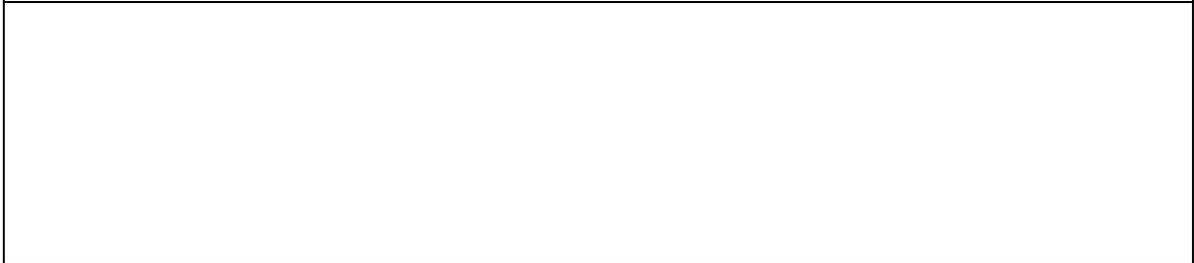
19



20



21



Comparación

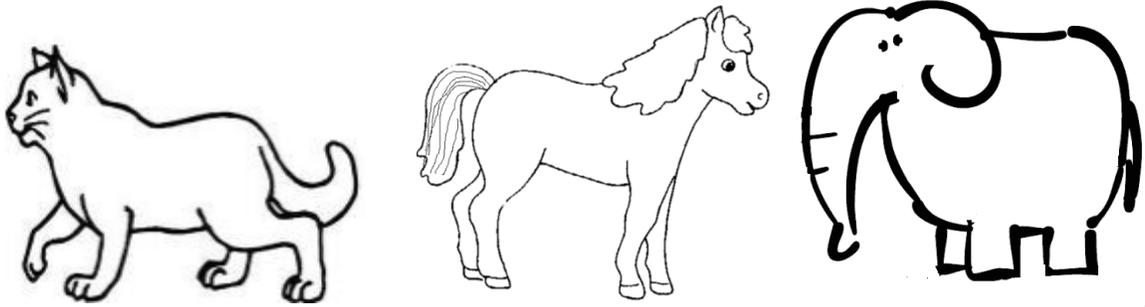
22



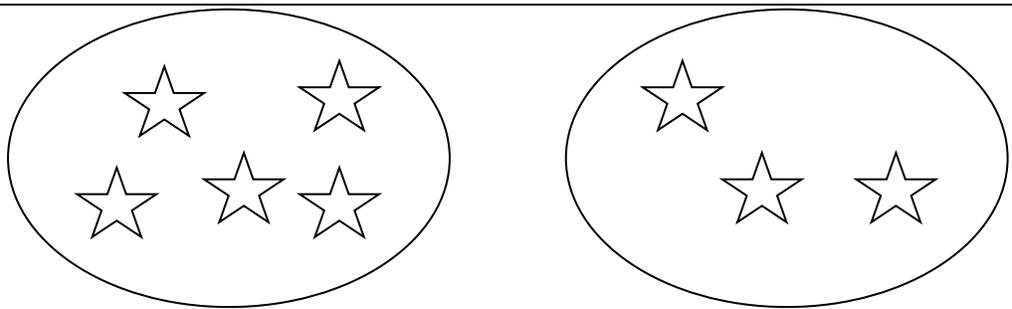
23



24



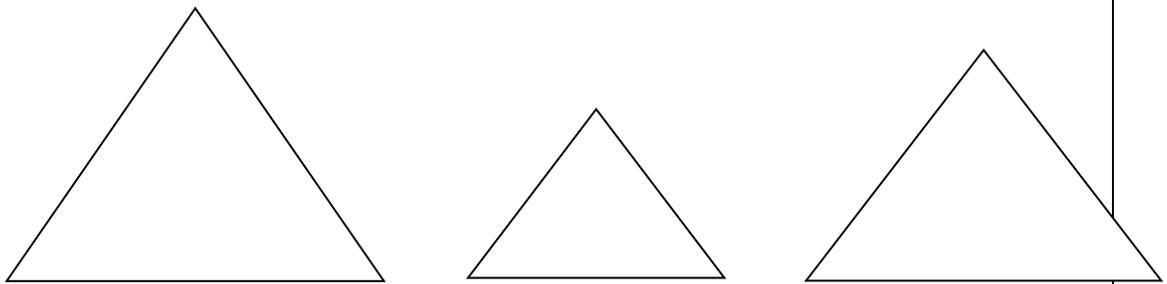
25



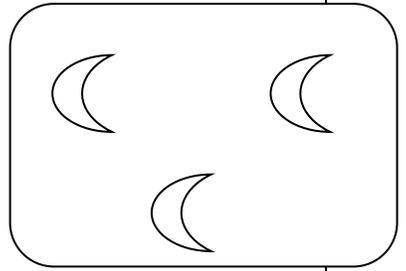
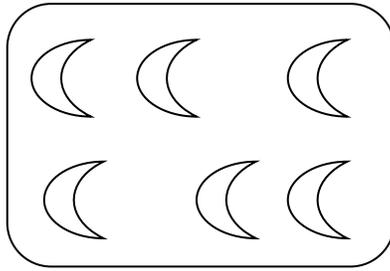
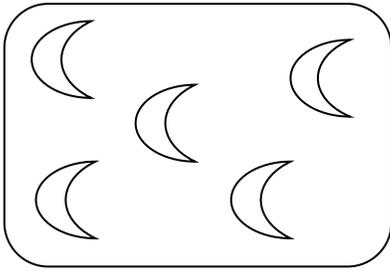
26



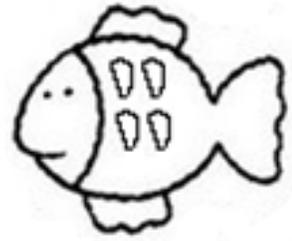
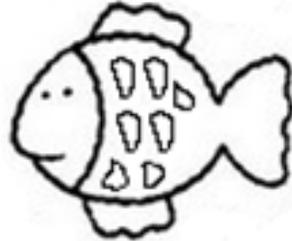
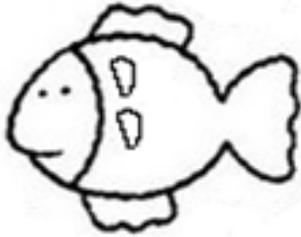
27



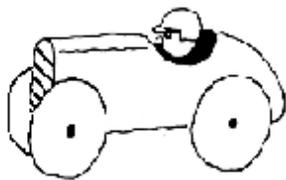
28



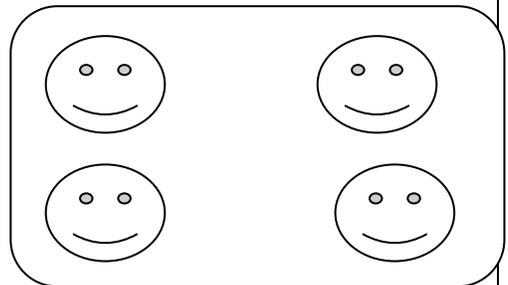
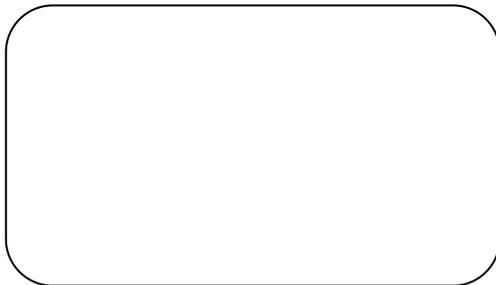
29

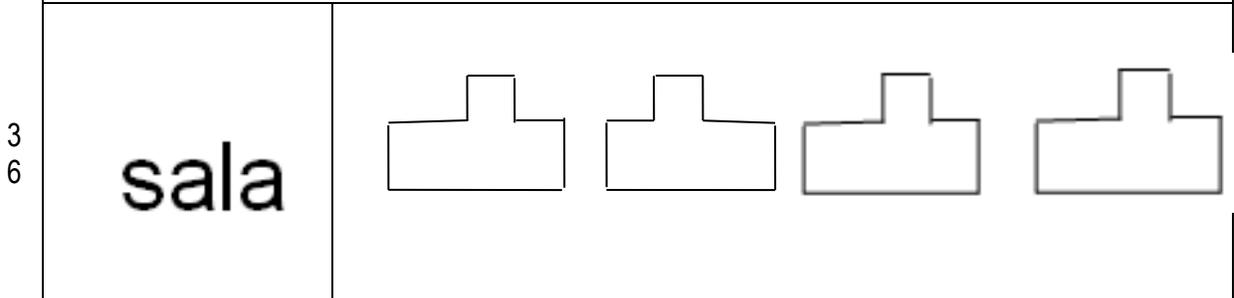
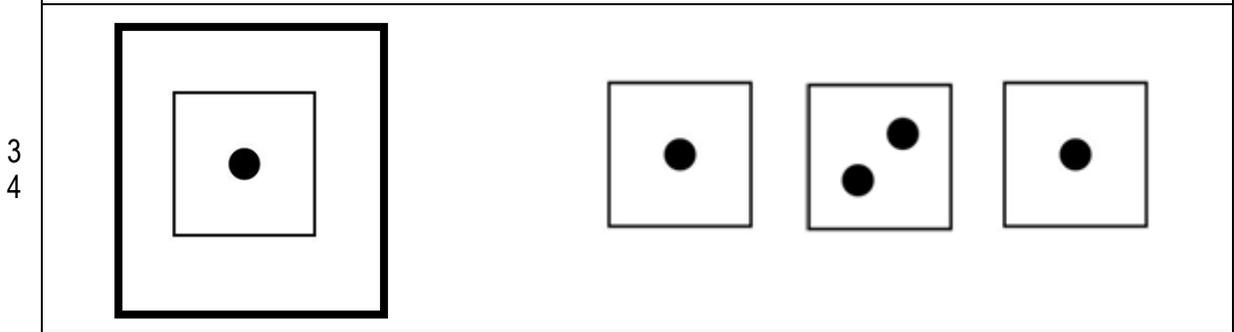
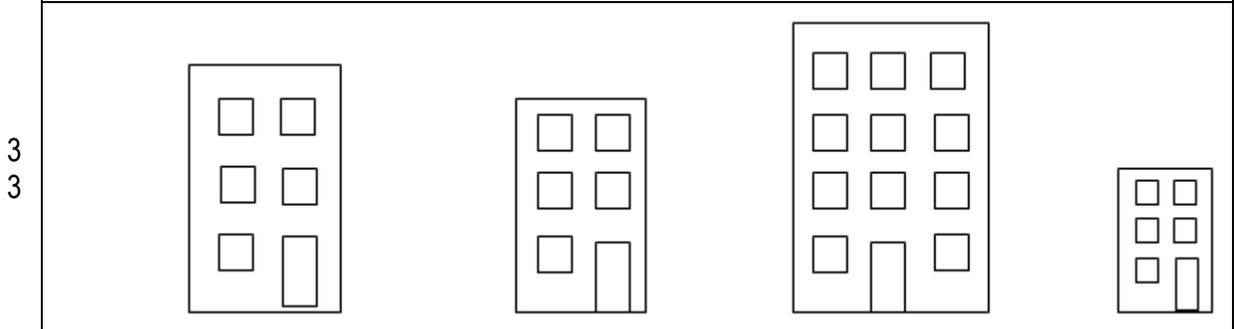
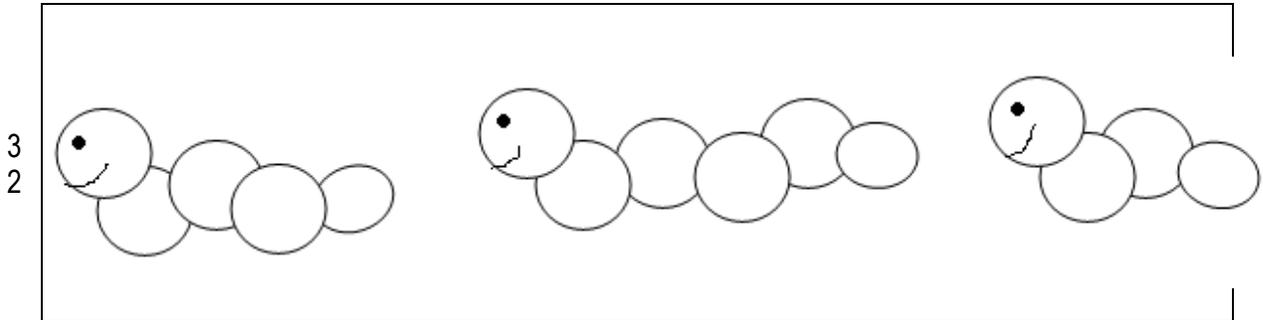


30



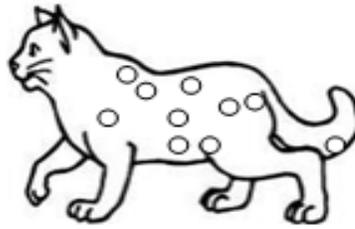
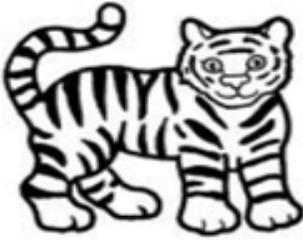
31



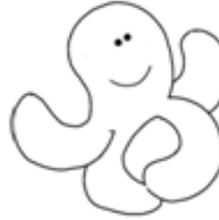
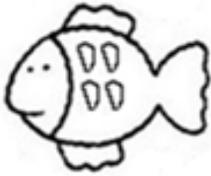


