



**Universidad del Azuay**

**Facultad de Psicología**

Psicología Educativa Terapéutica

Programa de potenciación de procesos cognitivos en preescolares con riesgo de  
dificultades matemáticas

**Autores:**

Joseph Herrera, Marco Antonio León

**Directora:**

Dra. Elisa Piedra Martínez

Cuenca, Ecuador

2022

## **DEDICATORIA**

Marco Antonio León

A mi numerosa y bulliciosa familia, quienes me enseñaron que a mayor número no es menor porción, es más amor.

Joseph Herrera

A los niños, que gracias a ellos ha nacido y fortalecido el amor por esta vocación. Infinitas gracias.

## **AGRADECIMIENTOS**

Marco Antonio León

A mis incansables compañeros de vida que no supieron rendirse conmigo aún, incluso cuando yo lo pedía.

Joseph Herrera

Estimada Dra. Elisa Piedra, quien gracias a su apoyo día a día se pudo concretar este trabajo.

A mis padres, quienes supieron confiar en mí desde el primer día que decidí estudiar esta apasionante carrera. A mis compañeros que hicieron de las clases, momentos de diversión. A Jewel, mi compañera, por su presencia en cada logro alcanzado.

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN .....	vi
ABSTRACT.....	vii
INTRODUCCIÓN.....	1
<b>CAPÍTULO 1. DIFICULTADES EN MATEMÁTICAS Y SUS HABILIDADES IMPLICADAS</b> .....	<b>3</b>
<b>1.1 Introducción a las dificultades de aprendizaje</b> .....	<b>3</b>
<b>1.2 ¿Qué es la discalculia?</b> .....	<b>4</b>
<b>1.3 Etiología</b> .....	<b>4</b>
<b>1.4 Habilidades implicadas en la adquisición de las matemáticas</b> .....	<b>8</b>
<b>1.4.1 Esquemas protocuantitativos y principios de recuento</b> .....	<b>8</b>
<b>1.4.2 Funciones Ejecutivas en edades tempranas</b> .....	<b>9</b>
<b>1.4.3 Otras habilidades cognitivas</b> .....	<b>11</b>
<b>1.5 Intervención en dificultades en matemáticas</b> .....	<b>12</b>
<b>CAPÍTULO 2: MÉTODO</b> .....	<b>14</b>
<b>2.1 Método</b> .....	<b>14</b>
<b>2.2 Preguntas de investigación</b> .....	<b>14</b>
<b>2.3 Proceso de búsqueda</b> .....	<b>14</b>
<b>2.4 Criterios de selección</b> .....	<b>15</b>
<b>2.4.1 Criterios de inclusión</b> .....	<b>15</b>
<b>2.4.2 Criterios de exclusión</b> .....	<b>15</b>
<b>2.5 Recopilación de datos</b> .....	<b>15</b>
<b>CAPÍTULO 3: RESULTADOS</b> .....	<b>17</b>
<b>3.1 Revisión de las intervenciones</b> .....	<b>17</b>
<b>CAPÍTULO 4. GUÍA DE ACTIVIDADES DE POTENCIACIÓN DE MATEMÁTICAS</b> <b>INICIALES</b> .....	<b>22</b>
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>35</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>36</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 .....	15
Tabla 2 .....	17
Tabla 3 .....	19

## RESUMEN

Hallazgos actuales muestran que desde edades preescolares se evidencian déficits de funciones cognitivas asociadas al fracaso matemático escolar y discalculia. Este trabajo tiene como objetivo realizar una revisión sistemática sobre la eficacia de las intervenciones tempranas en dificultades matemáticas. La búsqueda se realizó en las bases de datos Redalyc, Science Direct, Scopus y Google Scholar entre 2007-2022, permitiendo identificar 9 trabajos. Los resultados muestran que las Funciones Ejecutivas y Habilidades Matemáticas Básicas son los procesos más determinantes. Estas evidencias sustentan la Guía de actividades de potenciación de las matemáticas iniciales.

**Palabras claves:** Discalculia, funciones ejecutivas, habilidades matemáticas básicas, preescolares.

Revisado por:



Dra. Elisa Piedra Martínez

## ABSTRACT

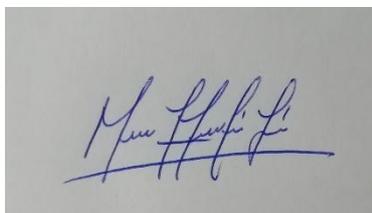
Current findings show that, starting at preschool age, there are deficits of cognitive functions associated with school mathematical failure and dyscalculia. This project pretends to conduct a systematic review on the effectiveness of early interventions in mathematical difficulties. The search was carried out in the databases Redalyc, Science Direct, Scopus, and Google Scholar between 2007-2022, allowing to identify 9 works. The results show that Executive Functions and Basic Mathematical Skills are the most determining processes. These evidences support the Guide to Early Mathematics Empowerment Activities.

**Key Words:** Dyscalculia, executive functions, basic math skills, preschool.

Translated by:



Joseph Herrera



Marco Antonio León



## INTRODUCCIÓN

Las matemáticas están inmersas en las actividades diarias del ser humano, lo cual nos lleva a decir que una persona carente de este conocimiento acarreará una serie de dificultades en su cotidianidad.

Es común escuchar a la asignatura "Matemáticas" con adjetivos de desprecio y temor, siendo considerada como "la más difícil" y dando como resultado un bajo desempeño de la misma en el ambiente áulico. Según INEVAL (2018), en el Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA) se dio a conocer un informe afirmando que: "el porcentaje de estudiantes que no alcanzaron el nivel básico de habilidades en Ecuador es mayor en el dominio matemático: 70%". Si entendemos al aprendizaje como un proceso continuo y resultante de sus bases, debemos dirigirnos a las mismas para garantizar que el proceso de aprendizaje posterior se dé con éxito.

Los primeros años de vida son propicios para la adquisición de nuevos conocimientos, allí es donde los estudios de investigación e intervención manifiestan que el fortalecimiento de las nociones básicas en matemáticas tiene resultados significativos y prometedores ante la presencia de dificultades matemáticas y posible riesgo de discalculia. Dichos estudios exponen la eficacia de mejorar las Funciones Ejecutivas y las Habilidades Básicas Matemáticas.

El presente documento es una revisión sistemática sobre la eficacia de las intervenciones con respecto a las dificultades en matemáticas. En el primer capítulo se presentan los fundamentos teóricos sobre las dificultades matemáticas, primeros autores y definiciones de estas afecciones. Posteriormente se explica la etiología a partir de diversos enfoques, estudios de neuroimagen y genéticos, seguido de la explicación de las habilidades implicadas en el aprendizaje del cálculo, siendo estos los esquemas protocuantitativos y principios de recuento. El segundo

capítulo hace referencia al proceso metodológico llevado a cabo en el presente estudio: el proceso de búsqueda, los criterios de selección y análisis de datos. Posteriormente, en el capítulo tres se presentan los hallazgos encontrados de acuerdo a los tipos de intervención, características de los participantes, metodología de evaluación, trabajo realizado y resultados de cada uno de ellos. Finalmente, el capítulo cuatro es una propuesta de actividades de potenciación de procesos cognitivos en preescolares ante dificultades en matemáticas a partir de la investigación de los capítulos anteriores.

## **CAPÍTULO 1. DIFICULTADES EN MATEMÁTICAS Y SUS HABILIDADES IMPLICADAS**

Las matemáticas se encuentran omnipresentes en la vida del ser humano, en el actuar cotidiano y en cada decisión. En la etapa preescolar, las habilidades básicas de matemáticas son esenciales para el desarrollo y adquisición de conocimientos del niño que, gracias a procesos cognitivos más complejos, resultará en el desarrollo de destrezas óptimas del cálculo. En el presente capítulo se exponen los fundamentos teóricos de las dificultades en matemáticas, su etiología y las diversas funciones y habilidades implicadas para la adquisición del aprendizaje del cálculo.

### **1.1 Introducción a las dificultades de aprendizaje**

Por primera vez, las dificultades del aprendizaje fueron descritas a finales siglo XIX cuando se observó la existencia de un grupo de afecciones que se caracterizó por la alteración en el aprendizaje de la lectura, excluyendo el tema de tener una buena capacidad intelectual, haber recibido una instrucción adecuada y tener motivación para el aprendizaje. Sin embargo, no fue hasta el año 1963 cuando el término “dificultades del aprendizaje” (DA) fue utilizado por Samuel A. Kirk para englobar un grupo de trastornos que afectan a las habilidades lingüísticas, visoespaciales, de razonamiento y matemáticas. (Carboni-Román *et al.*, 2006)

Dentro de estas últimas, las dificultades en matemáticas, algunos autores las han diversificado entre Discalculia del Desarrollo (DD) y Dificultades en el Aprendizaje Matemático (MLD). El primer término hace referencia al déficit en las habilidades numéricas básicas como el procesamiento de la cantidad y los números. Por consiguiente, las dificultades en el aprendizaje matemático aluden a las dificultades en cálculo que preceden de un déficit en

ciertas capacidades cognitivas básicas, entre ellas encontramos a la atención, la memoria de trabajo y al procesamiento viso-espacial. (Rubinsten y Henik, 2009)

## **1.2 ¿Qué es la discalculia?**

El Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM-5) nos dice que la discalculia afecta específicamente el sentido de los números, memorización de operaciones aritméticas, cálculo correcto o fluido y Razonamiento matemático correcto, también explica que posee niveles que van desde leve, moderado y grave. Afectando así, el funcionamiento académico del estudiante de manera significativa. (American Psychiatric Association, 2014)

Por otra parte, Barbaresi *et al.* (2005) considera que la discalculia no suele encontrarse sola, pues usualmente se asocia directamente con la dislexia, entre el 17% al 43.3-65%, por tanto, los niños con discalculia también tendrían un diagnóstico de dislexia. Así mismo, Miranda *et al.* (2006) comenta que la discalculia también se asocia con el trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH), presentando un 26% de relación. Por último, según Barbaresi *et al.* (2005), la discalculia afecta a más niños que niñas (en una proporción de 2 a 1). Sin embargo, hay estudios que defienden que tanto niños como niñas obtienen puntuaciones similares hasta el comienzo de la escolarización y que, por el contrario, en la adolescencia los varones obtendrían un mejor desempeño. (Freeman, 2004)

## **1.3 Etiología**

Desde la neurociencia se está brindando conocimiento acerca de las raíces del sentido numérico, así como de las áreas cerebrales implicadas en las habilidades matemáticas, conocimiento cada vez más detallado acerca de las bases innatas en el ser humano del conocimiento matemático. Este estudio ha permitido crear una topografía, aunque incompleta

aún, de zonas del cerebro que operan al realizar cálculos o usar las matemáticas en general, encontrando una significativa asociación entre el sentido del número y lóbulo parietal. Además, se demuestra que no existe una única área implicada más bien un sistema de circuitos que constituyen un sustrato neuronal de los distintos procesos cognitivos inmersos en la tarea de calcular.

Serra y sus colaboradores (2010) comentan que existen algunas áreas cerebrales que ayudan al desarrollo de las habilidades en matemáticas, entre ellas podemos encontrar las siguientes:

- Surco intraparietal, ubicado posteriormente al surco postcentral abarcando las áreas de la circunvolución superior 5 y 7. Estas zonas tienen la tarea de recibir e integrar información a partir de las sensaciones, esto mediante la comparación con experiencias previas.
- Áreas de la circunvolución inferior 43, 40 y 39. Estas zonas tienen la misión de integrar la información recibida de forma multimodal, cuyas funciones más importantes son el reconocimiento, comprensión y expresión del lenguaje de símbolos.
- Zona prefrontal. Esta parte del cerebro está encargada de la memoria de trabajo y realización de juicios de valor, así como de la toma de la información del momento para realizar operaciones matemáticas mentales.

Así mismo, Estévez *et al.* (2008) considera que existen zonas del cerebro que subyacen al aprendizaje en matemáticas:

- Segmento horizontal del Surco Intraparietal. Es la estructura anatómica clave involucrada en la realización de todo tipo de tareas de naturaleza numérica. Esta parte cerebral se encuentra trabajando constantemente con dos circuitos: El Giro

Angular Izquierdo, que conectadas con otras áreas perisilvianas tienen la tarea de manipular los números verbalmente. La segunda, es el sistema parietal posterior-superior que se ocupa de la orientación atencional con respecto al sistema de representación mental de las cantidades.

Existen otros estudios de neuroimagen y a su vez genéticos que se han hecho presentes para el reconocimiento de las afecciones que están relacionadas con el desarrollo de problemas de aprendizaje en matemáticas y por último la discalculia. A continuación, detallaremos estos resultados a partir de la revisión sistemática realizada por De La Peña (2014):

- Berteletti *et al.* (2014): Hipoactivación en corteza parietal derecha (Regiones superior), en el giro frontal inferior izquierdo y en el giro temporal superior y medio. También, la existencia de menor integridad de la sustancia blanca en el fascículo fronto occipital, el esplenio del cuerpo caloso, el fascículo longitudinal superior, el fascículo longitudinal inferior, el tracto corticoespinal y la radiación talámica anterior y la hipoactivación de la corteza prefrontal dorsolateral.
- Rykhlevskaia *et al.* (2009): Menor volumen de sustancia gris en surco intraparietal, menor integridad de la sustancia blanca en corteza temporoparietal, menor volumen de sustancia gris en corteza parietal superior izquierda, de sustancia gris en giro parahipocampal y de sustancia gris en precúneo, giro fusiforme y giro lingual
- Kucian *et al.* (2006): Hipoactivación en el giro inferior y medio de la corteza prefrontal derecha, en el surco intraparietal y giro angular derecha. Y menor integridad de la sustancia blanca en el fascículo longitudinal superior (Kucian *et al.*, 2013).