### Clasificación y Seriación

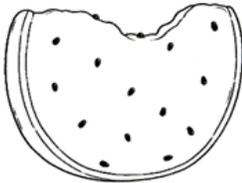
37



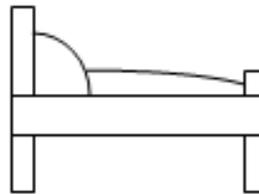
38



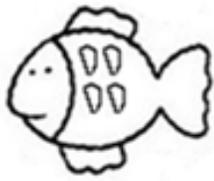
39



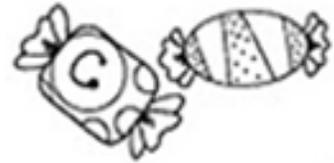
40



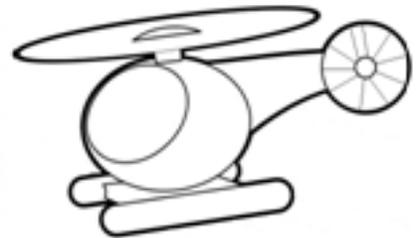
41



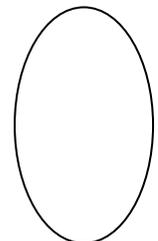
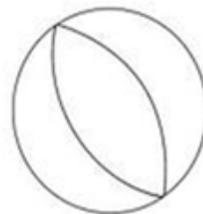
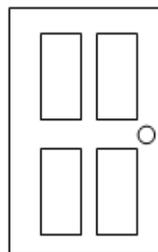
42