- Gavin *et al.* (2015): Menos volumen de sustancia gris en el surco intraparietal izquierdo.
- Rotzer *et al.* (2008): Menor volumen de sustancia gris en corteza cingular anterior y corteza prefrontal medial.
- Jolles *et al.* (2016): Hiperconectividad del surco intraparietal con numerosas áreas, prefrontales, parietales, ventrotemporales y temporooccipitales.
- Ashkenazi *et al.* (2012): Hipoactivación en surco intraparietal y giro supramarginal derecho.

Por lo tanto, a partir de los estudios de neuroimagen los autores concuerdan que existe una Hipoactivación de la corteza prefrontal, una menor integridad de la sustancia blanca en el fascículo longitudinal superior y menor volumen de sustancia gris en surco intraparietal.

Así mismo, a más de los estudios de neuroimagen, en los últimos años han surgido estudios de genética que proponen lo siguiente:

La implicación de la combinación de los genes MMP7, GRIK1 y DNA H5 como responsables de la ineficacia para el desarrollo del aprendizaje en las matemáticas. (Kanzafarova *et al.*, 2015)

Ludwing *et al.* (2013) manifiesta que existe un gen relacionado a la adquisición de las habilidades en matemáticas, este se le conoce como “gen myosin-18B (MYO18B)”, señalándose como un gen a tomar en cuenta en los posteriores estudios del rendimiento en esta área.

No obstante, los autores comentan que se necesitan mayores estudios que den constancia de una verdad de los resultados arrojados.

## 1.4 Habilidades implicadas en la adquisición de las matemáticas

### 1.4.1 Esquemas protocuantitativos y principios de recuento

Para el aprendizaje de las matemáticas se ha demostrado la necesidad de la posesión de varias habilidades anteriores a ella. Cerda *et al.* (2011) a partir de una revisión sistemática muestra la existencia de investigaciones longitudinales que indican que las habilidades de conteo, discriminación de cantidades y reconocimiento de los números se relacionan con el nivel y ritmo de aprendizaje durante el inicio de la etapa de educación formal. Butterworth (2005), citado por Soriano Ferrer (2014), da hincapié a lo mencionado con el autor anterior, pues menciona que las bases para el posterior desarrollo de matemático recaen en el aprendizaje de:

Esquemas protocuantitativos:

- De comparación: Permite a los niños disponer de expresiones de cantidad sin precisión numérica referentes a la comparación de tamaños (más grande, más pequeño, más o menos).
- Incremento - Decremento: A partir de los 3 años los niños son capaces de razonar cambios en las cantidades cuando se le añade o quita algún elemento, incluso si se modifica la disposición espacial de los objetos.
- Parte - Todo: Los preescolares conocen que un elemento puede ser dividido en partes más pequeñas y que estas a su vez, al juntarse dan lugar a la pieza original.

Principios de recuento:

- Correspondencia uno a uno: Implica etiquetar cada elemento de un conjunto solo una vez, se controla los elementos contados separándolos o señalándolos,

a la vez que disponen de una serie de etiquetas siendo cada una de ellas correspondiente a un elemento contado.

- Orden establecido: Manifiesta que para contar se necesita establecer una secuencia coherente, aunque puede aplicarse una secuencia numérica no convencional.
- Cardinalidad: Da a conocer que la última etiqueta de la secuencia numérica representa la cantidad de elementos del conjunto.
- Abstracción: Determina que los principios anteriores pueden ponerse a orden de cualquier tipo de conjunto, sea que tengan elementos homogéneos o heterogéneos.
- Irrelevancia: Manifiesta que el orden de conteo de los elementos es irrelevante, pudiendo ser contado de derecha a izquierda, de izquierda a derecha o del centro a los extremos.

Otros señalan que incluso el alcance de desarrollo de estas competencias tempranas en matemáticas tiene correlación con competencias más complejas a nivel verbal, espacial y de memoria. Unos últimos, han demostrado que un desarrollo eficiente en los procesos cognitivos superiores en edades tempranas, tales como la conciencia fonológica, espacial y los mecanismos de control ejecutivo, pueden predecir el desempeño diferenciado en matemáticas, siendo las funciones ejecutivas las más importantes dentro de la adquisición de la lógica-matemática.

#### **1.4.2 Funciones Ejecutivas en edades tempranas**

Las funciones ejecutivas son un conjunto de procesos cognitivos de orden superior que regulan el accionar del individuo, ya sea inhibiendo, trabajando con lo aprendido y relacionándolo con aprendizajes pasados, descubriendo y valorando errores lo que nos permite

hacer un diagnóstico propio de las acciones que estamos realizando y las matemáticas al ser una actividad compleja, segmentada, lógico-relacional necesita y se nutre de estas funciones superiores y varios autores han percibido este enlace y lo han analizado. Los primeros años como precursores, como bases del conocimiento son el foco de atención de esta revisión correlacional.

Bull *et al.* (2008) hablan de la relación encontrada entre las tareas de memoria a corto plazo y funciones ejecutivas con respecto al rendimiento inicial de los niños en las habilidades matemáticas, donde dicha superioridad en el rendimiento se mantuvo a lo largo de la escolarización primaria. Dando a entender que las funciones ejecutivas específicamente la memoria de trabajo puede ser usado como un predictor de un buen desarrollo de las habilidades matemáticas.

Por otro lado, esta investigación concluyó que la memoria trabajo viso-espacial al igual que la memoria de trabajo son predictores bastante acertados de las competencias matemáticas de los estudiantes en años posteriores, el resto de funciones ejecutivas como el control inhibitorio, Flexibilidad y planificación son indicadores de capacidad de aprendizaje general y no tan centrado en las matemáticas como área específica. (Bull *et al.*, 2008)

A su vez, Geary *et al.* (2007) realizaron un estudio que evaluó la correlación entre memoria de trabajo y velocidad de procesamiento y pruebas matemáticas. Describieron que el rendimiento normal en las pruebas matemáticas se correlaciona positivamente con el desempeño en tareas de memoria de trabajo y velocidad de procesamiento. Encontraron que quienes tenían un rendimiento normal en matemáticas eran más precisos y rápidos a la hora de responder tareas de identificación de conjuntos numéricos, recuperación y retención de información, estimación lineal y capacidad de conteo, y los niños con dificultades procesan de modo más lento esta información sobre todo en la determinación del tamaño de los conjuntos.

Otra investigación de Blair y Razza (2007) encontró que el control inhibitorio y control de atención se vinculan significativamente con el desempeño en matemáticas. El estudio se realizó de manera longitudinal, en la primera medición se realizó cuando los participantes tenían un rango de edad de 3 a 6 años, donde se pudo constatar la correlación positiva entre las habilidades matemáticas y las capacidades de control (factor temperamental asociado al autocontrol), comprensión de creencias falsas, control inhibitorio, cambio de atención e inteligencia que fueron las áreas específicas a ser evaluadas. La segunda evaluación se realizó cuando los mismos niños alcanzaron la edad de 6 a 11 años donde se reafirmó los resultados hallados en la primera medición.

#### **1.4.3 Otras habilidades cognitivas**

No obstante, las Funciones Ejecutivas no son las únicas habilidades cognitivas que forman parte del proceso de adquisición de habilidades matemáticas. Esto se demuestra en la investigación llevada a cabo por Catrambone y Cervino (2020) donde encontraron una correlación entre habilidades matemáticas, noción de espacio y esquema corporal, lo que sugiere que las relaciones comprensivas entre números involucra alguna clase de herramienta espacial, como la llamada “línea numérica” una tendencia a disponer de los números de manera ordenada de izquierda a derecha o a largo de un continuo basado en su magnitud, dicha regla constituye una ayuda visual que puede ser la fuente de la intuición matemática.

Los resultados de este estudio arrojaron que el 29% del logro de habilidades matemáticas se explica por el óptimo desarrollo del esquema corporal del niño. Esto se deduce a partir del accionar del niño con los objetos, los cuales están dispuestos sobre el espacio y con referencia a su propio cuerpo, dando como consecuencia el desarrollo de las nociones lógico-matemáticas básicas. Asimismo, se puede pensar que mientras el niño construye su noción corporal y de espacio va adquiriendo nociones de clasificación, seriación y demás nociones

básicas que luego servirán para crear conocimientos más complejos como noción de número o la realización de operaciones. El número emergería entonces naturalmente como la más abstracta representación de objetos en el espacio. (Catrambone y Cervino, 2020)

Esto se ve respaldado por Arteaga (2016) pues indica que para la construcción del pensamiento lógico-matemático en niños preescolares se requiere de conocimientos que se van adquiriendo a través de acciones relacionadas con el número y la ubicación del cuerpo en el tiempo y espacio. Todo ello a partir de cuatro habilidades básicas necesarias:

- *Observación*: Fundamental que sean capaces de centrar la atención en las propiedades y características de los objetos en el espacio.
- *Imaginación*: Necesaria la creatividad que permitan desarrollar múltiples y diferentes acciones frente a una situación.
- *Intuición*: Capacidad para anticipar los resultados que se pueden obtener de una acción que se vaya a realizar posteriormente.
- *Razonamiento lógico*: Potenciar la capacidad cognitiva en relación a la obtención de unas conclusiones a partir de ideas o resultados previos considerados ciertos.

### **1.5 Intervención en dificultades en matemáticas**

El ser matemáticamente competente abarca: a) Comprensión conceptual de las nociones, propiedades y relaciones matemáticas; b) Desarrollo de destrezas procedimentales; c) Pensamiento estratégico: formular, representar y resolver problemas; d) Habilidades de comunicación y argumentación matemática, y e) Actitudes positivas hacia las situaciones

matemáticas y a sus propias capacidades matemáticas, por lo tanto, en una o más de una de estas competencias la intervención deberá ser dirigida. (Cardoso y Cerecedo, 2008)

Benedicto-Lopez y Rodriguez-Cuadrado (2019) manifiestan que adecuar programas de reeducación de manera temprana en los niños provocará que su desarrollo en matemáticas se vea reforzado. El autor destaca algunos objetivos a seguir para el trabajo en DA:

- Comprender el valor de cada número y su relación con los otros
- Entender la composición y descomposición de los números
- Contar de manera precisa y flexible
- Automatizar los aprendizajes recibidos
- Potenciar la confianza con los números y las matemáticas
- Aplicar los aprendizajes a la vida real.

De igual manera Barrachina *et al.* (2014) ofrece algunos aspectos a ser tomados como referencia para aplicar en un proceso de intervención. Primero, propiciar un ambiente lúdico a fin de ofrecer las experiencias de éxito, segundo, es necesario reforzar positivamente y de manera continua al alumno con el fin de mejorar su confianza escolar. Por ello, es efectivo trabajar con objetivos a corto plazo, propiciar un trabajo estructurado con materiales variados, promoviendo la multisensorialidad.

Se puede concluir el capítulo diciendo que las dificultades en matemáticas son complejas y poco estudiadas, entre su etiología más evidente se encuentra una hipoactivación del surco intraparietal y de la corteza frontal, en esta última, donde se encuentran las Funciones Ejecutivas. Procesos, como se han revisados, importantes en el desarrollo de las habilidades en matemáticas en edades tempranas, relacionándose con la memoria a corto plazo, de trabajo y viso-espacial, de igual forma implicadas en el aprendizaje del cálculo

## **CAPÍTULO 2: MÉTODO**

En el presente capítulo se describe de manera detallada, el proceso metodológico llevado a cabo para alcanzar los objetivos planteados en esta investigación. Se señala el método empleado, las preguntas de investigación que guiaron la selección de artículos relacionados a la temática de estudio, se describe el proceso de búsqueda de información, así como, los criterios de inclusión y exclusión y finalmente, se presenta la recopilación y análisis de los datos.

### **2.1 Método**

Este trabajo se basó en la metodología referida por Gómez-Luna *et al.* (2014) la cual es una revisión bibliográfica.

El objetivo es realizar una revisión bibliográfica de las intervenciones para fortalecer cognitivamente a preescolares con riesgo de dificultades en matemáticas.

### **2.2 Preguntas de investigación**

¿Cuál es la caracterización cognitiva de preescolares con riesgo en las matemáticas?

¿Qué estrategias potencian el desarrollo de procesos implicados en las matemáticas?

### **2.3 Proceso de búsqueda**

La metodología del presente trabajo constó de un tipo de revisión bibliográfica retrospectiva de temas, dicha revisión abarcó los últimos 15 años. Se realizó la búsqueda en las bases de datos Redalyc, Science direct y Scopus y en buscadores en línea como Google Scholar entre los años 2007-2022. La búsqueda se basó en las palabras claves como: “Desarrollo cognitivo y niños preescolares”, “discalculia en preescolares”, “riesgo de discalculia en los

primeros años”, “funciones ejecutivas y las matemáticas”, “memoria y discalculia”, “procesos protocuantitativos”, “principios de recuento”.

## 2.4 Criterios de selección

### 2.4.1 Criterios de inclusión

Se tomaron en cuenta los siguientes criterios de inclusión para el análisis: 1) Estudios en población infantil escolarizada, 2) Estudios en español e inglés, 3) Artículos originales de carácter empírico 3) Período comprendido entre 2007 y 2022.

### 2.4.2 Criterios de exclusión

En los criterios de exclusión se encuentran: 1) Artículos de reflexión, 2) Publicaciones no indexadas, 3) Literatura gris.

## 2.5 Recopilación de datos

Se realizó la búsqueda de información a partir de las palabras claves en las diferentes bases de datos. Posteriormente, se eliminó los duplicados y aquellos, no referentes a la temática de estudio.

Tabla 1

*Resultados obtenidos en las bases de datos*

Librería	Palabras clave	Resultados (2007-2022)
Redalyc	preescolares y dificultades en matemáticas y procesos protocuantitativos y funciones ejecutivas y memoria <i>“preschoolers and math difficulties and protoquantitative process and executive functions and memory”</i>	6

Librería	Palabras clave	Resultados (2007-2022)
Science Direct	<p>preescolares y dificultades en matemáticas y procesos protocuantitativos y funciones ejecutivas y memoria</p> <p><i>“preschoolers and math difficulties and protoquantitative process and executive functions and memory”</i></p>	10
Scopus	<p>preescolares y dificultades en matemáticas y procesos protocuantitativos y funciones ejecutivas y memoria</p> <p><i>“preschoolers and math difficulties and protoquantitative process and executive functions and memory”</i></p>	12
Google Scholar	<p>preescolares y dificultades en matemáticas y procesos protocuantitativos y funciones ejecutivas y memoria</p> <p><i>“preschoolers and math difficulties and protoquantitative process and executive functions and memory”</i></p>	30
Total		58

## CAPÍTULO 3: RESULTADOS

En el presente capítulo se realiza el análisis de los estudios que son parte de esta revisión bibliográfica, inicialmente se describe de manera general los hallazgos encontrados y el proceso que atravesaron. Considerando las cualidades de las investigaciones, fueron organizados según las áreas intervenidas. Es importante señalar, que se incluyeron artículos de fortalecimiento de funciones cognitivas básicas y superiores en preescolares.

Se identificaron 58 artículos: 6 de Redalyc, 10 en ScienceDirect, 12 en Scopus y 30 en Scholar Google, 49 estudios fueron descartados por no hacer referencia al objeto de estudio. Por lo tanto, se trabajó con 9 artículos, los cuales intervinieron en Funciones Ejecutivas y Nociones básicas matemáticas.

### 3.1 Revisión de las intervenciones

Revisaremos las intervenciones realizadas por diversos autores a partir de dos tablas, para observar los estudios que implican las Habilidades Matemáticas Básicas véase en la Tabla 2 y para observar las investigaciones sobre Funciones Ejecutivas véase en la Tabla 3.

Se ha comprobado que la intervención de las Habilidades Matemáticas Básicas(HMB) tiene resultados significativamente positivos en el proceso de aprendizaje de destrezas del cálculo en los años posteriores.

Tabla 2

#### *Intervención en Habilidades Matemáticas Básicas*

Método/Datos de la intervención	Actividades	Resultados
-Muestra: 98 niños	Actividades en nociones de:	Se obtuvieron mejores resultados en:
-Dos grupos: control y experimental	-Contar	-Comparación
-Pre-test y pos-test (TEMT-U)	-Comparar	-Correspondencia
	-Series numéricas	

Método/Datos de la intervención	Actividades	Resultados
-Muestra: 40 niños, entre 60 y 72 meses de edad -Dos grupos: control (20) y experimental (20) -Pre-test y pos-test. (TEMA-3)	-Ordenar números -Números ordinales -Descomposición numérica Entrenamiento de habilidades: -Nombramiento de números -Formas -Patrones -Razonamiento lógico -Medición -Operaciones -Espacio	-Seriación. <sup>a</sup>  Mejora significativa en el grupo experimental en H. Matemáticas tempranas. <sup>b</sup>
Programa “Math Shelf”, programa de matemáticas de tabletas, consta de 90 juegos y actividades. -Muestra: 433 niños Grupo 1: 259 niños -22 semanas, 2 sesiones por semana con una duración de 10 minutos. Grupo 2: 174 niños Mantuvieron una instrucción práctica de matemáticas basada en la investigación.	Actividades de: -Seriación -Clasificación -Emparejamiento -Subitización -Conteo -Emparejamiento de números con cantidades -Secuenciación -Principio cardinal de 1-3	Adelanto de 9 meses de destrezas en todas las destrezas matemáticas en comparación al grupo 2. <sup>c</sup>
-Muestra: 2400 niños -Pre-test y pos-test: EGMA	Actividades: -Alfabetización numérica -Captura de la estructura -Secuencia de aspectos numéricos -Comprensión de la forma: formas geométricas -Entrenamiento en motricidad fina -Implementación de tarjetas flash de 5 min para monitorear el aprendizaje.	Los resultados fueron estadísticamente significativos después de 1 año, obteniendo resultados ligeramente superiores en: -Funciones ejecutivas -Habilidades matemáticas básicas. <sup>d</sup>

Nota. <sup>a</sup>Cerda (2011). <sup>b</sup>Kumas y Ergul (2021). <sup>c</sup>Schacter y Jo (2017). <sup>d</sup>Gallego *et al.* (2018).

No podemos dejar de lado a las Funciones ejecutivas (FE) que, como se mencionó en el capítulo anterior, están estrechamente relacionadas con el desempeño de los niños en matemáticas, profundizaremos sobre todo en la memoria de trabajo la función que se alza por encima de todas tanto en investigaciones sobre su influencia como por su importancia

intrínseca al momento de trabajar con preescolares que ya poseen problemas que, aunque pequeños, con el tiempo devendría en dificultades mucho más complejas de intervenir.

Tabla 3

*Intervención en Funciones Ejecutivas*

Datos de intervención/Método	Trabajo realizado	Resultado
<p>Programa de actividades para la estimulación de FE y HMB</p> <p>-Muestra: 126 niños</p> <p>-Pre-test y pos-test: batería de tareas de habilidades en FE y H. Matemáticas preacadémicas</p> <p>Duración: 12 sesiones de 30 minutos, 3 veces por semana</p> <p>Aplicación de un programa de potenciación de la MT y entrenamiento de aritmética</p> <p>-Muestra de 48 niños</p> <p>-2 grupos experimentales de 15 niños (grupo MT y grupo de habilidades matemáticas) y 1 grupo control con 18 niños.</p> <p>-Pre-test y pos-test</p>	<p>Juegos en grupos pequeños con niveles que progresivamente requerían de mayor control inhibitorio y memoria de trabajo.</p> <p>-Grupo 1: entrenamiento en MT, MV, M. visoespacial</p> <p>Ejercicios: manipulación de secuencias a partir de verbalizaciones</p> <p>-Memorizar una lista de modo inverso, recordar una matriz de pasos a partir de sonidos</p> <p>-Grupo 2: entrenamiento temprano en matemáticas</p> <p>Ejercicios: juegos de contar, uso de secuencias, enseñanza numérica a través de rimas, posición de números.</p>	<p>Se encontraron efectos significativos en el desarrollo de las habilidades preacadémicas en los dominios de lectoescritura y matemáticas, en el grupo experimental. <sup>a</sup></p> <p>- Grupo 1: aumento significativo en habilidades de MT y MV.</p> <p>-Grupo 2: Mejora significativa en HMB.</p>
<p>Programa de intervención virtual para mejorar la MT y HMB.</p> <p>-Muestra de 90 niños</p> <p>Grupo 1: Uso de Tics</p> <p>Grupo 2: Lapiz y papel</p> <p>Grupo control</p> <p>- 20 sesiones de 30 minutos cada una.</p> <p>-Pre-test y pos-test: Mediante los test PEBL, HMB y TEDI-MATH.</p>	<p>Actividades:</p> <p>-Coger el pez</p> <p>-Ábaco</p> <p>-Ordenar números</p> <p>-Ordenar sillas memorizando su posición inicial</p> <p>-Avatares: reproducir movimiento cuando al ver una señal</p> <p>-Ordenar números de mayor a menor y viceversa</p> <p>-Buceo (capturar peces dependiendo del color indicado)</p>	<p>Resultado:</p> <p>-Mejora significativa en MT y aprendizaje de HMB en ambos grupos experimentales.</p> <p>-No existe diferencias significativas en el medio de aprendizaje (virtual y lápiz-papel).<sup>b</sup></p>

Datos de intervención/Método	Trabajo realizado	Resultado
<p>Primer estudio: relación entre memoria de trabajo y habilidades de conteo. -30 niños -3 Subgrupos; Grupo 1: entrenamiento de conteo, Grupo 2: entrenamiento de conteo y entrenamiento MT. Grupo control -7 Sesiones en 4 semanas. -Pre-test y pos-test: <i>ENTR</i> y Odd One Out y Keep Track</p>	<p>-Levantar la mano derecha si el objeto estaba dentro del aula y no hacer nada si está fuera</p> <p>Actividades</p> <p>Grupo 1: -Conteo de filas hasta 10, 20 - Colocar los números en la recta numérica del 1 al 20, contar hacia atrás desde 10, luego 20.</p> <p>Grupo 2: Recibió las mismas actividades, además, de: -Recordar imágenes, dificultad progresiva. -Reconocer y recordar las imágenes, con apoyo. - Recordar palabras. Al final todas las actividades juntas en una sesión.</p>	<p>Resultados:</p> <p>-Mejora en ambos grupos experimentales. -Grupo de entrenamiento MT superó al grupo de conteo en relación a la habilidad de conteo y a su vez en las habilidades matemáticas. <sup>c</sup></p>
<p>Segundo estudio: comprobar la relación de la MT y el sentido del número. -45 preescolares Grupo 1: Entrenamiento de sentido de número Grupo 2: entrenamiento de sentido de número y MT Grupo control -7 Sesiones en 4 semanas. -Pre-test y pos-test: <i>ENTR</i> Odd One Out y Keep Track</p>	<p>Grupo 1.-Conteo en fila del 1 al 10, del 1 al 20 y 1 al 50. -Juegos de ubicación de números en una recta numérica -Conteo hacia atrás y viceversa hasta el 50, dificultad progresiva. -Conectar los números presentados con la cantidad.</p> <p>Grupo 2.-Contar del 1 al 10 -Contar y recordar objetos -Recordar el número de objetos -Lanzar el dado y moverse cuando el ultimo niño lo haya lanzado. -Juego <i>Memory</i>: Cartas maracdaas con colores y números, se deben organizar según la orden</p> <p>Réplica del estudio de Kroesbergen (2012).</p>	<p>Resultado: mejora importante en el grupo que trabajó ambas habilidades, por sobre el que trabajo solo conteo. <sup>d</sup></p> <p>Resultados: Mejora significativa si se entrenan de manera simultánea la MT y las habilidades de conteo. <sup>e</sup></p>
<p>Muestra: de 61 niños</p>		

Nota. <sup>a</sup>Traverso et al. (2019). <sup>b</sup> Passolunghi y Costa (2016). <sup>c</sup>Fernandez et al. (2019).

<sup>d</sup>Kroesbergen (2012). <sup>e</sup>Kyttälä et al. (2015).

Considerando los resultados de los estudios que emplearon el fortalecimiento de FE y Habilidades matemáticas básicas como estrategia de mejora, se puede concluir que la intervención temprana reduce la posibilidad de futuras dificultades del cálculo y aportan un desarrollo integral de los niños.

## **CAPÍTULO 4. GUÍA DE ACTIVIDADES DE POTENCIACIÓN DE MATEMÁTICAS INICIALES**

CONTENIDO:

INTRODUCCIÓN

¿QUÉ Y POR QUÉ REFORZAR?