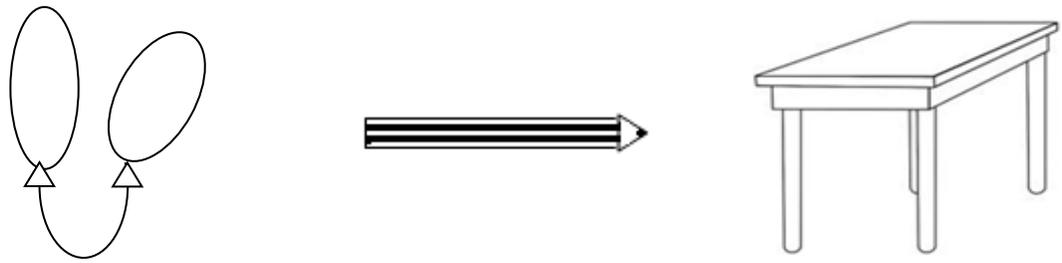
43



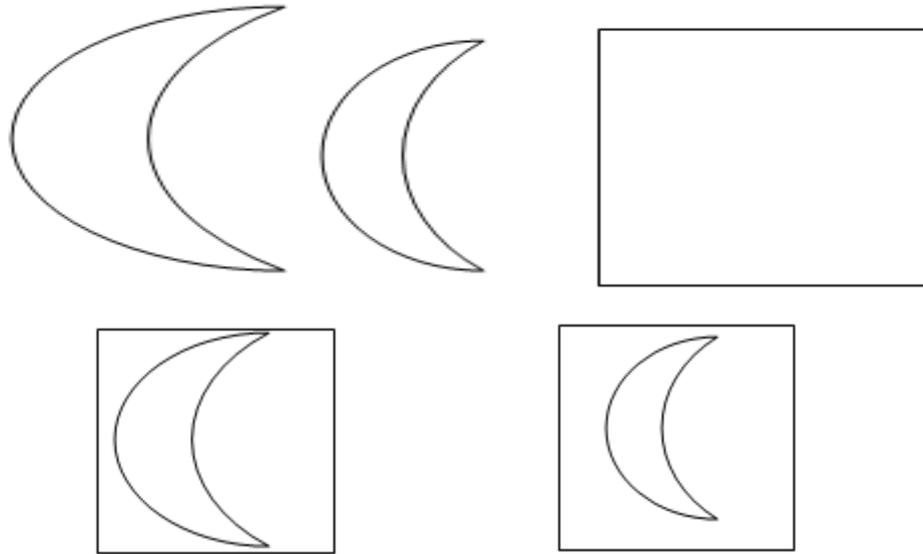
44



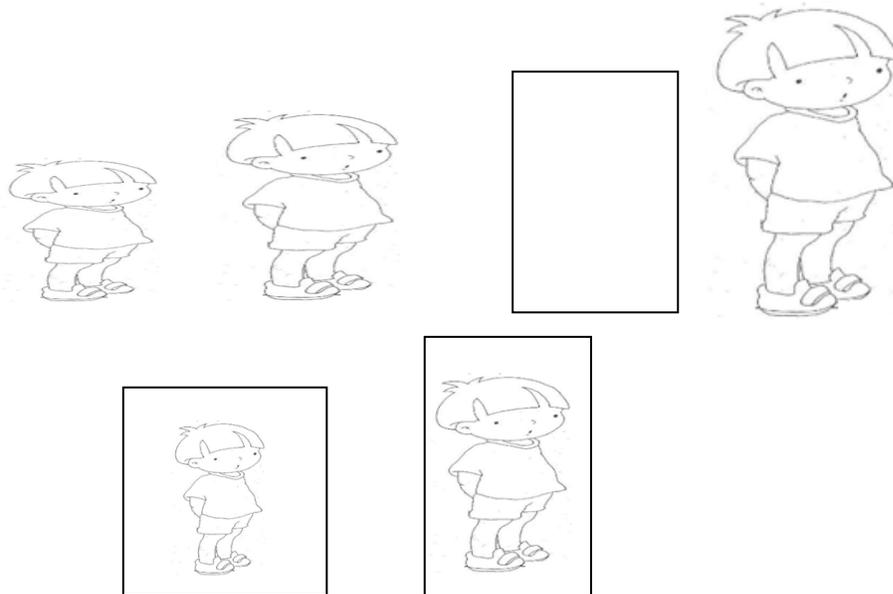
45



46



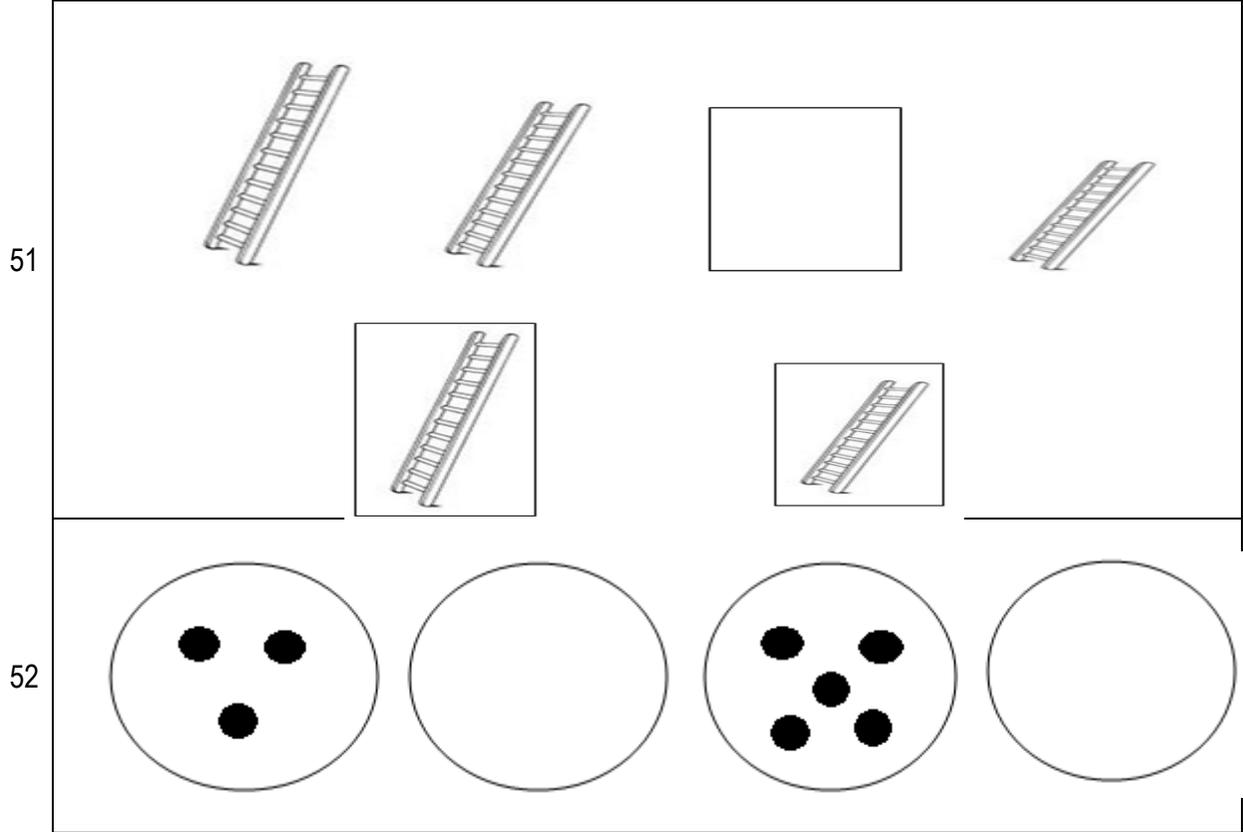
47



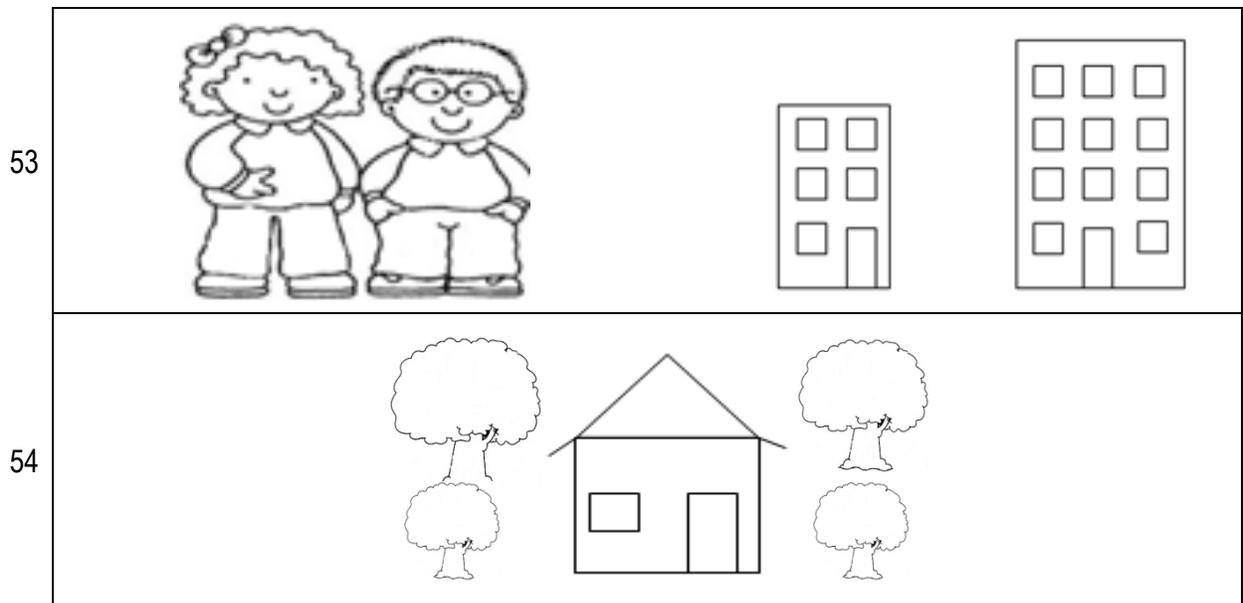
4  
8

4  
9

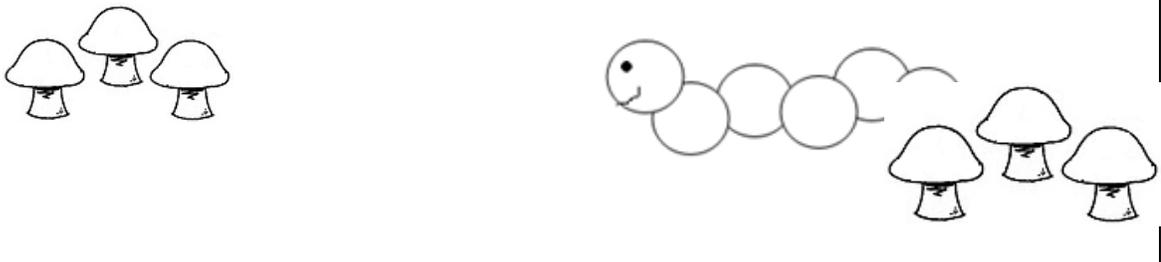
5  
0



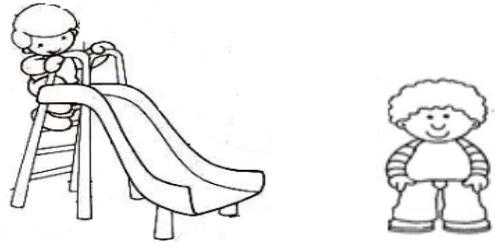
Orientación Espacial



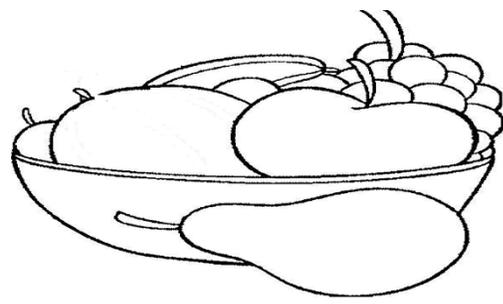
55



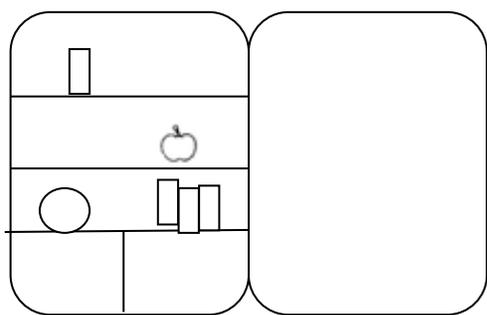
56



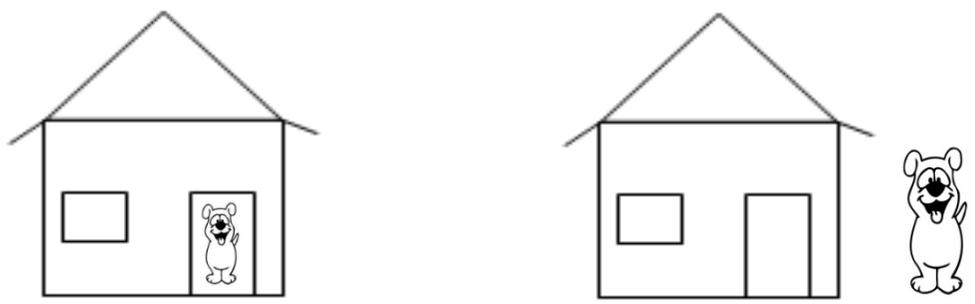
57



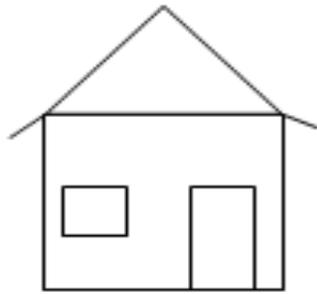
58



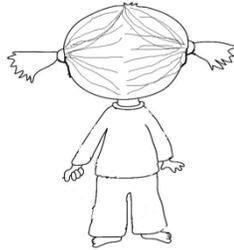
59



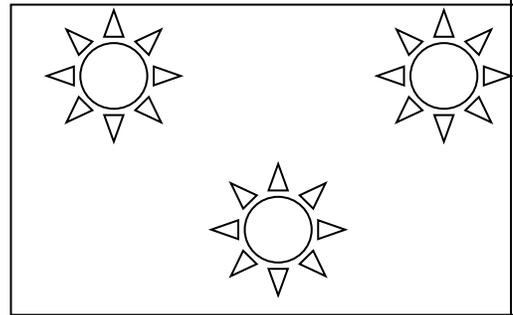
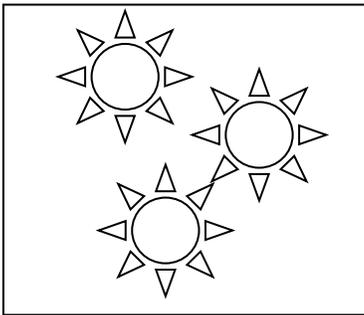
60



61



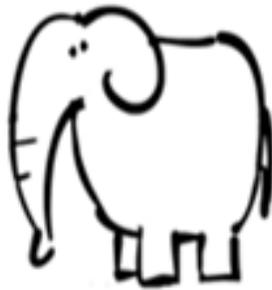
62



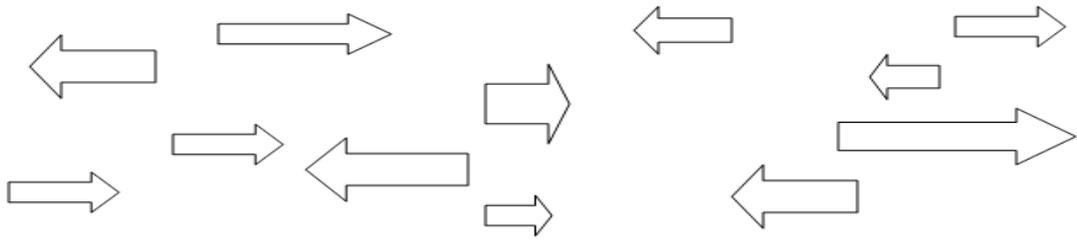
63



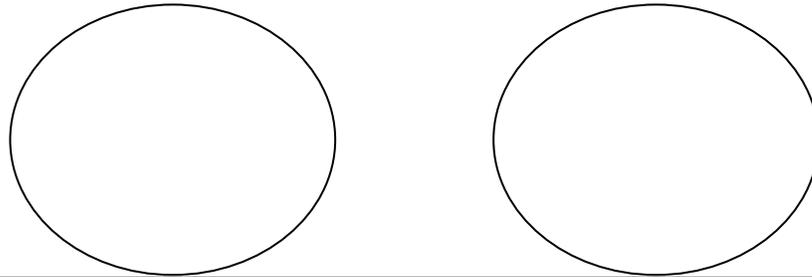
64



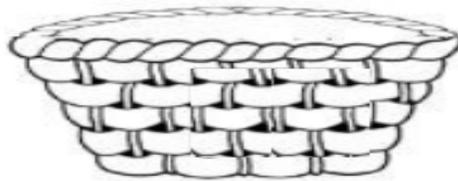
65



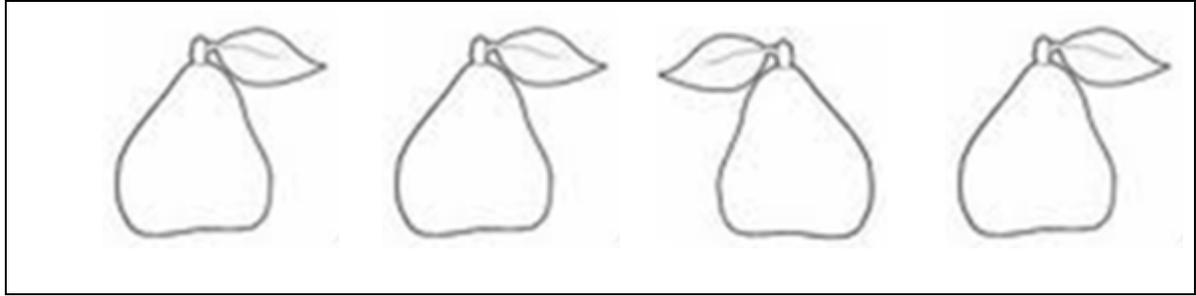
66



67

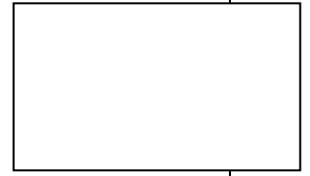
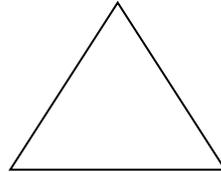
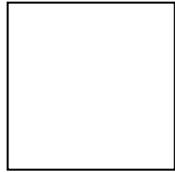
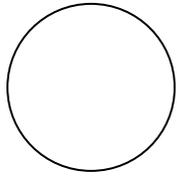


68

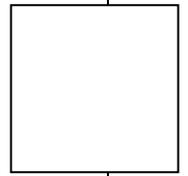
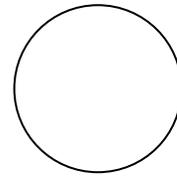
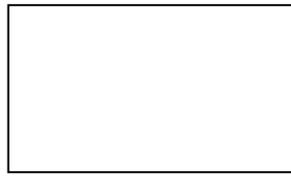
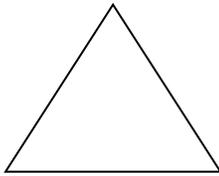


Figuras y Cuerpos Geométricos

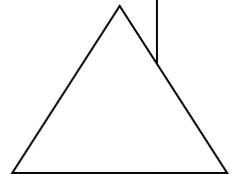
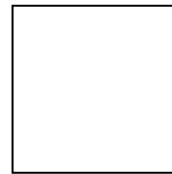
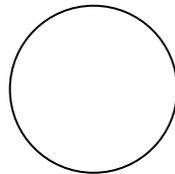
69



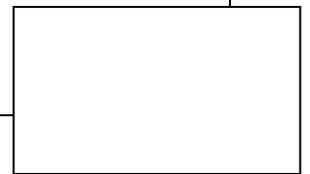
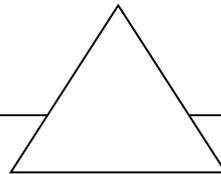
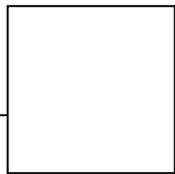
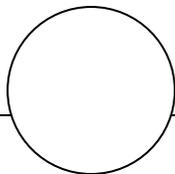
70



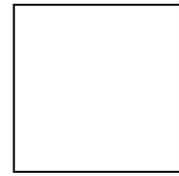
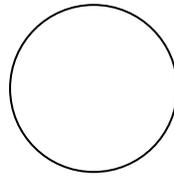
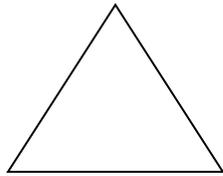
71



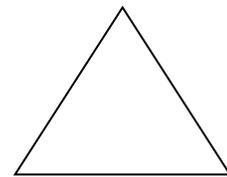
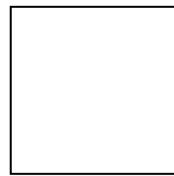
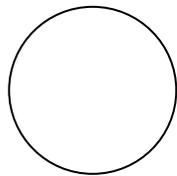
72



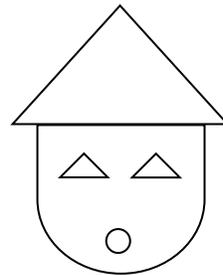
73



74



75

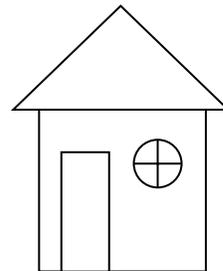


76

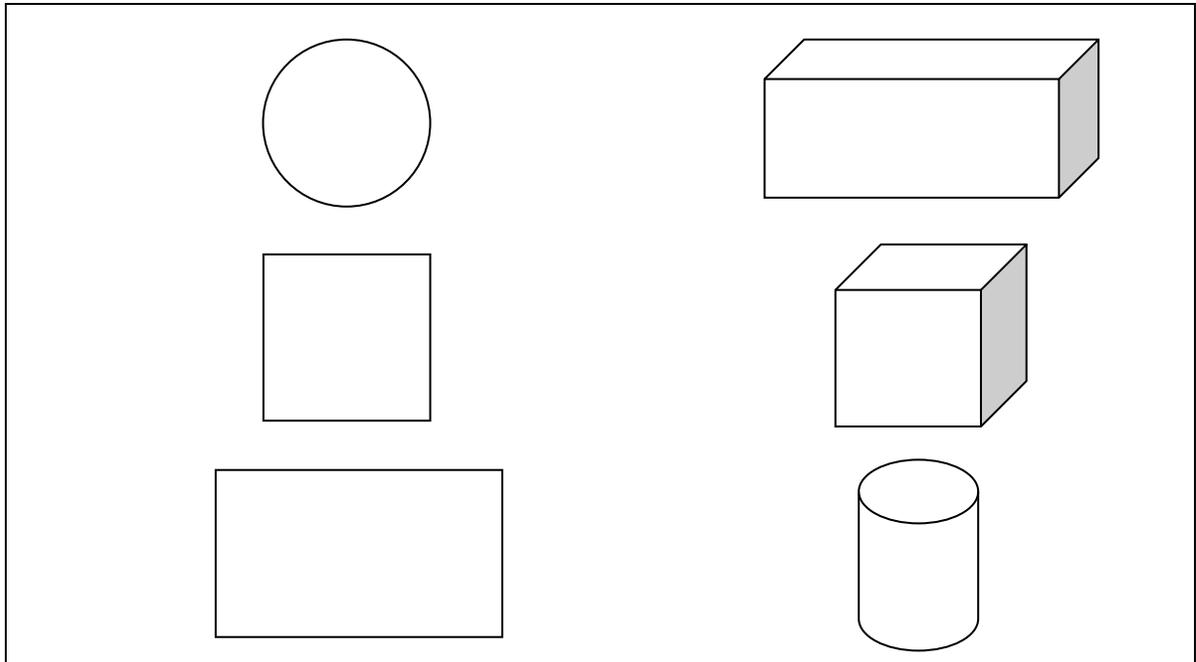
1

3

2



77

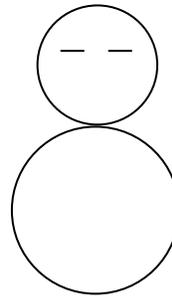


78

Círculo  
Cuadrado  
Triángulo

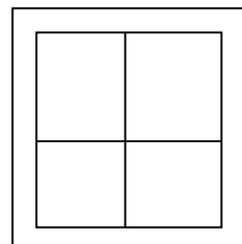


79

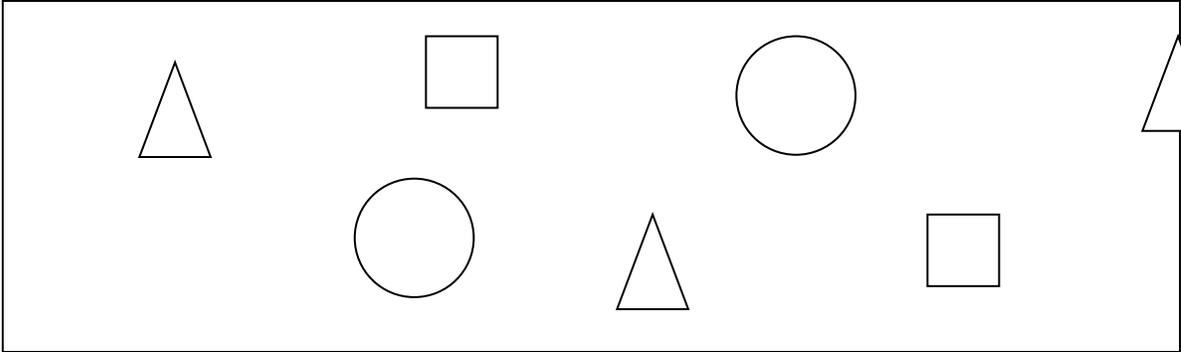


80

Triángulo  
Círculo  
Cuadrado  
Rectángulo

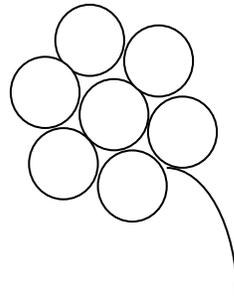


81



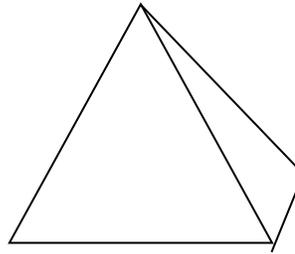
82

3  
5  
7

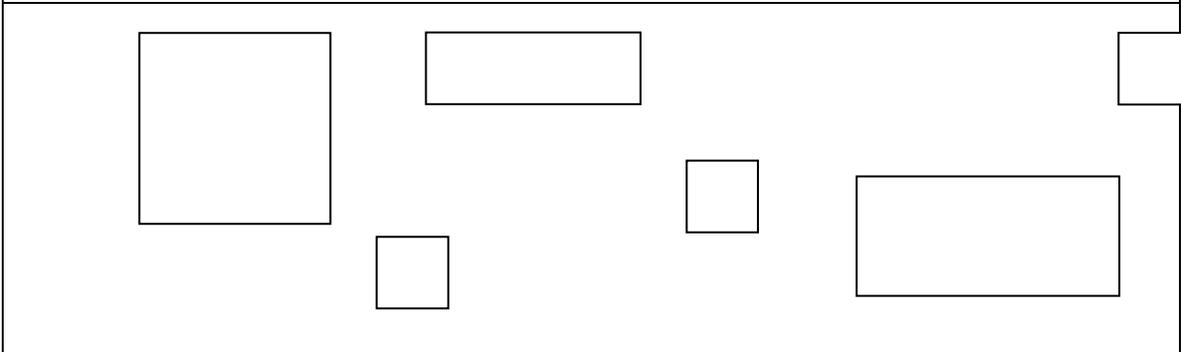


83

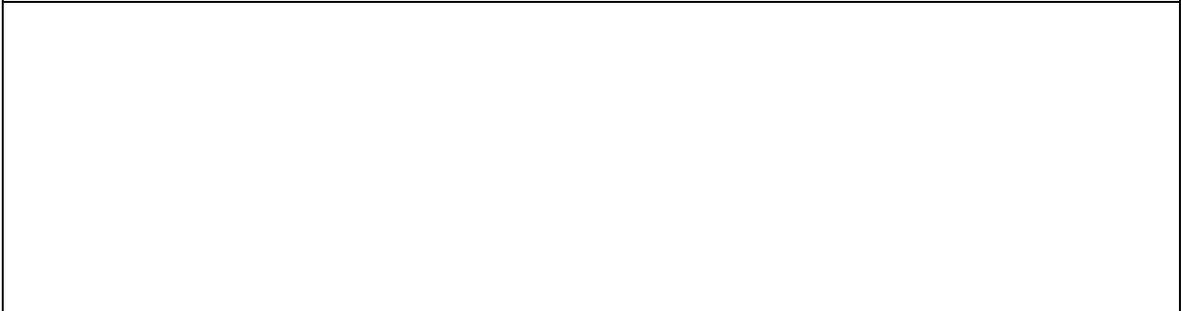
Cubo  
Cuadrado  
Pirámide



84



85

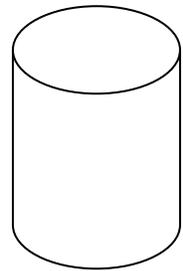
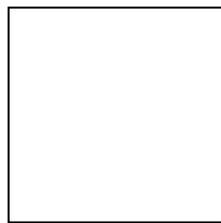
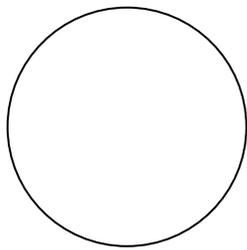


86

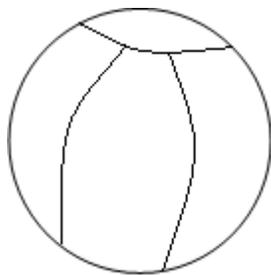
87

88

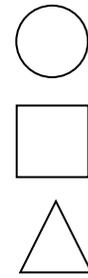
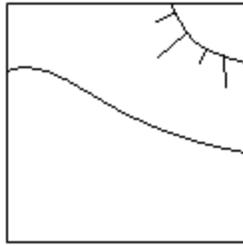
89



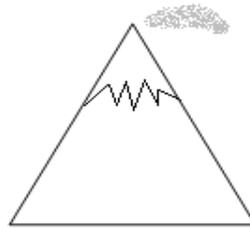
90



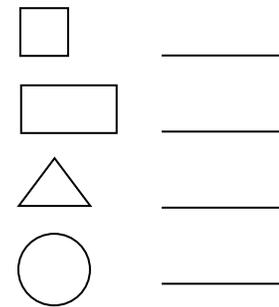
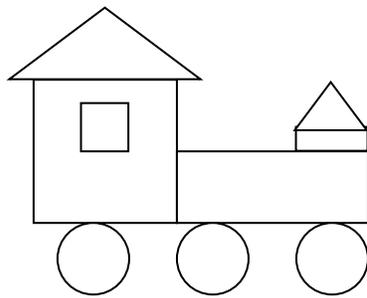
91