ACTIVIDADES:

ÁREA COGNITIVA

-MEMORIA DE TRABAJO	5
-MEMORIA VISOESPACIAL	8
-MEMORIA VERBAL	11
-CONTROL INHIBITORIO	14
-ATENCIÓN	18
-ESQUEMA CORPORAL	22
-ESTRUCTURACIÓN ESPACIAL	24

ÁREA PEDAGÓGICA

-ESQUEMAS PROTOCUANTITATIVOS

-Comparación	27
-Incremento/decremento	29
-Parte/todo	31

-PRINCIPIOS DE RECUENTO

-Correspondencia uno a uno	32
-Orden establecido	35

-Cardinalidad	37
-Abstracción	39
-Irrelevancia	41
ÁREA MOTIVACIONAL	43

### **Introducción:**

Las matemáticas se encuentran omnipresentes en la vida del ser humano, en el actuar cotidiano y en cada decisión. Se puede decir que los primeros años de vida son considerados los más importantes para el desarrollo integrativo del ser humano, hablamos del desarrollo cognitivo, emocional y social. Dentro del apartado cognitivo tenemos inmiscuidas a las competencias matemáticas que se sabe son claves predictores para un buen desenvolvimiento en el área lógica y de cálculo en los cursos posteriores. (Cerdea *et al.*, 2011)

### **¿Qué y por qué reforzar?**

Investigaciones señalan que las funciones básicas y superiores tienen un papel fundamental a la hora de un buen desarrollo de las competencias matemáticas en los primeros años, entre ellas encontramos a las *Funciones Ejecutivas y Habilidades Matemáticas Básicas*. (Álvarez y Brotóns, 2018; Presentación, *et al.*, 2015)

A su vez, estudios han demostrado que niños con riesgo de dificultades matemáticas y aquellos que ya las padecen, poseen una errada noción del *esquema corporal*, manifestando desorientación izquierda-derecha y respuestas posturales inmaduras. (González *et al.*, 2017)

No podemos olvidar al apartado motivacional, donde se sabe que la relación emocional del niño hacia el aprendizaje es crucial para el óptimo desarrollo del sujeto. (Mercader *et al.*, 2017)

## **ACTIVIDADES:**

### **ÁREA COGNITIVA**

#### **Memoria de trabajo**

**Objetivo:** Desarrolla la capacidad para trabajar con la información del momento.

#### **Actividades:**

**Juntando pares de cartas:** Frente al niño se presentará 4 pares de cartas de diferentes dibujos (2 números 1, 2 números 2, 2 números 3 y 2 números 4), este tendrá que encontrar los pares de cartas. Si da vuelta a 2 cartas de número diferente, las cartas serán dadas vuelta nuevamente. Este juego también puede ser jugado en computador.

**Compras de supermercado:** Este juego consiste en enumerar productos que se pueden comprar en un supermercado, de forma progresiva de uno en uno. El primer jugador empezará diciendo "yo en el supermercado compré..." y completará la frase con el nombre de un artículo, ejemplo "aceite". Los siguientes jugadores deberán repetir la frase del jugador anterior y añadir un artículo nuevo, por ejemplo "yo en el supermercado compré aceite y huevos".

**Juego de las sumas infinitas:** El primer participante empezará diciendo un número, el siguiente niño tendrá que repetir el número anteriormente dicho, seguirlo con la palabra más (+) y decir un número nuevo, así sucesivamente.

Ejemplo:

Niño 1: Dos (2)

Niño 2: Dos más uno (2+1)

Niño 3: Dos más uno más dos (2+1+2)

Etc.

## **Memoria visoespacial**

**Objetivo:** Permite al sujeto recordar información visual puesta en el espacio

### **Actividades:**

**Dibujando y recordando:** Se le presentará un dibujo al niño y este tendrá que copiarlo en una hoja de papel. En un segundo momento, se le solicitará dibujarlo nuevamente, pero esta vez sin que el docente le presente la hoja.

**Armando estructuras:** Frente al niño se presentará una construcción de cubos de madera de diferentes colores por unos 15 segundos, terminado el tiempo el docente procederá a desmontar los cubos y mezclarlos. El niño deberá recordar la figura anterior y reconstruirla por sí solo.

### **Juego de la silla numerada:**

-Para esta actividad se necesitan 4 niños

-Numerar sillas del 1 al 3

-Pedir a 3 niños que se sienten, 1 de ellos se parará frente a ellos y tendrá 5 segundos para recordar donde estaban sentados

-El jugador se tapaná los ojos y el resto de participantes se intercambiarán de asientos

-Al cabo de unos segundos se pedirá al niño que recuerde donde estaban sentados inicialmente el resto de niños y colocarlos donde estaban. Diciendo el nombre y el número. (Ej: Martha estaba sentada en la silla 1 y Pedro en la 3, José siguió sentado en la 2)

## **Memoria verbal**

**Objetivo:** Favorece la capacidad para recuperar información percibida por el oído, fortalece el lenguaje

### **Actividades:**

**Aprendiendo canciones:** El docente pondrá una canción y junto al niño procederán a cantar algunas veces. Esto con el fin de recordar la letra.

Canción debajo de un botón:

Bajo de un botón, ton ton  
que encontró Martín, tin tin  
había un ratón, ton ton  
ay que chiquitín, tin tin ,  
ay que chiquitín, tin tin ,  
era el ratón, ton ton  
que encontró Martín, tin tin

Bajo de un botón, ton ton

**Juegos de pelota:** Con la ayuda de una pelota, los integrantes del grupo irán diciendo una característica física suya, algo que le guste o una palabra perteneciente a una categoría. Una vez hecho esto, le pasa la pelota a la persona que elija y esta tendrá que repetir lo que ha dicho el anterior y añadir algo nuevo dentro de la misma categoría. Los niños deberán estar pendientes no sólo de sí mismos, sino también de lo que dicen los demás para no repetir.

### **Vocabulario a mí:**

-Pedir al niño que recuerde las respuestas que dice

-Comentar frases incompletas:

El 2 va después del... (1)

El 4 va después del... (3)

-Solicitar las respuestas

-El niño deberá decir "1 y 3"

-En el segundo momento decir:

Yo soy menor y mi abuelo es... (mayor)

El elefante es grande y el ratón (pequeño)

-Solicitar respuestas

-Deberá decir "mayor y pequeño"

-Realizar el ejercicio con diferentes números o conceptos matemáticos.

### **Control Inhibitorio**

**Objetivo:** Desarrolla las funciones ejecutivas, imprescindibles para el aprendizaje complejo

#### **Actividades:**

**Go - no Go:** Consiste en presentar tarjetas con dos o más objetos o conceptos contrarios, por ejemplo: Día/Noche, Niño/Niña, Sol/Luna y pedirle al niño que nombre lo contrario, si ve la imagen de un Sol dirá Luna y viceversa, es recomendable que las imágenes sean objetos sencillos y reconocibles claramente opuestos entre ellos. Se debe jugar con un par de tarjetas a la vez y mostrarlas de forma aleatoria. Asociando el juego a las matemáticas podemos usar los conceptos de: "Suma/Resta", "Pequeño/Grande", "Fino/Grueso", "Mayor/Menor".

**Jefe indio:** Se divide a los participantes. Uno será el jefe indio que estará sentado en el suelo y con los ojos vendados custodiando un objeto que, a poder ser, emita ruido al moverlo. El resto de participantes serán indios de una tribu rival que quieren hacerse con ese objeto. La dinámica consiste en que, uno por uno y cuando se les dé una señal, los indios ladrones tienen que llegar desde cualquier punto del espacio de juego hasta el jefe indio para robarle y volver al lugar de partida sin que este les detecte. Si el jefe indio percibe algún sonido o estímulo que le haga sospechar de la presencia de un ladrón dispone de cinco `disparos` (ejecutados señalando con un dedo y emitiendo un sonido) que tendrá que conseguir orientar, mediante su percepción auditiva, en la dirección o trayectoria en la que intuya que se acerca el ladrón.

### **Semáforo corporal:**

- El docente realizará 3 círculos en cartón, 1 de color rojo, 1 de color amarillo y 1 de color verde.
- Pedir al niño que se coloque en un punto fijo
- Dar la orden que cuando el semáforo este en verde podrá caminar, cuando cambie a amarillo deberá saltar en un pie y cuando cambie a rojo se mantendrá inmóvil.

(La actividad puede ser al aire libre y de forma grupal)

### **Juego de la silla avanzada:**

- Numerar sillas del 1 al 3
- Colocar música y pedir a los niños que bailen alrededor de ellas
- El/la docente deberá pausar la música y decir el número de silla en la cual deben sentarse
- Si en el juego hay 2 niños solo habrá una silla por cada número, si hay 3 niños habrá 2 sillas por cada número y así sucesivamente.

### **Atención**

**Objetivo:** Generar, dirigir y mantener un estado de activación adecuado para el procesamiento correcto de la información.

### **Actividades:**

**Carta trampa:** El docente tendrá una baraja de cartas en la cual una de ellas estará dada la vuelta, este deberá pasar las cartas rápidamente de una mano a otra y el niño tendrá que fijarse en la “carta trampa” y apuntar con el dedo cuando la encuentre.

**Juego de los vasos:** Se colocarán 3 vasos sobre la mesa y dentro de él se encontrará una pelotita, esta será mostrada al niño inicialmente y se procederá a mover los vasos de un lado hacia otro, el niño tendrá que mantener su atención en el vaso que contiene la pelota.

### **Presta atención:**

- El niño deberá decir "si" cada vez que el/la docente le toque el hombro 2 veces, si lo hace 1 sola vez el niño no dirá nada.

-El niño deberá decir su nombre cada vez que el/la docente palpe su mano 2 veces, si lo hace 1 sola vez el niño no dirá nada.

### **Cuenta cuántos hay:**

-Pedir al niño que preste atención a los carros que pasan por la calle y pedir que cuente aquellos que sean de color "azul".

-Pedir al niño que preste atención a las personas que pasan por la vereda y pedir que cuente solo mujeres.

(Si le resulta difícil contar, puedo irlos señalando con el dedo índice)

### **Esquema Corporal**

**Objetivo:** Ayuda al niño a reconocer su cuerpo y cómo está compuesto.

### **Actividades:**

#### **Imitando los números con mi cuerpo:**

Imito posiciones de los números con ayuda de mi maestro/a.

-Esta actividad es grupal (3 a 4 personas)

-Mostrar las imágenes una por una y ayudar en la posición.

#### **Identifico las partes de mi cuerpo a través de los números:**

-Enumerar las partes del cuerpo con tarjetas pegadas al cuerpo del niño

-Pedir al niño que se pare frente a un espejo y que observe cada parte del cuerpo con su respectivo número

-Pedir que se toque las diversas partes del cuerpo a través de los números. (Ej: Tócate el número 2-tronco)

### **Estructuración espacial:**

**Objetivo:** Ofrece al niño reconocer su lateralidad y la relación de su cuerpo con el espacio.

## **Actividades:**

### **Reconozco mi izquierda y derecha:**

Identifico mi mano derecha y mi mano izquierda, reconozco mi ojo y oreja derecha e izquierda.

Indicaciones:

Tócate el ojo derecho con la mano derecha

Tócate la oreja izquierda con la mano izquierda

Tócate el ojo izquierdo con la mano derecha

Tócate la oreja derecha con la mano izquierda.

**Reconozco las nociones básicas con relación a mi cuerpo:** Reconozco las nociones cerca lejos (Ej: Pararse cerca de una silla, pararse lejos de la mesa, pararse cerca de la mesa y lejos de la silla), dentro-fuera (Ej: Ubicarse dentro del aula, ubicarse fuera del aula), arriba-abajo (Ej: Ubicarse encima de la mesa, ubicarse abajo de la mesa), delante-detrás (Ej: Pararse delante de la pelota, pararse detrás del docente)

**Reconozco las nociones básicas con relación a mi cuerpo a través de números:** Reconozco las nociones cerca-lejos, dentro-fuera, arriba-abajo y delante-detrás. (Ej: Pararse delante del 4, ubicarse debajo del 2, ubicar la mano dentro del 6, ubicarse cerca del 7)

## **ÁREA PEDAGÓGICA**

### **Esquemas protocuantitativos**

**Objetivo:** Permite a los niños comprender conceptos matemáticos sin precisión numérica.

#### **Actividad de Comparación #1**

Ofrecer variaciones de objetos según el tamaño: Preguntar qué pelota es más grande, qué manzana es más pequeña, etc.

#### **Actividad de Comparación #2**

- Pedir a 2 estudiantes que se paren junto al otro.
- Preguntar al niño qué compañero es más alto y cuál es más bajo

### **Actividad de Incremento/decremento #1**

- Ofrecer al niño una cantidad inicial de objetos (ej: 2)
- Dar un objeto al niño y decir que lo ubique cerca de los objetos anteriores, preguntar si ahora tiene más o menos.
- Quitar un objeto y preguntarle si tiene más o menos.
- No quitar ningún elemento y preguntar si sucedió algo.

### **Actividad de Incremento/decremento #2**

- Ofrecer al niño 2 cubos con número (Ej: 2 y 4)
- Pedir que repita los números que posee
- Dar un nuevo cubo numerado (5)
- Pedir que repita los números que posee (Dirá: "2, 4 y 5")
- Preguntar si ahora tiene más o menos cubos. (Dirá más)
- Quitar un cubo (el 2) y preguntarle si tiene más o menos números. (Dirá menos)

### **Actividad de Parte/todo**

- Tomar un juguete desarmable
- Pedir al niño que lo desarme en partes
- Explicarle que el juguete (1 unidad) puede ser dividida en varias partes
- Pedir al niño que lo arme nuevamente
- Explicarle que cuando juntamos las partes se vuelve a la unidad

## **Principios de recuento**

**Objetivo:** Desarrolla nociones aritméticas más complejas en los niños

### **Actividad de Correspondencia uno a uno #1**

- Ofrecer al niño elementos (ej: juguetes, pinturas, cubitos de madera)
- Pedir que cuente uno a uno los elementos y que a medida que los vaya contando vaya metiéndolos en la caja.
- Para una segunda ocasión otorgar solamente los elementos sin la caja y pedirle al niño que los vaya contando y señalando.
- Repetir la actividad con diversos elementos hasta que los pueda etiquetar correctamente con un número y no se confunda.

### **Actividad de Correspondencia uno a uno #2**

- Ofrecer al niño un rompecabezas desarmado
- Pedir que cuente vaya contando cada pieza a medida que vaya armando el rompecabezas.