92

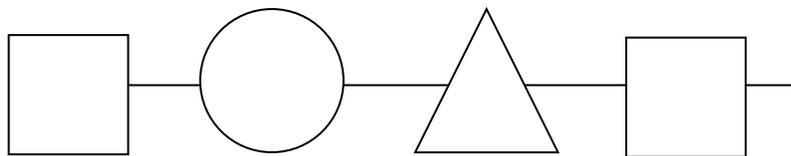


93

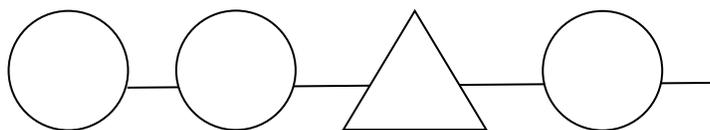


Formas y Espacio

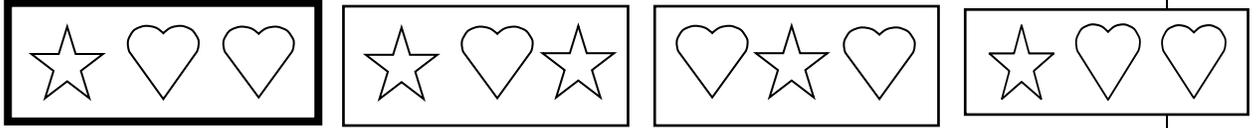
94



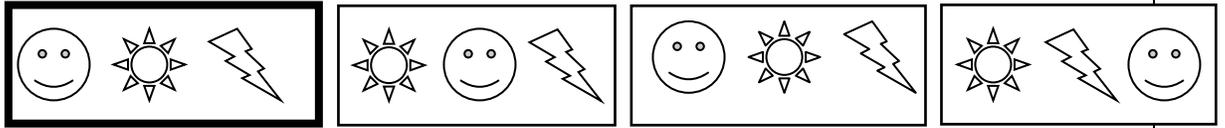
95



96



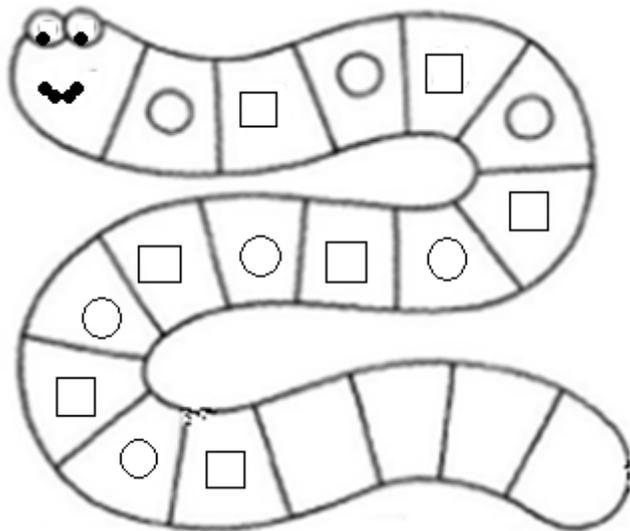
97



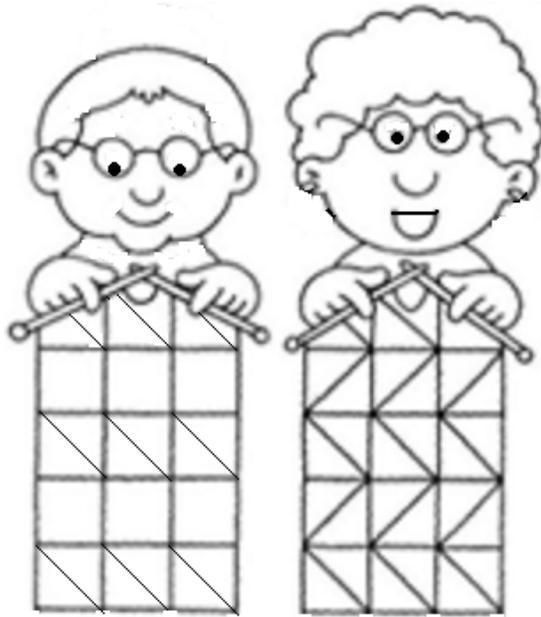
98



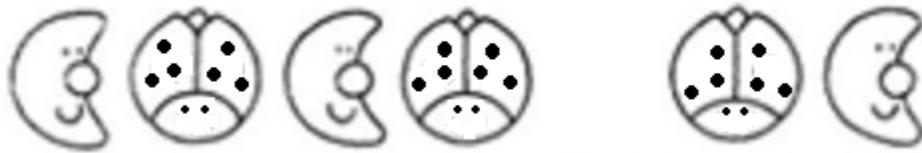
99



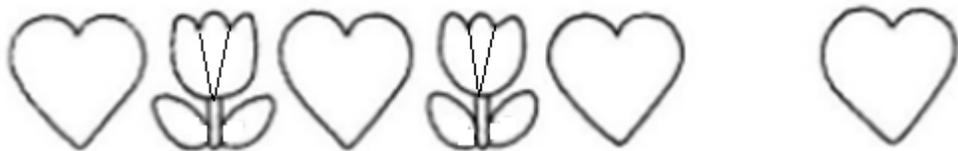
100



101



102



Números

103

0 1 2 3

104

7 8 9

105

16 11 14 8

106

20 16

12

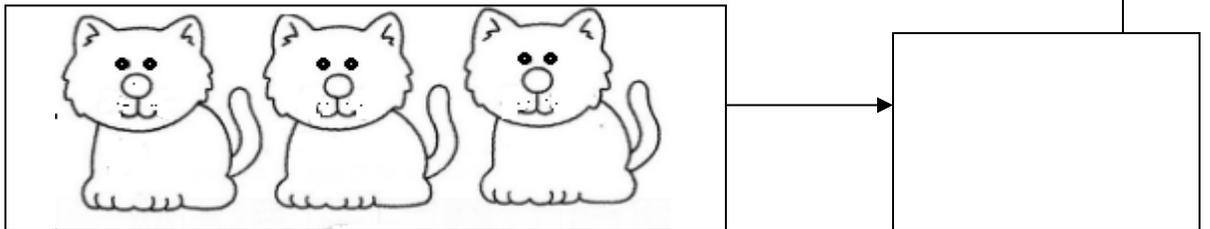
107

5 2 6  
9

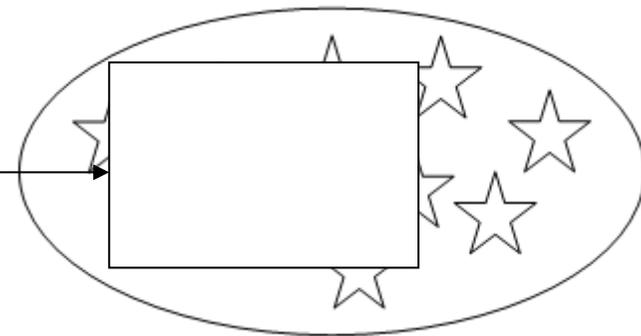
108

20 13

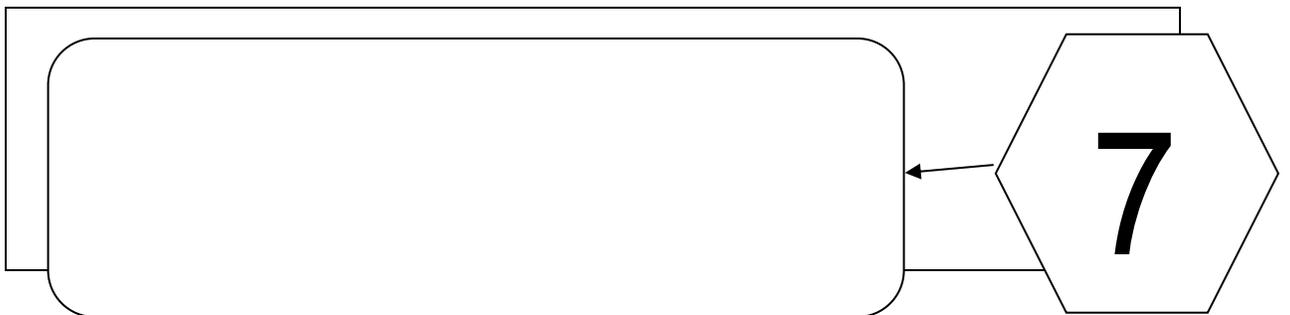
109



110

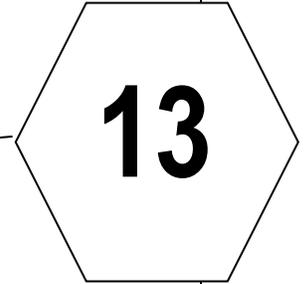


111



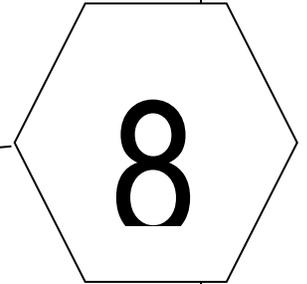
112

--



113

--



114

4	
---	--

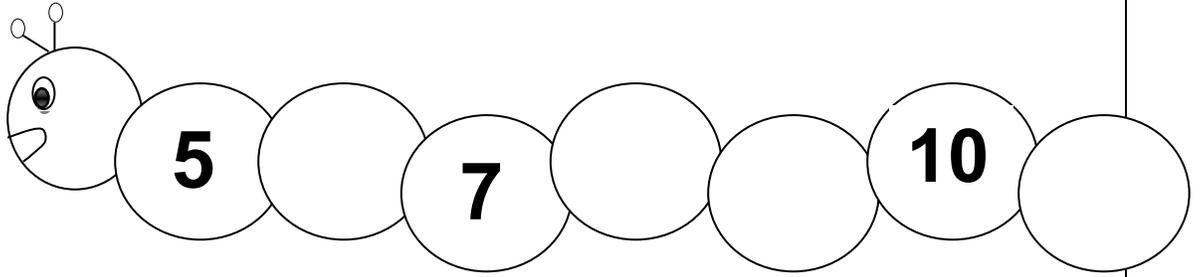
7	
---	--

13	
----	--

15	
----	--

Secuencias Numéricas

115

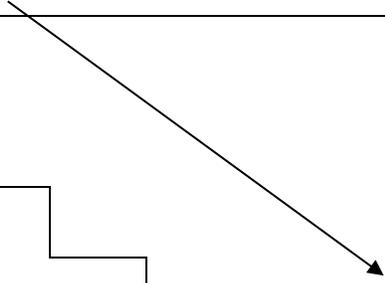


116

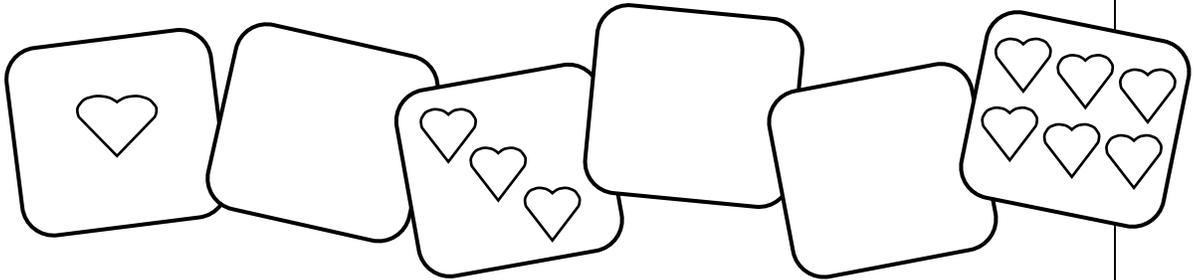


15

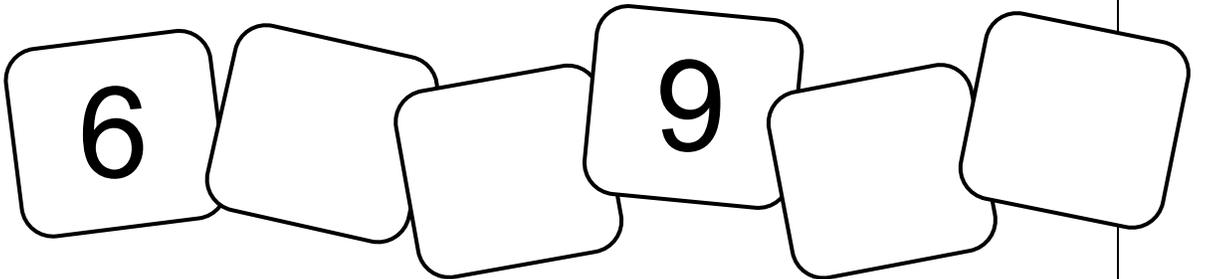
9



117



118



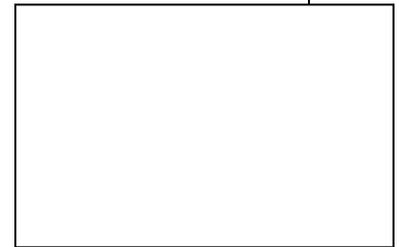
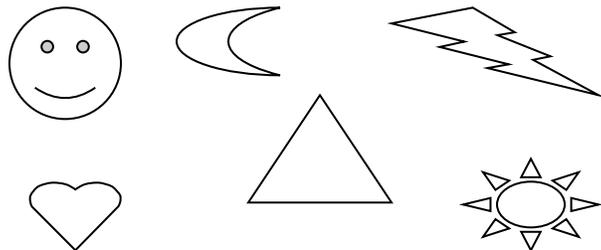
119

MES: Diciembre						
L	M	M	J	V	S	D
1						7
		10				
15					20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

120

<table border="1" style="width: 100%; height: 40px;"> <tr> <td colspan="5"></td> </tr> </table>									
			Del	Ac					
			<b>x</b>	<b>/</b>					
<b>1</b>	<b>2</b>		<b>+</b>	<b>-</b>					
<b>0</b>	<b>.</b>	Exp	Ans	<b>=</b>					

121



122

6	20	1	2	8
---	----	---	---	---

123

1	15	9	19	8
---	----	---	----	---

124

18	11	7	14	3
----	----	---	----	---

125

10	12	5	4	13
----	----	---	---	----

126

	3	
--	---	--

127

	5	
--	---	--

128

6	20	1	2	8
		—		

129

1	15	9	19	8
		—		

130

18	11	7	14	3
----	----	---	----	---

131

10	12	5	4	13
----	----	---	---	----

132

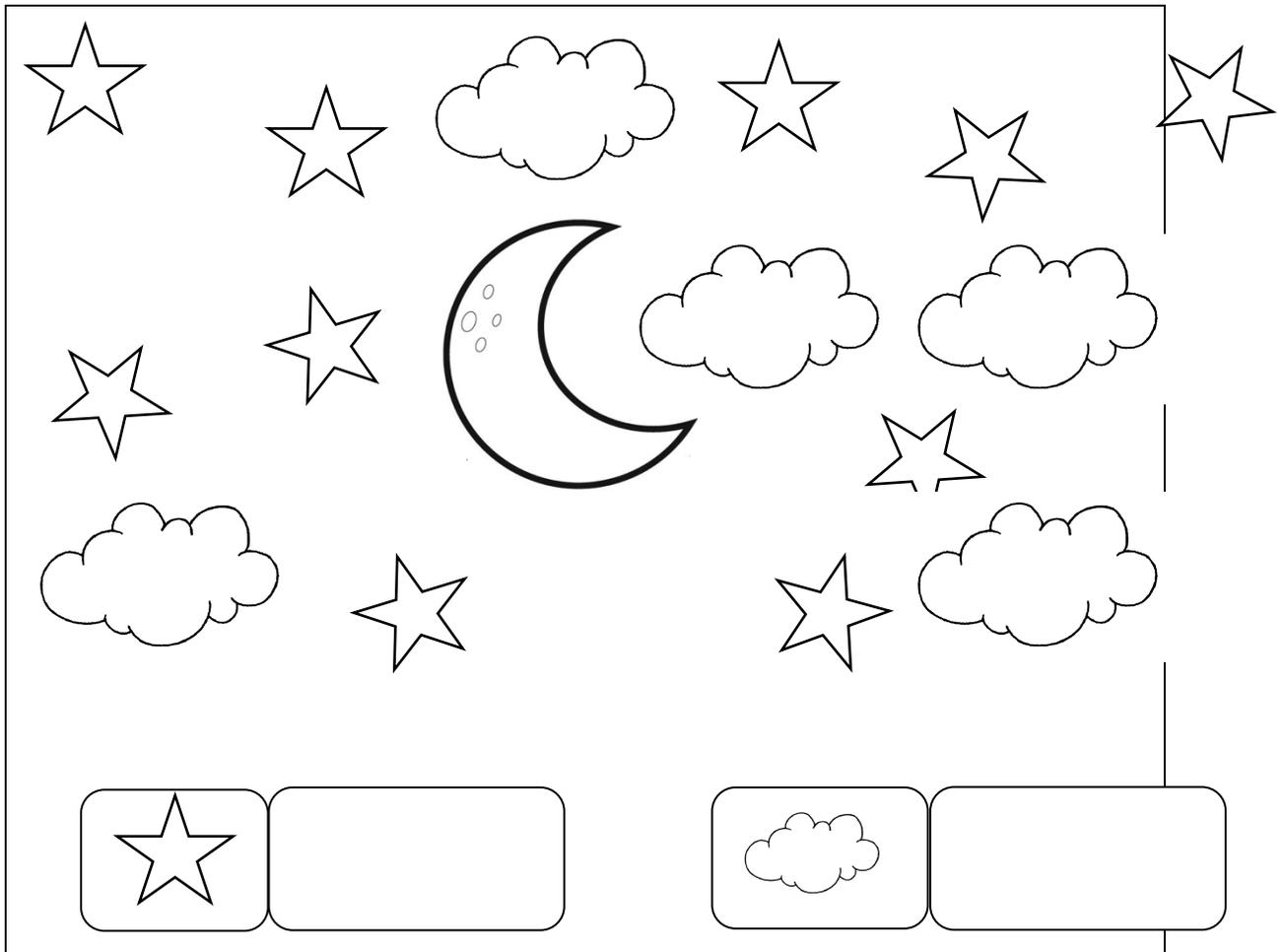
	19	
--	----	--

133

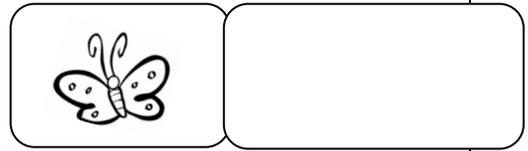
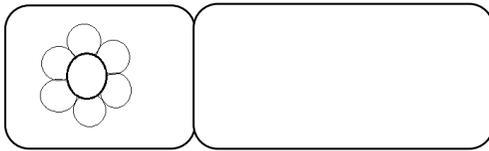
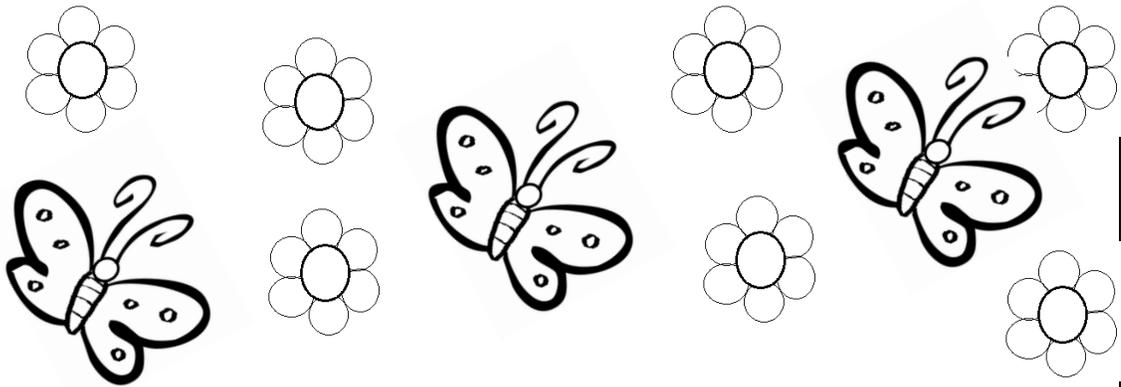
	12	
--	----	--

Numeración

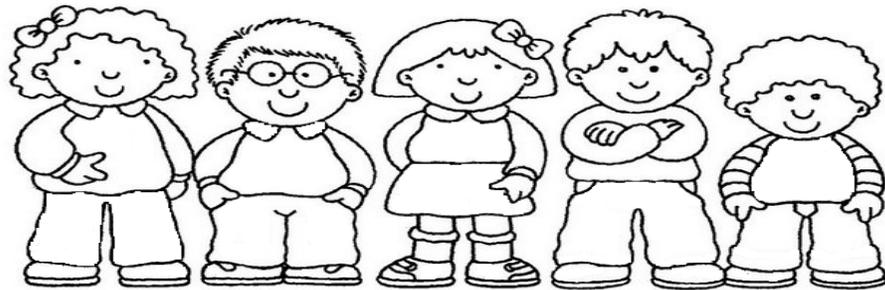
13  
4



13  
5



13  
6



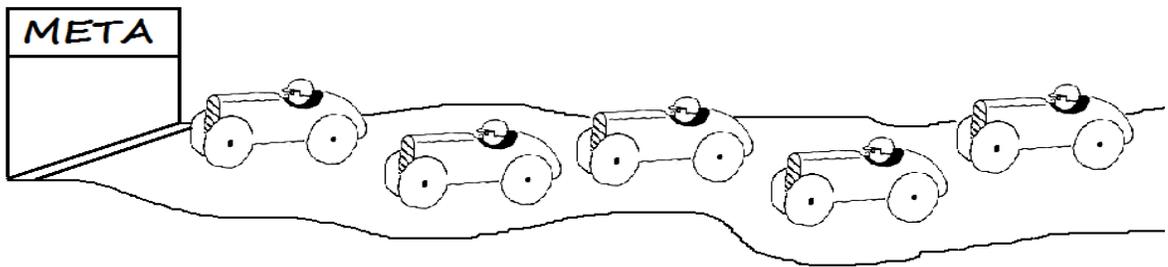
13  
7



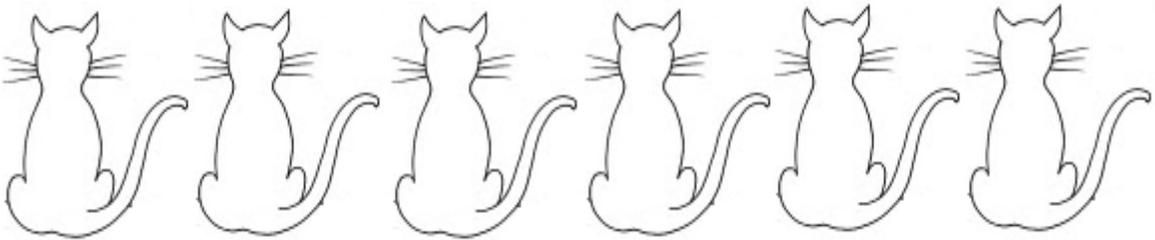
13  
8



13  
9



14  
0



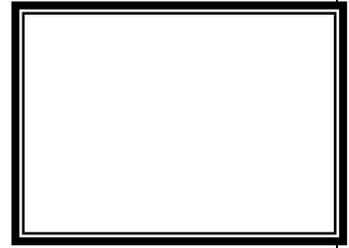
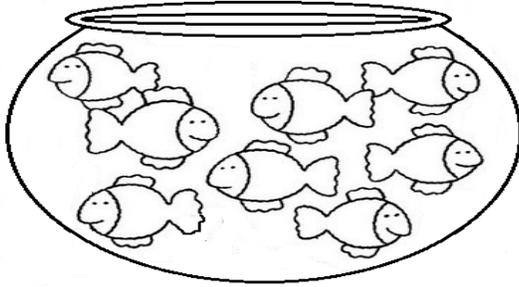
141

2

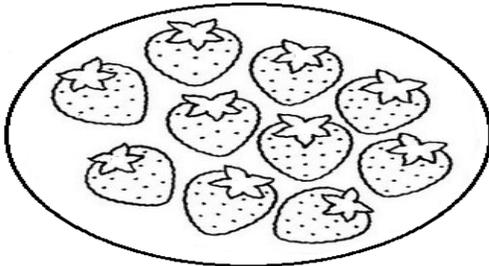
6	
5	
9	
13	

Cardinalidad

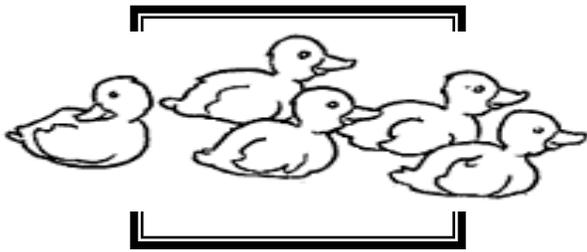
142



143

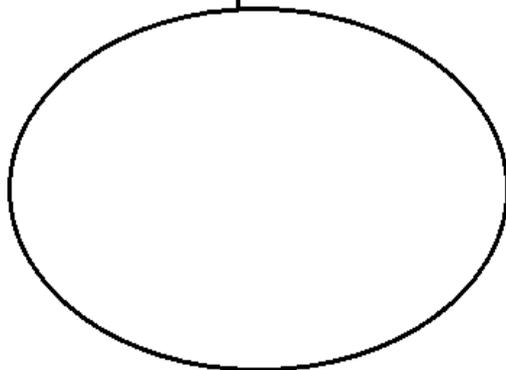


144

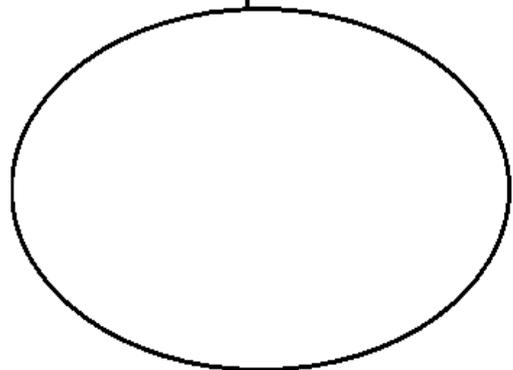


145

8 ○

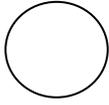


5 ○

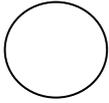


146

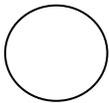
9



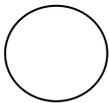
2



14



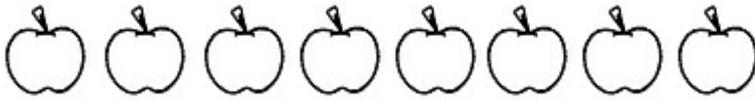
5



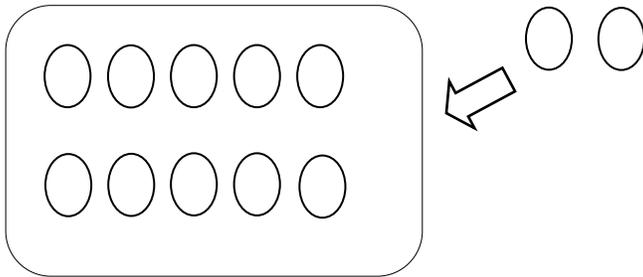
147

Resolución de Problemas Simples

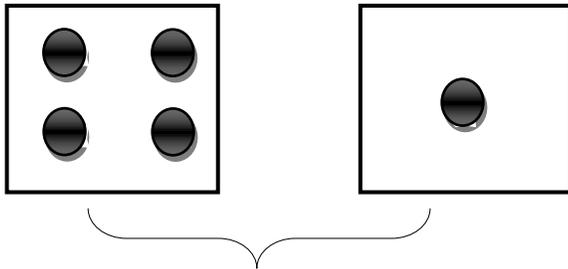
148



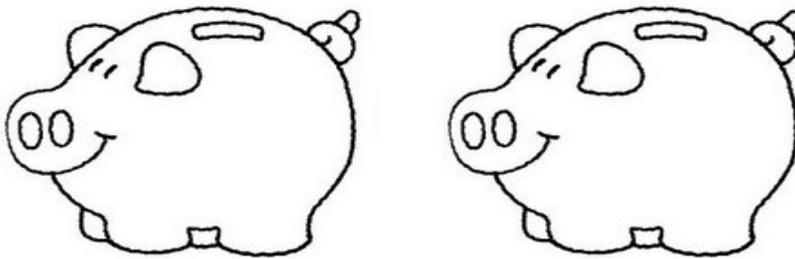

149



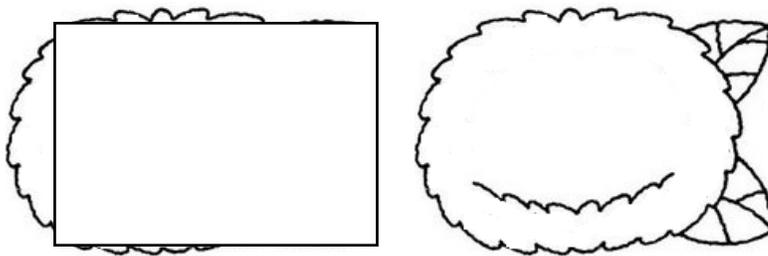

150




151



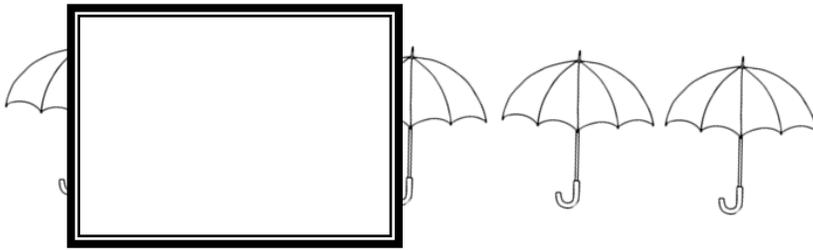
152



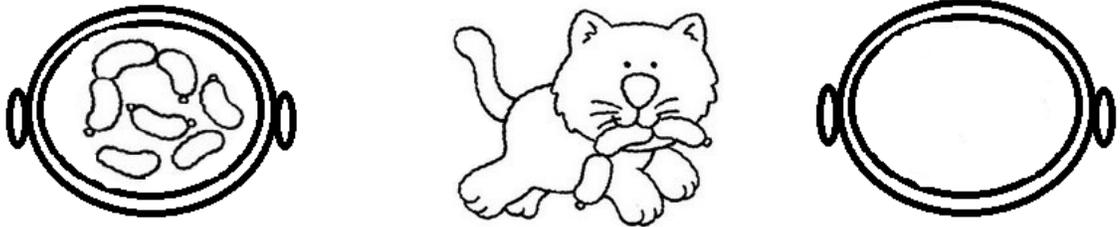
153



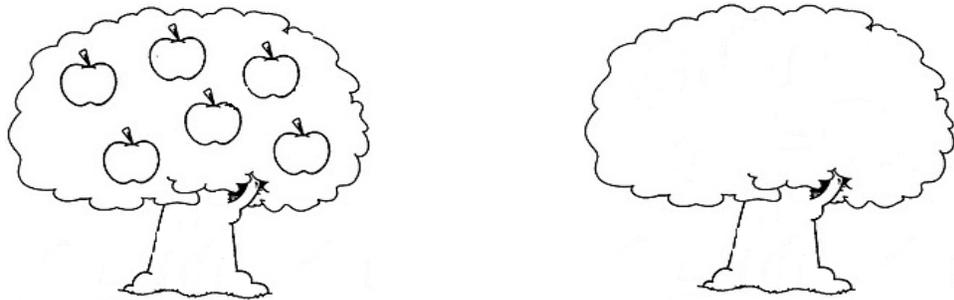
154



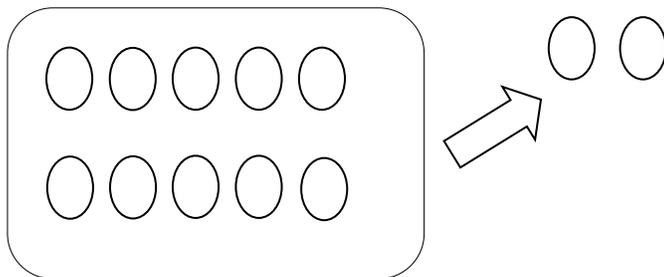
155



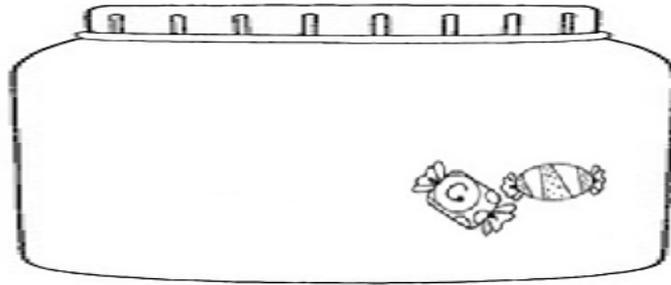
156



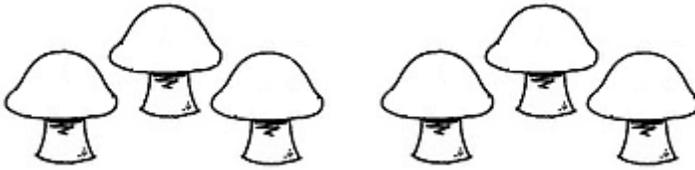
157



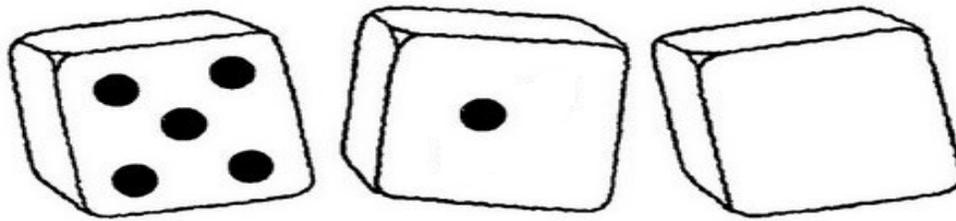
158



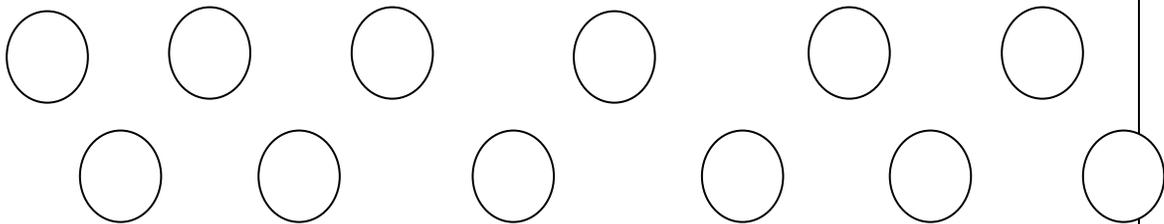
159



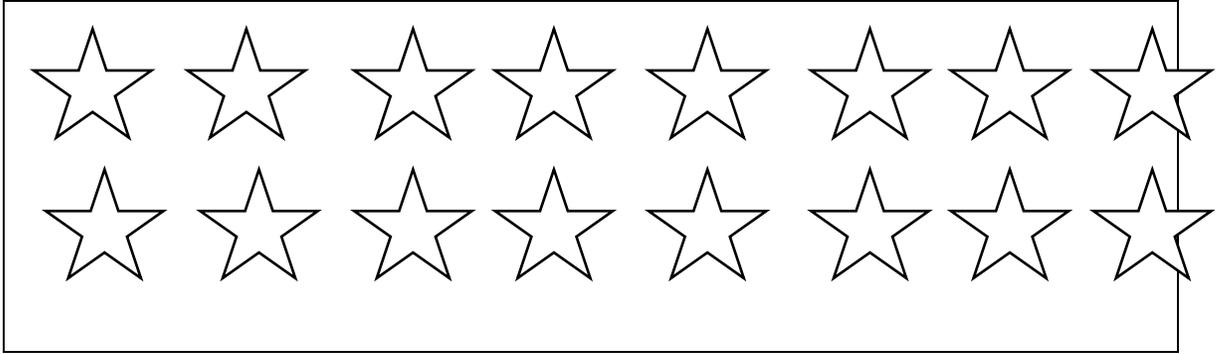
160



161



162



## ANÁLISIS DE RESULTADOS

En relación a la distribución de medidas de tendencia central y de dispersión de los subtest del instrumento se estableció que existe una mayor proporción de subtest que poseen un puntaje máximo igual al puntaje ideal establecido inicialmente, lo que hace suponer que un número menor tuvo diferencias entre puntaje máximo obtenido en la aplicación y puntaje ideal.