### **Actividad de Correspondencia uno a uno #3**

Ensalada de frutas:

- El niño o los niños traerán frutas a la clase para realizar una ensalada con ellas, una fruta diferente
- Con ayuda de la maestra se cortará cada fruta
- Cada niño irá contando los pedazos su fruta y los colocará en un plato común
- Cada niño hará lo mismo con su fruta
- Al final los niños disfrutarán de un poco de la ensalada

### **Actividad de Orden establecido #1**

Ubicar en una pizarra las siguientes secuencias:

1-4-2-5

3-5-8-1

4-3-7-6

- Pedir al niño que los ordene de menor a mayor o de mayor a menor, queda a elección del docente.

(Los números deben ser realizados en cartulinas para poder pegar y despegar de la pizarra)

### **Actividad de Orden establecido #2**

- Presentar al o los niños una serie de números desordenados
- Tendrán que ordenarlos de menor a mayor, en un primer momento dirán el número y saltarán en la cuerda las tantas veces como indica ese número, se hará lo mismo con los siguientes números de la serie.

(Ejemplo: Serie - 1,3,2. El niño dirá el número "1" y dará un salto en la cuerda, dirá "2" y dará dos saltos y finalmente dirá el número "3" y dará tres saltos.

Series: 1-4-5 2-4-1 3-5-2

### **Actividad de Cardinalidad #1**

- Ofrecer al niño elementos contables
- Decirle que los cuente uno por uno, cuando llegue al final explicar que el último número que dijo es la cantidad total de elementos que posee.

### **Actividad de Cardinalidad #2**

- Pedir al niño que se pare frente a unas escaleras
- Deberá ir contando cada escalón en voz alta a medida que vaya subiendo.
- Tendrá que gritar el número final de escalones una vez llegado arriba

### **Actividad de Abstracción #1**

- Ofrecer al niño elementos variados (carros y pelotas)
- Dar la orden de contar el total de carros
- Dar la orden de contar el total de pelotas
- Dar la orden de contar el total de elementos, carros y pelotas.

## **Actividad de Abstracción #2**

-Pedir al niño que patee las pelotas de fútbol en la portería y que las vaya contando uno a uno (en este caso 5)

-Pedir al niño que enceste las pelotas de basquetball en el aro y que las vaya contando uno a uno (en este caso 4)

## **Actividad de Irrelevancia #1**

-Ubicar bolitas de papel de manera que formen una línea horizontal y pedirle al niño que las cuente de izquierda a derecha (indicar si aún no lo sabe)

-Pedirle que cuente de derecha a izquierda.

-Ubicar bolitas de papel de manera que formen una línea vertical y pedirle al niño que las cuente de arriba hacia abajo.

-Dar a conocer que se puede contar de un lado hacia otro y que eso no influirá en el resultado total.

## **Actividad de Irrelevancia #2**

-Ubicar al niño frente a una escalera

-Pedir al niño que cuente los escalones a medida que va subiendo

En un segundo momento pedir al niño que cuente los escalones bajando

## **ÁREA MOTIVACIONAL**

-Reconozco mi trabajo realizado y me aplaudo por ello.

-Me felicito por lo bien que lo hice y asumo mis errores cuando los cometa.

-Pedir a mi profesor/a que repita algo que no entendí y no quedarme en silencio con la duda.

-Reconocer que no todo sale como lo planeamos.

-Pedir ayuda a mis compañeros/as cuando algo no entiendo.

-Expresar mis sentimientos y emociones a mi docente y compañeros/as

## CONCLUSIONES

Los diferentes estudios descritos anteriormente convergen en sus resultados acerca de la importancia del entrenamiento en funciones ejecutivas, sobre todo en inhibición y memoria de trabajo, y en habilidades matemáticas básicas.

Por un lado, hablando de los estudios que trabajaron las FE, encontramos que sus programas se centraron en actividades de retención de cifras, uso de secuencias, memorizar objetos e imágenes, recordar experiencias, ubicar espacialmente objetos, moverse y frenar al escuchar una señal. Por otro lado, los estudios referentes a la intervención en habilidades matemáticas tempranas trabajaron en actividades de conteo, ordenamiento, descomposición de números, clasificación, seriación, emparejamiento, subitización, secuenciación de números, aprendizaje cardinal, nombramiento y sentido del número.

Todos los estudios revisados manifiestan la importancia del trabajo y potenciación tanto de habilidades matemáticas básicas y de funciones ejecutivas en los primeros años de escolarización, pues se ha demostrado la existencia de resultados altamente significativos al trabajar ambas áreas, sean trabajadas de manera individual o simultáneamente. Además, se conoce que el medio de aplicación de los programas (virtual o física) no incide en los resultados de los mismos, pues si se tiene una correcta planificación de ellos provocarán un aprendizaje beneficioso en los preescolares.

Para finalizar, se debe tener en cuenta que el proceso de enseñanza-aprendizaje está comprendido por un carácter conceptual, metodológico y motivacional, solo así podremos impartir saberes y seremos capaces de solventar los problemas que se presenten dentro del ambiente áulico, propiciando una formación integral de los estudiantes.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

American Psychiatric Association. (2014). *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales* (5th ed.) Editorial Médica Panamericana.

Arteaga Martínez, B., y Macías Sánchez, J. (2016). *Didáctica de las matemáticas en Educación Infantil* (Primera Edición). Unir Editorial.

Ashkenazi, S., Rosenberg-Lee, M., Tenison, C., y Menon, V. (2012). Weak task-related modulation and stimulus representations during arithmetic problem solving in children with developmental dyscalculia. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 2(1), 152–166. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2011.09.006>

Barbarese, W. J., Katusic, S. K., Colligan, R. C., Weaver, A. L. y Jacobsen, S. J. (2005). Math learning disorder: Incidence in a population-based birth cohort, 1976–82, Rochester, Minn. *Ambulatory Pediatrics: The Official Journal of the Ambulatory Pediatric Association*, 5(5), 281–289. <https://doi.org/10.1367/A04-209R.1>

Berteletti, I., Prado, J. y Booth, J. R. (2014). Children with mathematical learning disability fail in recruiting verbal and numerical brain regions when solving simple multiplication problems. *Cortex*, 57, 43–55. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2014.04.001>

Blair, C., y Razza, R. P. (2007). Relating effortful control, executive function, and false belief understanding to emerging math and literacy ability in kindergarten. *Child development*, 78(2), 647-663. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.01019.x>

Butterworth, B. (2005). The development of arithmetical abilities. *Journal of child psychology and psychiatry*, 46(1), 3-18. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2005.00374.x>

Cardoso, E.O. y Cerecedo, M.T. (2008). El desarrollo de las competencias matemáticas en la primera infancia. *Revista Iberoamericana de Educación*, 47, 1-11. <https://doi.org/10.14483/issn.2344-8350>

Carboni Román, A., Río Grande, D. D., Capilla, A., Maestú, F., y Ortiz, T. (2006). Bases neurobiológicas de las dificultades de aprendizaje. *Revista de neurología*, 42 (2), 171-175.

Capilla, R. M. (2016). Habilidades cognitivas y aprendizaje significativo de la adición y sustracción de fracciones comunes. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 7(2), 49-62. <https://doi.org/10.18861/cied.2016.7.2.2610>

Cerda, G., Pérez, C., Ortega, R., Lleujo, M., y Sanhueza, L. (2011). Fortalecimiento de competencias matemáticas tempranas en preescolares, un estudio chileno. *Psychology, Society, & Education*, 3(1), 23-39. <https://doi.org/10.21071/psye.v3i1.13724>

Catrambone, R., y Cervino, C. O. (2020). La adquisición de habilidades matemáticas en relación con el desarrollo del esquema corporal en niños. *Revista de Investigaciones Científicas de la Universidad de Morón*, 3(6), 43-58.

Estévez N., Castro D., Reigosa V. (2008). Bases Biológicas de la Discalculia del desarrollo. *Revista Cubana de la Comunidad Genética*, 2 (3), 14-19.

Fernández-Abella, R., Peralbo-Uzquiano, M., Durán-Bouza, M., Brenlla-Blanco, J. C., y García-Fernández, M. (2019). Programa de intervención virtual para mejorar la memoria de trabajo y las habilidades matemáticas básicas en Educación Infantil. *Revista de Psicodidáctica*, 24(1), 17-23. <https://doi.org/10.1016/j.psicod.2018.09.002>

Freeman, C. E. (2004). Trends in Educational Equity of Girls & Women: 2004. NCES 2005-016. *National Center for Education Statistics*.

Gavin, R., Price, R., Wilkey, E., Yeo, D. y Cutting, L. (2015). The relation between 1st grade grey matter volume and 2nd grade math competence. *Neuroimage*, 124(Part A), 232–237. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2015.08.046>

Gallego, F., Näslund-Hadley, E., y Alfonso, M. (2018). Tailoring instruction to improve mathematics skills in preschools: A randomized evaluation. *Inter-American Development Bank*. 487, 1-33. <https://doi.org/10.18235/0001090>

Geary, D. C., Hoard, M. K., Byrd-Craven, J., Nugent, L., y Numtee, C. (2007). Cognitive mechanisms underlying achievement deficits in children with mathematical learning disability. *Child development*, 78(4), 1343-1359. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.01069.x>

Gómez-Luna, E., Fernando-Navas, D., Aponte-Mayor, G. y Betancourt-Buitrago, L. A. (2014). Metodología para la revisión bibliográfica y la gestión de información de temas científicos, a través de su estructuración y sistematización. *Dyna*, 81(184), 158-163. <https://doi.org/10.15446/dyna.v81n184.37066>

Instituto Nacional de Evaluación Educativa y Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (2018). Educación en Ecuador: Resultados de PISA para el desarrollo, 1-24. <http://evaluaciones.evaluacion.gob.ec/BI/educacion-en-ecuador-resultados-de-pisa-para-el-desarrollo/>

Jolles, D., Ashkenazi, S., Kochalka, J., Evans, T., Richardson, J., ... Menon, V. (2016). Parietal hyper-connectivity, aberrant brain organization, and circuit-based biomarkers in

children with mathematical disabilities. *Developmental Science*, 19(4), 613–631.  
<https://doi.org/10.1111/desc.12399>

Kanzafarova, R., Kazantseva, A. y Khusnutdinova, E. (2015). Genetic and environmental aspects of mathematical disabilities. *Genetika*, 51(3), 223-230.  
<https://doi.org/10.1134/S1022795415010032>

Kroesbergen, E. H., Noordende, J. E., y Kolkman, M. E. (2012). Number sense in low-performing kindergarten children: Effects of a working memory and an early math training. In: Breznitz, Z., Rubinsten, O., Molfese, V. y Molfese, D. (eds) Reading, writing, mathematics and the developing brain: Listening to many voices. Literacy Studies, vol 6. Springer.  
[https://doi.org/10.1007/978-94-007-4086-0\\_16](https://doi.org/10.1007/978-94-007-4086-0_16)

Kumas, Ö. A., y Ergül, C. (2021). Effectiveness of the Big Math for Little Kids Program on the Early Mathematics Skills of Children with Risk Group. *Athens Journal of Education*, 8(4), 385-400. <https://doi.org/10.17275/per.20.18.7.2>

Kucian, K., Ashkenazi, S., Hänggi, J., Rotzer, S., Jäncke, L., Martin, E. y Von Aster, M. (2013). Developmental dyscalculia: a dysconnection syndrome?. *Brain Structure & Function*, 219(5), 1721-1733. <https://doi.org/10.1007/s00429-013-0597-4>

Kucian, K., Loenneker, T., Dietrich, T., Dosch, M., Martin, E. y Von Aster, M. (2006). Impaired neural networks for approximate calculation in dyscalculic children: a functional MRI study. *Behavioral and Brain Functions*, 2(31), 1-17. <https://doi.org/10.1186/1744-9081-2-31>

Kyttälä, M., Kanerva, K., & Kroesbergen, E. (2015). Training counting skills and working memory in preschool. *Scandinavian Journal of Psychology*, 56(4), 363–370.  
<https://doi.org/10.1111/sjop.12221>

Ludwig, K., Saman, P., Alexander, M., Becker, J., Bruder, .... Czamara, D. (2013). A common variant in myosin-18B contributes to mathematical abilities in children with dyslexia and intraparietal sulcus variability in adults. *Transl Psychiatry*, 3(2), 1-8. <https://doi.org/10.1038/tp.2012.148>

Miranda-Casas, A., Meliá-de Alba, A., Marco-Taverner, R., Roselló, B., y Mulas, F. (2006). Dificultades en el aprendizaje de matemáticas en niños con trastorno por déficit de atención e hiperactividad. *Revista de Neurología*, 42(2), 163-170.

Passolunghi, M. C., y Costa, H. M. (2016). Working memory and early numeracy training in preschool children. *Child Neuropsychology*, 22(1), 81-98. <https://doi.org/10.1080/09297049.2014.971726>

Rubinsten, O. y Henik, A. (2009). Developmental dyscalculia: heterogeneity might not mean different mechanisms. *Trends Cognition Science*, 13(2), 92-99. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2008.11.002>

Serra-Grabulosa J. M.; Adan A.; Pérez-Pàmies M.; Lachica J.; Membrives S. (2010). Bases neurales del procesamiento numérico y del cálculo. *Rev Neurol*, 50(1), 39-46. <https://doi.org/10.33588/rn.5001.2009271>

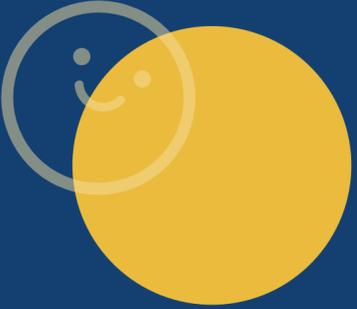
Ranpura, A., Isaacs, E., Edmonds, C., Rogers, M., Lanigan, J., Singhal, A., Clayden, J., Clark, C., y Butterworth, B. (2013). Developmental Trajectories of Grey and White Matter in Dyscalculia. *Trends in Neuroscience and Education*, 2(2), 56-64. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2013.06.007>

Rotzer, S., Kucian, K., Martin, E., Von Aster, M., Klaver, P. y Loenneker, T. (2008). Optimized voxel-based morphometry in children with developmental dyscalculia. *NeuroImage*, 39(1), 417-422. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2007.08.045>

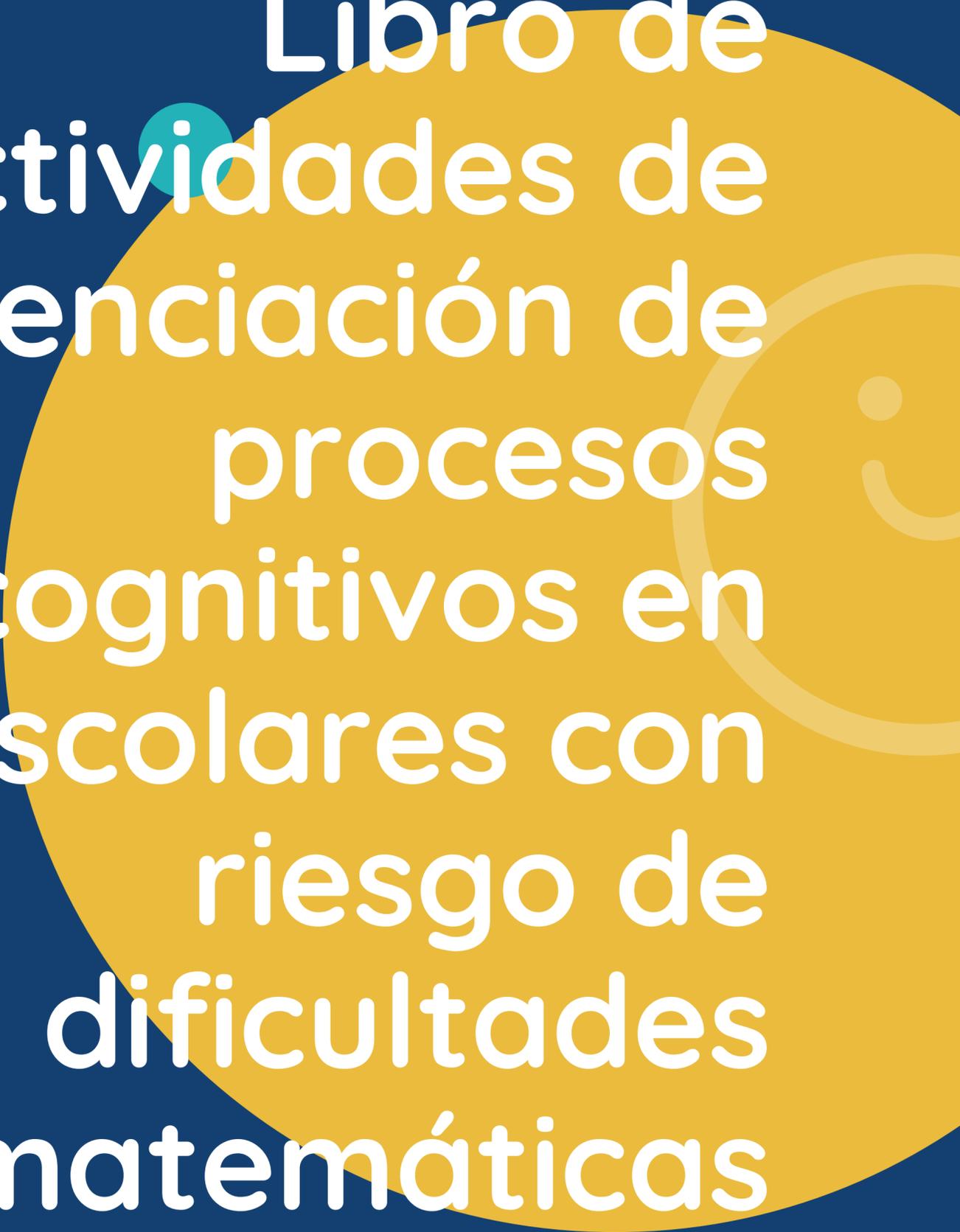
Rykhlevskaia, E., Uddin, L. Q., Kondos, L. y Menon, V. (2009). Neuroanatomical correlates of developmental dyscalculia: combined evidence from morphometry and tractography. *Frontiers in Human Neuroscience*, 3(51), 1-13. <https://doi.org/10.3389/neuro.09.051.2009>

Schacter, J., y Jo, B. (2017). Improving preschoolers' mathematics achievement with tablets: A randomized controlled trial. *Mathematics Education Research Journal*, 29(3), 313-327. <https://doi.org/10.1007/s13394-017-0203-9>

Traverso, L., Viterbori, P., y Usai, M. C. (2019). Effectiveness of an executive function training in Italian preschool educational services and far transfer effects to pre-academic skills. *Frontiers in psychology*, 10(2053), 1-15. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02053>



# Libro de actividades de potenciación de procesos cognitivos en preescolares con riesgo de dificultades matemáticas



AUTORES:  
JOSEPH HERRERA  
MARCO ANTONIO LEÓN





# CONTENIDO:

INTRODUCCIÓN	3
¿QUÉ Y POR QUÉ REFORZAR?	4
ACTIVIDADES: ÁREA COGNITIVA	
-MEMORIA DE TRABAJO	5
-MEMORIA VISOESPACIAL	8
-MEMORIA VERBAL	11
-CONTROL INHIBITORIO	14
-ATENCIÓN	18
-ESQUEMA CORPORAL	22
-ESTRUCTURACIÓN ESPACIAL	24
ÁREA PEDAGÓGICA	
-ESQUEMAS PROTOCUANTITATIVOS	
-Comparación	27
-Incremento/decremento	29
-Parte/todo	31

# CONTENIDO:



## -PRINCIPIOS DE RECuento

-Correspondencia uno a uno	32
-Orden establecido	35
-Cardinalidad	37
-Abstracción	39
-Irrelevancia	41

ÁREA MOTIVACIONAL	43
-------------------	----



# Introducción

Las matemáticas se encuentran omnipresentes en la vida del ser humano, en el actuar cotidiano y en cada decisión. Se puede decir que los primeros años de vida son considerados los más importantes para el desarrollo integrativo del ser humano, hablamos del desarrollo cognitivo, emocional y social. Dentro del apartado cognitivo tenemos inmiscuidas a las competencias matemáticas que se sabe son claves predictores para un buen desenvolvimiento en el área lógica y de cálculo en los cursos posteriores. (Cerdeza *et al.*, 2011)



# ¿Qué y por qué reforzar?

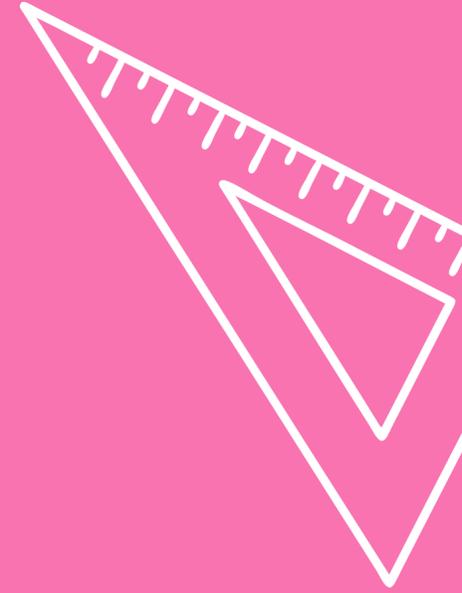
Investigaciones señalan que las funciones básicas y superiores tienen un papel fundamental a la hora de un buen desarrollo de las competencias matemáticas en los primeros años, entre ellas encontramos a las *Funciones Ejecutivas* y *Habilidades Matemáticas Básicas*. (Álvarez y Brotóns, 2018; Presentación, *et al.*, 2015)

A su vez, estudios han demostrado que niños con riesgo de dificultades matemáticas y aquellos que ya las padecen, poseen una errada noción del *esquema corporal*, manifestando desorientación izquierda-derecha y respuestas posturales inmaduras. (González *et al.*, 2017)

No podemos olvidar al apartado motivacional, donde se sabe que la relación emocional del niño hacia el aprendizaje es crucial para el óptimo desarrollo del sujeto. (Mercader *et al.*, 2017)

# ACTIVIDADES

## ÁREA COGNITIVA



### MEMORIA DE TRABAJO

**Objetivo:** Desarrolla la capacidad para trabajar con la información del momento.

#### Actividades:

**Juntando pares de cartas:** Frente al niño se presentará 4 pares de cartas de diferentes dibujos (dos números 1, dos números 2, dos números 3 y dos números 4), este tendrá que encontrar los pares de cartas. Si da vuelta a 2 cartas de número diferente, las cartas serán dadas vuelta nuevamente. Este juego también puede ser jugado en computador.



# ÁREA COGNITIVA

## MEMORIA DE TRABAJO

Compras de supermercado: Este juego consiste en enumerar productos que se pueden comprar en un supermercado, de forma progresiva de uno en uno.

El primer jugador empezará diciendo "yo en el supermercado compré..." y completará la frase con el nombre de un artículo, ejemplo "aceite". Los siguientes jugadores deberán repetir la frase del jugador anterior y añadir un artículo nuevo, por ejemplo "yo en el supermercado compré aceite y huevos".



# ÁREA COGNITIVA

## MEMORIA DE TRABAJO

### Juego de las sumas infinitas:

-El primer participante empezará diciendo un número, el siguiente niño tendrá que repetir el número anteriormente dicho, seguirlo con la palabra más (+) y decir un número nuevo, así sucesivamente.

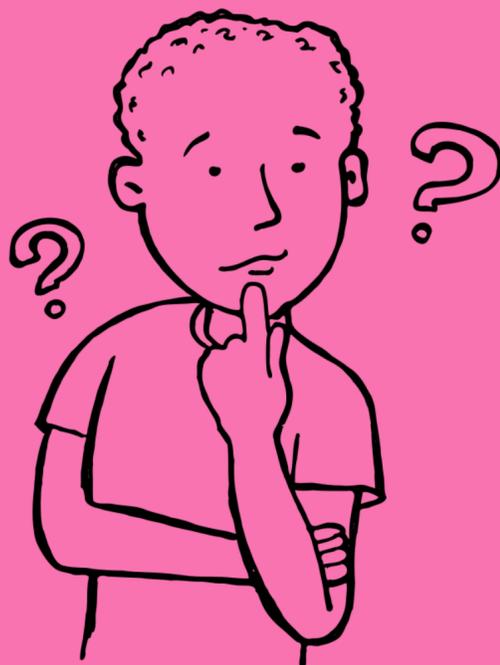
Ejemplo:

Niño 1: Dos (2)

Niño 2: Dos más uno (2+1)

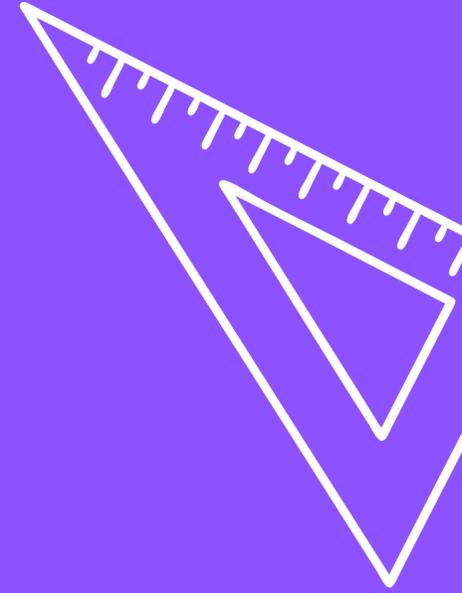
Niño 3: Dos más uno más dos (2+1+2)

Etc.