Es importante mencionar que de la totalidad del instrumento, existen dos subtest que tienen más de una moda, lo que entrega indicios de la variedad de respuestas esperadas por parte de los niños.

Con respecto a la media, cabe señalar que más de la mitad de los subtest, tienen un porcentaje de respuestas correctas superior al promedio, esto indica que el nivel de dominio que poseen los alumnos de primer año básico en relación a los aprendizajes esperados de educación parvularia es bajo a lo esperado, considerando el nivel en el que se encuentran.

En relación a las respuestas a cada uno de los ítems del instrumento, se infiere que un 69,41% de los niños y niñas responden satisfactoriamente al instrumento y sólo un 30,59% responden erróneamente a los enunciados de los ítems previamente señalados.

Relativo a las variables de edad, se concluye que a mayor edad, el desempeño en el test, fue más satisfactorio, puesto que las habilidades tienen un mayor grado de madurez en los niños y niñas.

La evaluación, fue diseñada e implementada para niños y niñas de términos de nivel transición 2 y comienzos de 1ro básico, el cual tenía como propósito evaluar el pensamiento matemático. Por lo cual se administró el instrumento a niños y niñas de primer año básico (marzo 2019) y Nivel Transición II (Diciembre 2019).

Durante la aplicación y posterior revisión de los instrumentos se pudo constatar que existen subtest que evalúan competencias similares; como lo son el subtest numeración con subtest números; y subtest formas y espacio con subtest clasificación y seriación, donde se hace necesario reevaluar la habilidad fundamental del aprendizaje esperado, para hacer un compendio más homogéneo de cada uno, lo cual a su vez disminuiría la cantidad de subtest del instrumento.

En síntesis, es conveniente un monitoreo constante y seguimiento de los aprendizajes matemáticos en todos los niveles atendidos por el establecimiento educacional.

## PROPUESTAS REMEDIALES

Las propuestas remediales deben partir de un enfoque integrador que procure proporcionar a los estudiantes un espacio adecuado para mejorar el desempeño de las competencias en los ejes matemáticos no logrados que son evidentes en la evaluación aplicada y que deben alcanzar y/o fortalecer los aprendizajes posteriores.

Mejorar el rendimiento del pensamiento matemático de niñas y niños de 5 a 6,5 años mediante la estimulación de los conceptos básicos relacionados con el aprendizaje de las matemáticas, fue uno de los objetivos generales de este trabajo .

Los implicados en las remediales serán los estudiantes, los docentes responsables de cada nivel o sector de aprendizaje, asistentes del aula y educadoras diferenciales de cada ciclo.

Las propuestas se detallan a continuación:

- Que las educadoras de párvulos cuenten con actividades y estrategias para el trabajo con párvulos, que favorezcan la adquisición de conceptos básicos relacionados con las matemáticas, y que a su vez, estos conceptos sean relacionados, explícitamente, con los aprendizajes esperados de los Programas Pedagógicos, facilitando el trabajo docente.
- Entregar herramientas didácticas que sistematicen los aprendizajes esperados, organizando el curriculum y facilitando el aprendizaje de sus estudiantes.
- Se hace necesario que las educadoras de párvulo y docentes de primer año básico realicen una reflexión pedagógica en relación al cómo organizan los aprendizajes esperados en el área matemática. En esta reflexión, es importante que logren definir cuáles son las habilidades o destrezas que los niños y niñas den poseer para iniciar el aprendizaje de los números de tal manera que ese aprendizaje sea

significativo para los niños y más importante aún, le permita comprender los aprendizajes posteriores.

- Todos los profesionales y adultos que rodean a los estudiantes, deben hacerse conscientes de que toda instancia es una oportunidad de aprendizaje. Por lo cual, se deben intencionar todos los momentos de la rutina escolar diaria, utilizando un lenguaje matemático adecuado a la edad de los alumnos. Toda ocasión es propicia para incorporar los conceptos básicos matemáticos.
- Se deben “aprovechar” todos los objetos con los que cuente el establecimiento para estimular el pensamiento lógico-matemático .
- Se debe incorporar el juego en la educación. Para Ferrero (2003) el juego tiene un enorme valor educativo. Desde el punto de vista didáctico, los juegos favorecen que los estudiantes aprendan a desarrollar hábitos y actitudes positivas frente al trabajo individual y grupal, desde este punto de vista, el juego en el aula tiene un enorme valor como recurso didáctico convirtiéndose en un medio para facilitar la enseñanza.
- En lo que respecta a la familia los docentes deberán entregar orientaciones para que ayuden en el proceso educativo de sus hijos(as) y estas tratarán de la importancia de las tareas, ejercitación en casa, la estimulación matemática y cómo ayudar a los niños y niñas en los estudios, apoyo que se abordará con atención individual y/o en las reuniones de padres y apoderados. Los apoderados firmarán un compromiso de la inclusión de sus hijos al reforzamiento y de la forma de conocimiento de los aspectos generales del plan (Esto pensado en antes de la cuarentena).
- Es necesario además transversalmente incorporar a las actividades de reforzamiento trabajar la competencia de aprender a aprender en los estudiantes con acciones que favorezcan el tener conciencia de las capacidades de aprendizaje: poner atención, concentración, memoria, comprensión y expresión

lingüística. Aceptar los errores y aprender de los demás. Aprender a organizar tiempos y tareas. Trabajar colaborativamente.

- Al incorporar niveles educativos superiores en una propuesta pedagógica como esta, es posible realizar un estudio longitudinal del pensamiento matemático a través del rendimiento del estudiante.
- En general el conjunto de actividades que se deban aplicar en el plan remedial para atender el área matemática no lograda por los estudiantes deben ser seleccionadas de tal forma que atienda a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes y serán ampliadas, profundizadas y trabajadas con material didáctico y evaluadas adaptando criterios e instrumentos de evaluación.
- Las actividades anteriormente mencionadas son algunas de las sugerencias entre muchas que los docentes deberán trabajar con sus estudiantes.

## BIBLIOGRAFÍA

**ALCALÁ**, Manuel. “Construcción del lenguaje matemático”. Editorial Grao. Barcelona, España, 2002.

**ALMONTE**, Carlos; **MONTT**, María Elena; **CORREA**, Alfonso. “Psicopatología infantil y de la adolescencia”. Editorial Mediterráneo. Santiago, Chile, 2006.

**BISQUERRA**, Rafael. “Métodos de investigación educativa”. Segunda edición. Ediciones Ceac. España, 1996.

**CHADWICK**, Mariana; **TARKY**, Isabel. “Juegos de razonamiento lógico”. Editorial Andrés Bello. Santiago, Chile, 1998.

**CONDEMARÍN**, Mabel; **CHADWICK**, Mariana; **MILICIC**, Neva. “Madurez escolar”. Editorial Andrés Bello. Santiago, Chile, 2006.

**DEFIOR**, Sylvia. “Dificultades de aprendizaje: un enfoque cognitivo lectura, escritura, matemáticas”. Ediciones Aljibe.

**DICCIONARIO DE LA LENGUA ESPAÑOLA**. Real academia española. Ediciones Espasa Calpe. Madrid 1992.

**EYTEL**, Max. “Psicología del aprendizaje”. 3º edición. Editorial CECAD. Chile, 2003.

**GOBIERNO DE CHILE**, Ministerio de Educación. “Bases curriculares de la educación Parvularia”. 2018.

**GOBIERNO DE CHILE**, Ministerio de Educación. “Mapas de progreso del aprendizaje para el nivel de educación Parvularia. Instrumento complementario a las bases curriculares”. 2007.

**GOBIERNO DE CHILE**, Ministerio de Educación. “Programas Pedagógicos Nivel Transición II”. Chile, Santiago, 2008.

**HERNÁNDEZ**, Roberto; **FERNÁNDEZ**, Carlos; **BAPTISTA**, Pilar. “Metodología de la investigación”. Tercera Edición. Editorial Mcaw Hill. México, 2003.

**HERNÁNDEZ**, Roberto; **FERNÁNDEZ**, Carlos; **BAPTISTA**, Pilar. “Metodología de la investigación”. Cuarta Edición. Editorial Mc Graw Hill. México, 2006.

**MILICIC**, Neva; **SCHMIDT**, Sandra. “Manual de la prueba de precálculo”. Editorial Galdoc. Santiago, Chile, 1999.

**ORTON**, Anthony. “Didáctica de las matemáticas”. Ediciones Morata, S.L. Madrid, 2003.

**PAPALIA**, Diane; **WENDKOS**, Sally; **DUSKIN**, Ruth. “Desarrollo humano”. Editorial McGraw-Hill. Santafé, Bogotá, 2001.

**PAPALIA**, Diane; **WENDKOS**, Sally; **DUSKIN**, Ruth. “Psicología del desarrollo: de la infancia a la adolescencia”. Editorial McGraw-Hill. México, 2007.

**SABINO**, Carlos. “El proceso de Investigación”. Editorial LUMEN HVMANITAS. Argentina, 1996.

**VIDAL**, Jesús; **MANJÓN**, Daniel. “Evaluación e informe psicopedagógico Volumen II”. Editorial EOS.

**VILLARROEL**, Irene. “Series de Educación Parvularia 2001: aportes para la reflexión y acción. Jugando con las matemáticas.” Volumen 1.5. Chile, 2001

## WEBGRAFÍA

“Los cuerpos geométricos”.

[http://www.aularagon.org/files/espa/ON\\_Line/matematicas/CMMC3\\_Geometria/CMM3\\_Geometria\\_Contenidosgeometricos.htm](http://www.aularagon.org/files/espa/ON_Line/matematicas/CMMC3_Geometria/CMM3_Geometria_Contenidosgeometricos.htm)

“Sistema de numeración” (2011).

[http://es.wikipedia.org/wiki/sistema\\_de\\_numeraci%C3%B3n](http://es.wikipedia.org/wiki/sistema_de_numeraci%C3%B3n)

**BACKHOFF, E., LARRAZOLO, N. y ROSAS, M.** (2000). Nivel de dificultad y poder de discriminación del Examen de Habilidades y Conocimientos Básicos (EXHCOBA). Revista Electrónica de Investigación Educativa, Vol. 2. Consultado el día 23 de junio de 2011 en: <http://redie.uabc.mx/vol2no1/contenido-backhoff.html>

**COHEN,** (2011). “Psicología del desarrollo infantil”.

<http://html.rincondelvago.com/desarrollo-cognoscitivo.html>.

**CONTRERAS,** Luis (2011). “El número natural”.

[http://www.uhu.es/luis.contreras/temas\\_docentes/numprim.htm](http://www.uhu.es/luis.contreras/temas_docentes/numprim.htm)

Diccionario de la lengua española (2011).

<http://www.wordreference.com/definicion/comparaci%C3%B3n>.

**FAW,** T. (1981). “Psicología del niño”.

**FERNANDEZ,** José y Cols (2011). “Elementos psicomotores básicos”.

<http://www.uhu.es/65111/temas/tema41tarde.htm>

**FUSON; HALL** (2011). “El número natural”.

[http://www.uhu.es/luis.contreras/temas\\_docentes/numprim.htm](http://www.uhu.es/luis.contreras/temas_docentes/numprim.htm)

**GINER**, Marc (2011). “La escritura, la necesidad de orientación temporal y planificación.

**HARVEY**, Geraldine. (2011). “Psicología infantil”.

<http://html.rincondelvago.com/desarrollocognoscitivo.html>

<http://es.scribd.com/doc/18249269/El-espacio-y-las-formas-geometricas> 24 de abril de 2011.

<http://es.wikipedia.org/wiki/Autoconcepto> 26 de abril de 2011.

<http://es.wikipedia.org/wiki/autoestima> 26 de abril de 2011.

<http://es.wikipedia.org/wiki/N%C3%BAmero> 19 de abril de 2011.

[http://es.wikipedia.org/wiki/N%C3%BAmero\\_cardinal](http://es.wikipedia.org/wiki/N%C3%BAmero_cardinal) 28 de abril de 2011.

<http://html.rincondelvago.com/desarrollo-cognoscitivo.html> 15 de mayo de 2011.

<http://psicopedagogias.blogspot.com/2008/03/la-escritura-la-necesidad-de-orientacin.html>.