# ÁREA COGNITIVA

## MEMORIA VISOESPACIAL

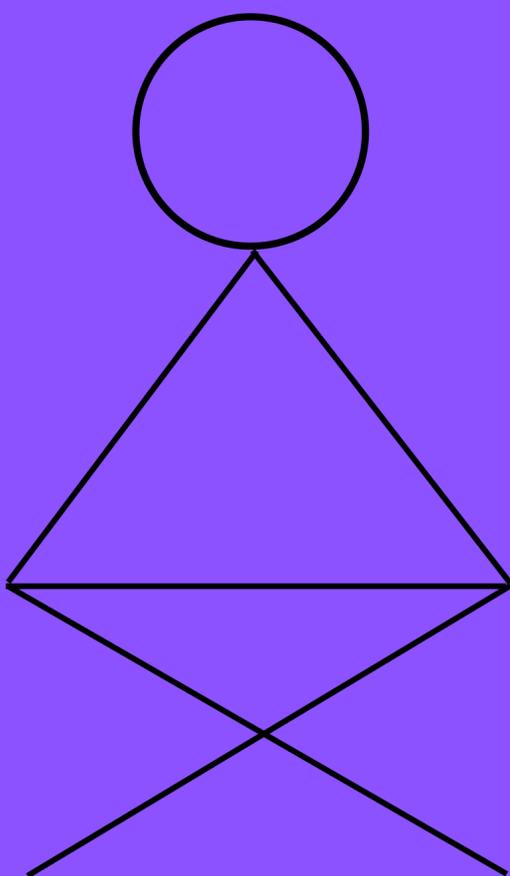


**Objetivo:** Permite al sujeto recordar información visual dispuesta en el espacio

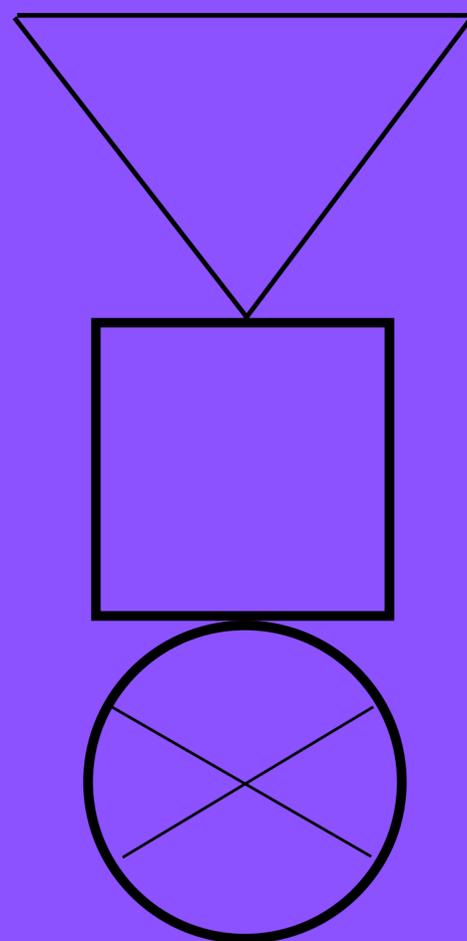
**Actividades:**

**Dibujando y recordando:** Se le presentará un dibujo al niño y este tendrá que copiarlo en una hoja de papel. En un segundo momento, se le solicitará dibujarlo nuevamente pero esta vez sin que el docente le presente la hoja.

1

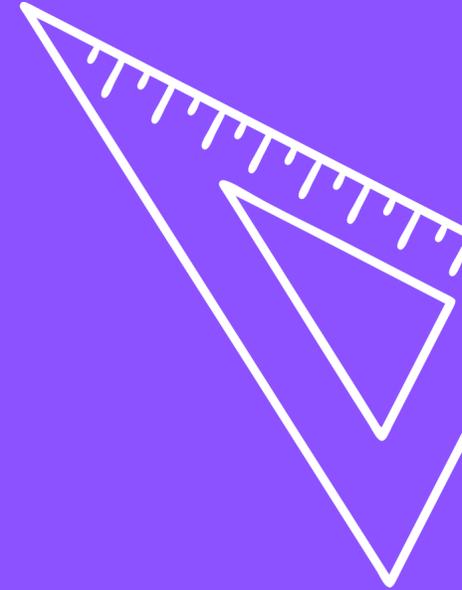


2



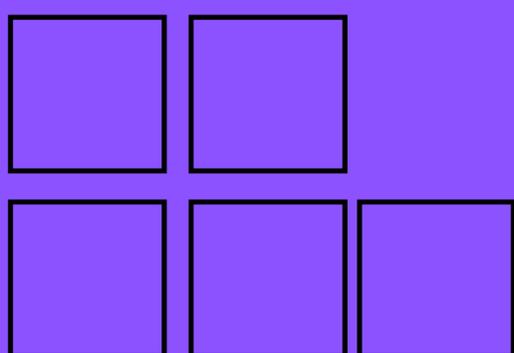
# ÁREA COGNITIVA

## MEMORIA VISOESPACIAL

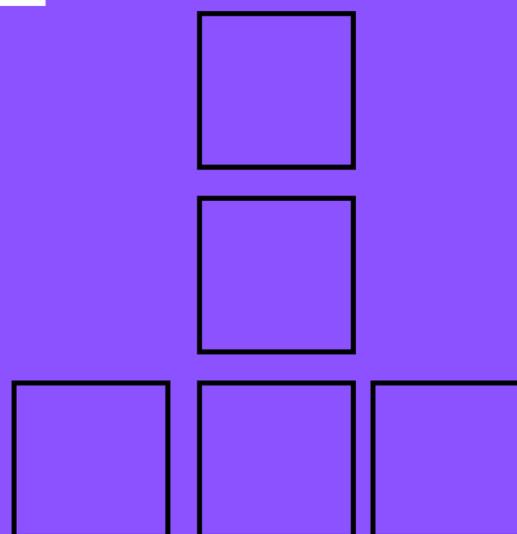


**Armando estructuras:** Frente al niño se presentará una construcción de cubos de madera de diferentes colores por unos 15 segundos, terminado el tiempo el docente procederá a desmontar los cubos y mezclarlos. El niño deberá recordar la figura anterior y reconstruirla por sí solo.

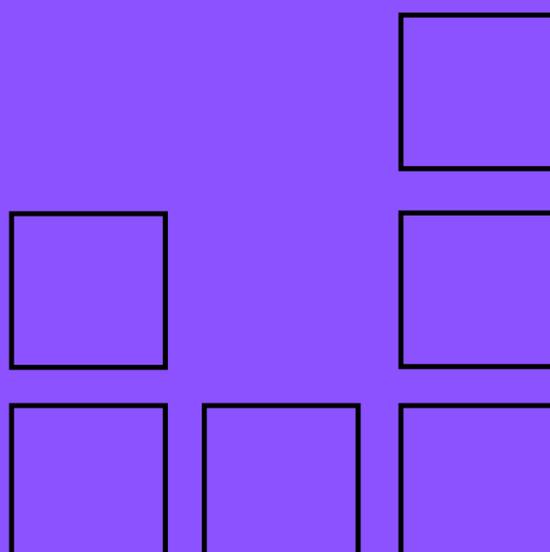
1



2

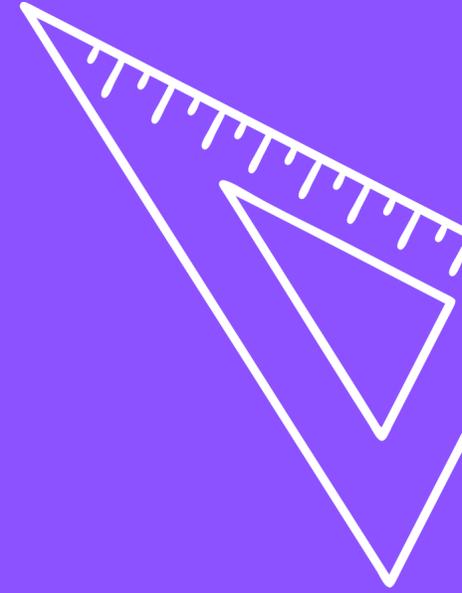


3



# ÁREA COGNITIVA

## MEMORIA VISOESPACIAL



**Juego de la silla numerada:** Para esta actividad se necesitan 4 niños

-Numerar sillas del 1 al 3

-Pedir a 3 niños que se sienten, 1 de ellos se parará frente a ellos y tendrá 5 segundos para recordar donde estaban sentados

-El jugador se tapará los ojos y el resto de participantes se intercambiarán de asientos

-Al cabo de unos segundos se pedirá al niño que recuerde donde estaban sentados inicialmente el resto de niños y colocarlos donde estaban. Diciendo el nombre y el número. (Ej: Martha estaba sentada en la silla 1 y Pedro en la 3, José siguió sentado en la 2)



# ÁREA COGNITIVA

## MEMORIA VERBAL

**Objetivo:** Favorece la capacidad para recuperar información percibida por el oído, fortalece el lenguaje

### Actividades:

**Aprendiendo canciones:** El docente pondrá una canción y junto al niño procederán a cantar algunas veces. Esto con el fin de recordar la letra.



### Canción debajo de un botón:

Bajo de un botón, ton ton  
que encontró Martín, tin tin  
había un ratón, ton ton  
ay que chiquitín, tin tin ,  
ay que chiquitín, tin tin ,  
era el ratón, ton ton  
que encontró Martín, tin tin  
Bajo de un botón, ton ton



# ÁREA COGNITIVA

## MEMORIA VERBAL

**Juegos de pelota:** Con la ayuda de una pelota, los integrantes del grupo irán diciendo una característica física suya, algo que le guste o una palabra perteneciente a una categoría. Una vez hecho esto, le pasa la pelota a la persona que elija y esta tendrá que repetir lo que ha dicho el anterior y añadir algo nuevo dentro de la misma categoría. Los niños deberán estar pendientes no sólo de sí mismos, sino también de lo que dicen los demás para no repetir.



# ÁREA COGNITIVA

## MEMORIA VERBAL

### Vocabulario a mí:

-Pedir al niño que recuerde las respuestas que dice

-Comentar frases incompletas:

El 2 va después del... (R: 1)

El 4 va después del... (R: 3)

-Solicitar las respuestas

-El niño deberá decir "1 y 3"

-En el segundo momento decir:

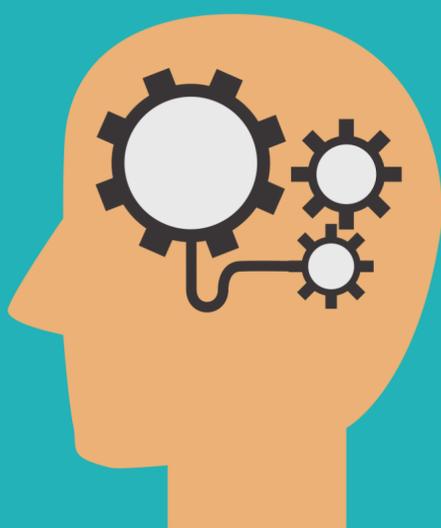
Yo soy menor y mi abuelo es... (R: mayor)

El elefante es grande y el ratón (R: pequeño)

-Solicitar respuestas

-Deberá decir "mayor y pequeño"

-Realizar el ejercicio con diferentes números o conceptos matemáticos



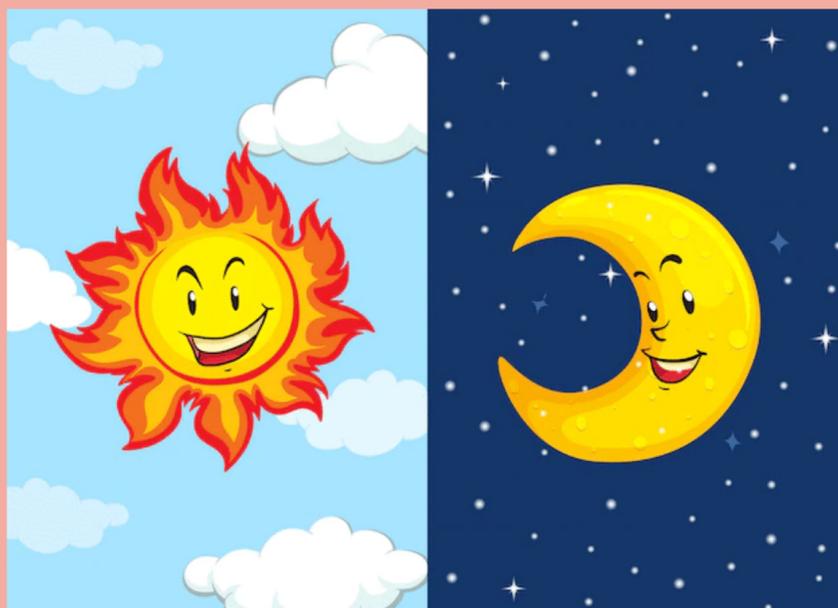
# ÁREA COGNITIVA

## CONTROL INHIBITORIO

**Objetivo:** Desarrolla las funciones ejecutivas, imprescindibles para el aprendizaje complejo

### Actividades:

**Go - no Go:** Consiste en presentar tarjetas con dos o más objetos o conceptos contrarios, por ejemplo: Día/Noche, Niño/Niña, Sol/Luna y pedirle al niño que nombre lo contrario, si ve la imagen de un Sol dirá Luna y viceversa, es recomendable que las imágenes sean objetos sencillos y reconocibles claramente opuestos entre ellos. Se debe jugar con un par de tarjetas a la vez y mostrarlas de forma aleatoria. Asociado a las matemáticas se puede usar conceptos como: suma/resta, mayor/menor, fino/grueso, alto/pequeño