**HUBEL y WIESEL** (2011). “Períodos críticos”

[http://www.wikilearning.com/monografia/periodos\\_criticos/6376-2](http://www.wikilearning.com/monografia/periodos_criticos/6376-2)

**KONRAD**, Lorenz (2011). “Períodos críticos”.

[http://www.wikilearning.com/monografia/periodos\\_criticos/6376-2](http://www.wikilearning.com/monografia/periodos_criticos/6376-2)

**MONONEURONA** (2011). “Períodos críticos”.

[http://www.wikilearning.com/monografia/periodos\\_criticos/6376-2](http://www.wikilearning.com/monografia/periodos_criticos/6376-2)

**PIAGET**, Jean (2011). “Desarrollo Cognoscitivo”

<http://html.rincondelvago.com/desarrollo-cognoscitivo.html>

**RIFFRÁN**, Natalia (2011). “Sistemas numéricos”.

<http://www.monografias.com/trabajos3/sistnumer/sistnumer.shtml>

**WATSON**, R. I. (2011). “Psicología del desarrollo infantil”.

<http://html.rincondelvago.com/desarrollo-cognoscitivo.html>

## ANEXOS

### Instrucciones Evaluación

#### PUNTUACIÓN

Se asignará 1 punto por cada respuesta correcta y 0 punto si la respuesta es incorrecta.

#### INSTRUCCIONES ESPECÍFICAS

El evaluador(a) debe realizar la siguiente consigna:

“Vamos a jugar a hacer algunos ejercicios. Debes trabajar sólo sin ayuda de tus compañeros y si tienes alguna duda, podrás levantar la mano en silencio y yo me acercaré a ayudarte. Puedes sólo utilizar lápiz grafito y trata de no equivocarte puesto que no se puede usar goma. Pon mucha atención ya que la instrucción de cada ejercicio solo será repetida 2 veces, comencemos...”

Antes de comenzar clarificar al estudiante como se hace la X y especificar que debe ser sobre el dibujo para contabilizarla como correcta.

#### I.- Orientación temporal

1. Si hoy estamos a jueves ¿a qué día estuvimos ayer?
2. Si hoy es viernes ¿a qué día estaremos mañana?
3. Marca con una X todos los dibujos que corresponden al verano.
4. Marca con una X el dibujo que corresponde al otoño.
5. Marca con una X todos los dibujos que corresponden a la primavera.
6. Marca con una X el dibujo que corresponde al invierno.
7. Marca con una X el dibujo que corresponde al otoño.
8. Marca con una X el dibujo que representa la noche.
9. Mira con atención la imagen que está en el recuadro, ¿qué ocurrirá después?  
(Indicar las dos opciones) Marca con una X la que corresponda.
10. Mira con atención la imagen que está en el recuadro, ¿qué ocurrió antes? Indicar las dos opciones) Marca con una X la que corresponda.
11. Marca con una X el vehículo que tardará más tiempo en llegar.
12. ¿Qué podríamos hacer si nos quedáramos sin luz? Marca con una X la alternativa correcta.

13. ¿Qué pasaría si un niño se cayera? Marca con una X la alternativa correcta.
14. ¿Qué hacemos los días lunes-martes-miércoles-jueves y viernes? Marca con una X la alternativa correcta.
15. ¿Qué hacemos los días sábado y domingo? Marca con una X la alternativa correcta.
16. ¿Qué hacemos después de comer? Marca con una X la alternativa correcta.
17. ¿Qué es lo primero que hacemos en las mañanas? Marca con una X la alternativa correcta.
18. Marca con una X lo primero que ocurre (*nombrar los dibujos*).
19. Marca con una X lo último que pasa.
20. Dibuja un árbol y después un triángulo en el mismo recuadro (*indicar*).
21. Dibuja un círculo antes que una luna en el mismo recuadro (*indicar*).

## II.-Comparación de objetos.

22. Marca con una X la manzana más grande.
23. Marca con una X el dibujo que es diferente.
24. Marca con una X el animal más veloz.
25. Marca con una X donde hay más estrellas.
26. Marca con una X el objeto más pesado.
27. Marca con una X el triángulo mediano.
28. Marca con una X donde hay menos lunas.
29. Marca con una X el pez que tiene más escamas.
30. Marca con una X el medio de transporte más largo.
31. Marca con una X el conjunto que está vacío.
32. Marca con una X el gusano más largo.
33. Marca con una X el edificio más bajo.
34. Marca con una X el dibujo que es diferente al modelo (*mostrar*).
35. Marca con una X la imagen que no pertenece al grupo.
36. Marca con una X la sombra diferente al modelo(*mostrar*).

## III.- Clasificación y seriación

37. Marca con una X todos los animales que tienen rayas y pelo.

38. Marca con una X todos los animales que viven en el agua.
39. Marca con una X las frutas que son rojas y pequeñas.
40. Marca con una X todos los objetos que están dentro de la casa y que utilizamos para comer.
41. Marca con una X los animales que viven en el mar y tienen más de tres patas.
42. Marca con una X todas las frutas que encuentres.
43. Marca con una X todos los medios de transporte que utilizamos en el aire.
44. Marca con una X todos los dibujos que tienen forma de círculo.
45. Marca con una X todos los objetos que vemos en la escuela.
46. *(Indicando las dos opciones)* ¿Cuál de estas dos lunas debiera ir en la serie?  
Márcala con una X.
47. *(Indicando las dos opciones)* ¿Cuál de estos dos niños debiera ir en la serie?  
Márcalo con una X .
48. Completa los cuadrados con los puntos que faltan para que queden ordenados de menor a mayor.
49. *(Indicando las dos opciones)* ¿Cuál de estos dos objetos debiera ir en la serie para que estén ordenados desde el más liviano al más pesado? Márcala con una X .
50. *(Indicando las dos opciones)* ¿Cuál de estos dos huesos falta en la serie? Márcalo con una X .
51. *(Indicando las dos opciones)* ¿Cuál de estas dos escaleras falta en la serie?  
Márcala con una X .
52. Completa con pelotitas los círculos vacíos para terminar la serie.

#### IV.- Orientación espacial

53. Marca con una X el edificio que está más cerca de los niños.
54. Marca con una X los árboles que están detrás de la casa y encierra con una cuerda los árboles que están delante.
55. Marca con una X los hongos que están más lejos del gusano.
56. Encierra con una X el niño(a) que está arriba del resbalín.
57. Encierra con una X las frutas que están dentro de la canasta.
58. Marca con una X los alimentos que están en la parte de abajo del refrigerador.

59. Marca con una X el perro que ésta dentro de la casa.
60. Dibuja un árbol al lado de la casa y delante del árbol dibuja una flor.
61. Marca con una X la mano izquierda de la niña.
62. Marca con una X los soles que están juntos.
63. Marca con una X la mano derecha.
64. Marca con una X los animales que están mirando hacia la izquierda.
65. Marca con una X todas las flechas que apuntan hacia la izquierda.
66. Dibuja las partes de la cara en la figura de la derecha.
67. Dibuja flores dentro del canasto y manzanas fuera de éste.
68. Marca con una X todas las peras que tienen su hoja hacia la derecha.

#### V.- Figuras y cuerpos geométricos

69. Marca con una X el círculo.
70. Marca con una X el cuadrado.
71. Marca con una X el triángulo.
72. Marca con una X el rectángulo.
73. Marca con una X la figura con tres esquinas.
74. Marca con una X la figura que no tiene esquinas.
75. Marca con una X los triángulos que encuentres en la figura.
76. ¿Cuántos cuadrados puedes encontrar?, encierra en un círculo la cantidad.
77. Une con una línea los elementos semejantes.
78. ¿Qué forma tiene el reloj?
79. Marca con una X todos los objetos que tengan forma de círculo.
80. ¿Qué forma tiene esta ventana?
81. Marca con una X todos los círculos.
82. ¿Cuántos círculos tiene esta flor?
83. ¿Cuál es el nombre de este dibujo?
84. Marca con una X todos los cuadrados, pero no los rectángulos.
85. Dibuja un rectángulo.
86. Dibuja un círculo.
87. Dibuja un cuadrado.
88. Dibuja un triángulo.

89. Marca con una X el cilindro.
90. Marca con una X la figura geométrica que se parece a la pelota.
91. Marca con una X la figura geométrica que se parece al cuadro.
92. Marca con una X la figura geométrica que se parece al volcán.
93. Escribe cuantos elementos hay de cada figura geométrica.

#### VI.- Formas y espacio

94. Dibuja el elemento que sigue después.
95. Dibuja el elemento que sigue después.
96. Marca con una X la secuencia que es igual al modelo.
97. Marca con una X la secuencia que es igual al modelo.
98. Completa el diseño de la bufanda.
99. Sigue el diseño de la piel de la culebrita.
100. Completa el tejido de la abuelita que no ha terminado.
101. Dibuja la figura que falta en la fila.
102. Dibuja la figura que falta en la fila.

#### VII.- Números

103. Marca con una X el número dos.
104. Marca con una X el número nueve.
105. Marca con una X el número catorce.
106. Marca con una X el número veinte.
107. Nombra en voz alta los números.
108. Nombra en voz alta los números.
109. ¿Cuántos gatitos hay?
110. ¿Cuántas estrellas hay?
111. Dibuja tantas pelotitas con indica el número.
112. Dibuja tantas pelotitas como indica el número.
113. Dibuja tantas pelotitas como indica el número.
114. Copia los siguientes números.

#### VIII.- Secuencias numéricas

115. Completa los círculos con los números que faltan en la cuncuna.
  116. El niño debe bajar la escalera, ayúdalo a completarla con los números que faltan de forma descendente (mostrar al niño desde el 15 hacia el 9, de no haber quedado claro).
  117. Dibuja los corazones que faltan en los recuadros (mostrar) para completar la siguiente serie.
  118. Completa en los recuadros (mostrar) los números que faltan para completar la serie.
  119. Aquí tenemos un calendario, pero le faltan algunos números. Complétalo.
  120. Aquí tenemos una calculadora, pero le faltan algunos números. Complétalo.
  121. ¿Cuántos elementos hay en la imagen? Escribe tu respuesta con el número que corresponde en el siguiente recuadro (mostrar).
  122. (Mostrar la primera línea) Marca con una X el número que viene después de 19.
  123. (Mostrar la segunda línea) Marca con una X el número que viene después de 8.
  124. (Mostrar la tercera línea) Marca con una X el número que viene después de 10.
  125. (Mostrar la cuarta línea) Marca con una X el número que viene después de 4.
  126. (Mostrar) Escribe el número anterior y el siguiente en el recuadro correspondiente.
  127. (Mostrar) Escribe el número anterior y el siguiente en el recuadro correspondiente.
  128. (Mostrar la primera línea) Marca con una X el número que viene antes de 9.
  129. (Mostrar la segunda línea) Marca con una X el número que viene antes de 10.
  130. (Mostrar la tercera línea) Marca con una X el número que viene antes de 19.
  131. (Mostrar la cuarta línea) Marca con una X el número que viene antes de 13.
  132. (Mostrar) Escribe el número anterior y el siguiente en el recuadro correspondiente.
  133. (Mostrar) Escribe el número anterior y el siguiente en el recuadro correspondiente.
- IX.- Numeración
134. Cuenta y completa cada cuadrado con el número de la cantidad de estrellas y lunas que hay en el dibujo.

135. Cuenta y completa cada cuadrado con el número de la cantidad de flores y mariposas que hay en el dibujo.
136. Marca con una X el quinto niño de la fila.
137. Marca con una X la tercera MUJER de la fila.
138. Marca con una X el segundo y el cuarto oso de la fila.
139. Marca con una X el auto que llego primero y el último.
140. Marca el tercer gato de la fila.
141. Copia los siguientes números en el recuadro correspondiente (indicar).

#### X.- Cardinalidad

142. Escribe la cantidad (número) de peces que hay en la pecera en el cuadro.
143. Escribe la cantidad (número) de frutillas que hay en el cuadro.
144. Escribe la cantidad (número) de patos que hay en el cuadro.
145. Ayúdame a dibujar la cantidad de elementos que te indica cada círculo.
146. Dibuja la cantidad de objetos que te indica el número.
147. En este espacio (mostar) escribe los números que te voy a dictar.

#### XI.- Resolución de problemas simples

148. ¿Cuántas manzanas hay si nos regalan una más?. Anótalo en el cuadro.
149. Si le agregamos 2 huevos a la caja ¿Cuántos hay en total?. Anótalo en el cuadro.
150. Si contamos los puntitos de cada cuadro cuantos tenemos en total. Dibújalos en el cuadro.
151. Dibuja 3 monedas en cada chancho. ¿Cuántas monedas hay en total?. Anótalo en el cuadro.
152. Dibuja 4 huevos en cada nido. ¿Cuántos hay en total?. Escribe tu respuesta en el cuadro.
153. ¿Cuántas estrellas quedan si quitamos una?. Escríbelo en el cuadro.
154. ¿Cuántos paraguas quedan si quitamos dos?. Escríbelo en el cuadro.
155. Este gatito se comió 3 salchichas de la olla, dibuja aquí (mostrar) cuantas quedaron.
156. ¿Cuántas manzanas quedan si le sacamos 3 al árbol? Dibújalas.
157. Si sacamos estos dos huevos de la caja. ¿Cuántos quedan?. Escribe tu respuesta.

158. ¿Cuántos dulces faltan para que hayan 7?. Dibújalos.
159. ¿Cuántos hongos faltan para que hayan 9?. Dibújalos.
160. ¿Cuántos puntitos faltan en el dado para que en total de 10?. Dibújalo.
161. ¿Cuántos círculos debemos marcar con una X para que sólo queden 6?.
162. ¿Cuántas estrellas debemos marcar con una X para que sólo queden 10?.