# ÁREA COGNITIVA

## CONTROL INHIBITORIO

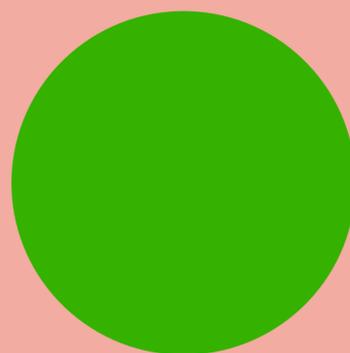
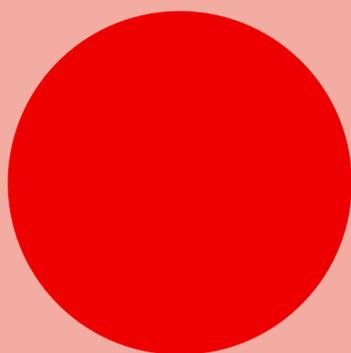
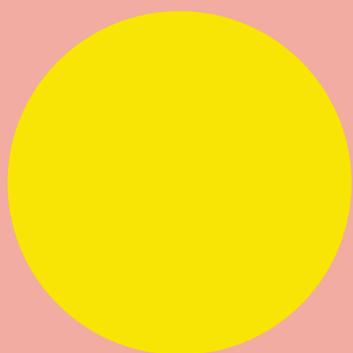
**Jefe indio:** Se divide a los participantes. Uno será el jefe indio que estará sentado en el suelo y con los ojos vendados custodiando un objeto que, a poder ser, emita ruido al moverlo. El resto de participantes serán indios de una tribu rival que quieren hacerse con ese objeto. La dinámica consiste en que, uno por uno y cuando se les dé una señal, los indios ladrones tienen que llegar desde cualquier punto del espacio de juego hasta el jefe indio para robarle y volver al lugar de partida sin que este les detecte. Si el jefe indio percibe algún sonido o estímulo que le haga sospechar de la presencia de un ladrón dispone de cinco 'disparos' (ejecutados señalando con un dedo y emitiendo un sonido) que tendrá que conseguir orientar, mediante su percepción auditiva, en la dirección o trayectoria en la que intuya que se acerca el ladrón.

# ÁREA COGNITIVA

## CONTROL INHIBITORIO

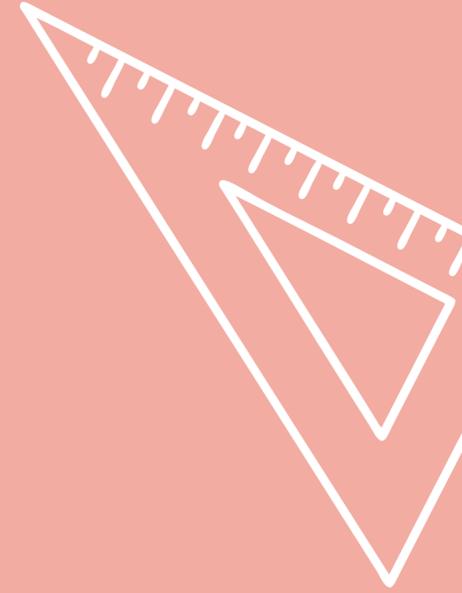
### Semáforo corporal:

- El docente realizará 3 círculos en cartón, 1 de color rojo, 1 de color amarillo y 1 de color verde.
- Pedir al niño que se coloque en un punto fijo
- Dar la orden que cuando el semáforo este en verde podrá caminar, cuando cambie a amarillo deberá saltar en un pie y cuando cambie a rojo se mantendrá inmóvil.  
(La actividad puede ser al aire libre y de forma grupal)



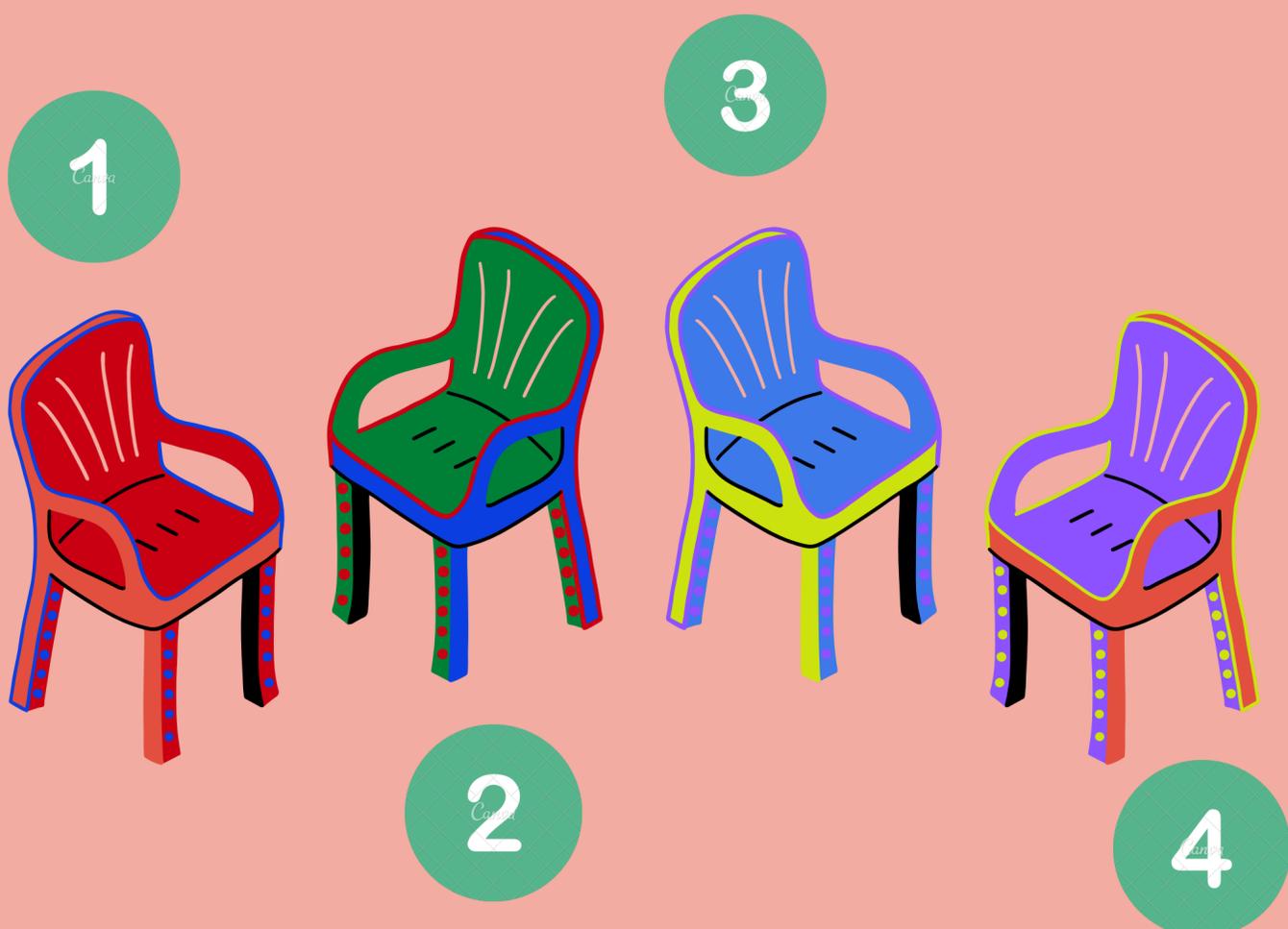
# ÁREA COGNITIVA

## CONTROL INHIBITORIO



### Juego de la silla avanzada:

- Numerar sillas del 1 al 3
- Colocar música y pedir a los niños que bailen alrededor de ellas
- El/la docente deberá pausar la música y decir el número de silla en la cual deben sentarse
- Si en el juego hay 2 niños solo habrá una silla por cada número, si hay 3 niños habrán 2 sillas por cada número y así sucesivamente.



# ÁREA COGNITIVA

## ATENCIÓN

**Objetivo:** Generar, dirigir y mantener un estado de activación adecuado para el procesamiento correcto de la información.

### Actividades:

**Carta trampa:** El docente tendrá una baraja de cartas en la cual una de ellas estará dada la vuelta, este deberá pasar las cartas rápidamente de una mano a otra y el niño tendrá que fijarse en la “carta trampa” y apuntar con el dedo cuando la encuentre.



# ÁREA COGNITIVA

## ATENCIÓN

**Juego de los vasos:** Se colocarán 3 vasos sobre la mesa y dentro de él se encontrará una pelotita, esta será mostrada al niño inicialmente y se procederá a mover los vasos de un lado hacia otro, el niño tendrá que mantener su atención en el vaso que contiene la pelota.



# ÁREA COGNITIVA

## ATENCIÓN

### Presta atención:

- El niño deberá decir "si" cada vez que el/la docente le toque el hombro 2 veces, si lo hace 1 sola vez el niño no dirá nada.
- El niño deberá decir su nombre cada vez que el/la docente palpe su mano 2 veces, si lo hace 1 sola vez el niño no dirá nada.



# ÁREA COGNITIVA

## ATENCIÓN

### Cuenta cuántos hay:

-Pedir al niño que preste atención a los carros que pasan por la calle y pedir que cuente aquellos que sean de color "azul".

-Pedir al niño que preste atención a las personas que pasan por la vereda y pedir que cuente solo mujeres.

(Si le resulta difícil contar, puedo irlos señalando con el dedo índice)



# ÁREA COGNITIVA

## ESQUEMA CORPORAL

**Objetivo:** Ayuda al niño a reconocer su cuerpo y cómo está compuesto.

### Actividades:

#### Imitando los números con mi cuerpo:

Imito posiciones de los números con ayuda de mi maestro/a.

- Esta actividad es grupal (3 a 4 personas)
- Mostrar las imágenes una por una y ayudar en la posición.
- Tomar una foto para luego indicarles a los niños



# ÁREA COGNITIVA

## ESQUEMA CORPORAL

Identifico las partes de mi cuerpo a través de los números:

- Enumerar las partes del cuerpo con tarjetas pegadas al niño
- Pedir al niño que se pare frente a un espejo y que observe cada parte del cuerpo con su respectivo número
- Pedir que se toque las diversas partes del cuerpo a través de los números. (Ej: Tócate el número 2-tronco)



# ÁREA COGNITIVA

## ESTRUCTURACIÓN ESPACIAL

**Objetivo:** Ofrece al niño reconocer su lateralidad y la relación de su cuerpo con el espacio.

**Actividades:**

**Reconozco mi izquierda y derecha:**

Identifico mi mano derecha y mi mano izquierda, reconozco mi ojo y oreja derecha e izquierda.

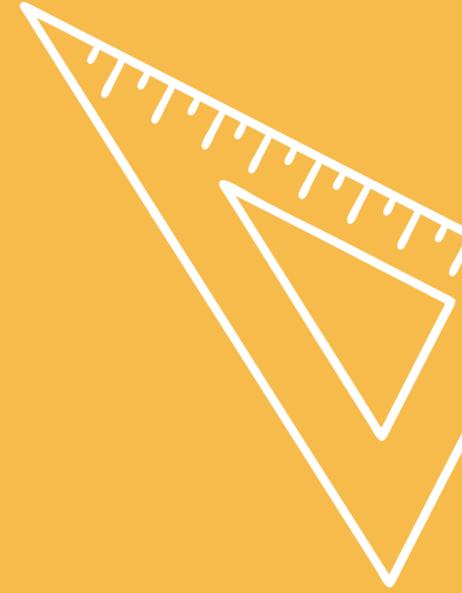
Indicaciones:

- Tócate el ojo derecho con la mano derecha
- Tócate la oreja izquierda con la mano izquierda
- Tócate el ojo izquierdo con la mano derecha
- Tócate la oreja derecha con la mano izquierda.



# ÁREA COGNITIVA

## ESTRUCTURACIÓN ESPACIAL

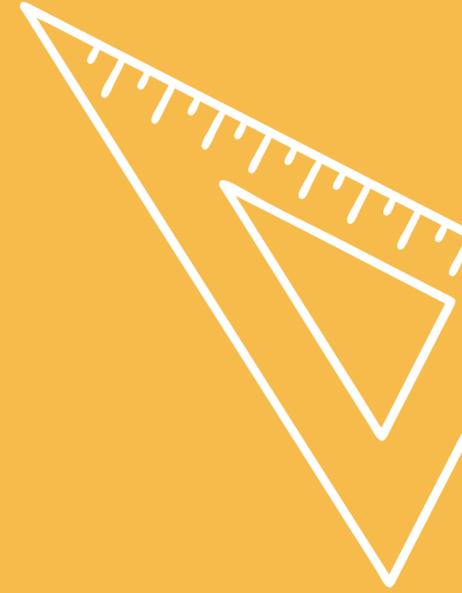


**Reconozco las nociones básicas con relación a mi cuerpo:** Reconozco las nociones cerca-lejos (Ej: Pararse cerca de una silla, pararse lejos de la mesa, pararse cerca de la mesa y lejos de la silla), dentro-fuera (Ej: Ubicarse dentro del aula, ubicarse fuera del aula), arriba-abajo (Ej: Ubicarse encima de la mesa, ubicarse abajo de la mesa), delante-detrás (Ej: Pararse delante de la pelota, pararse detrás del docente)

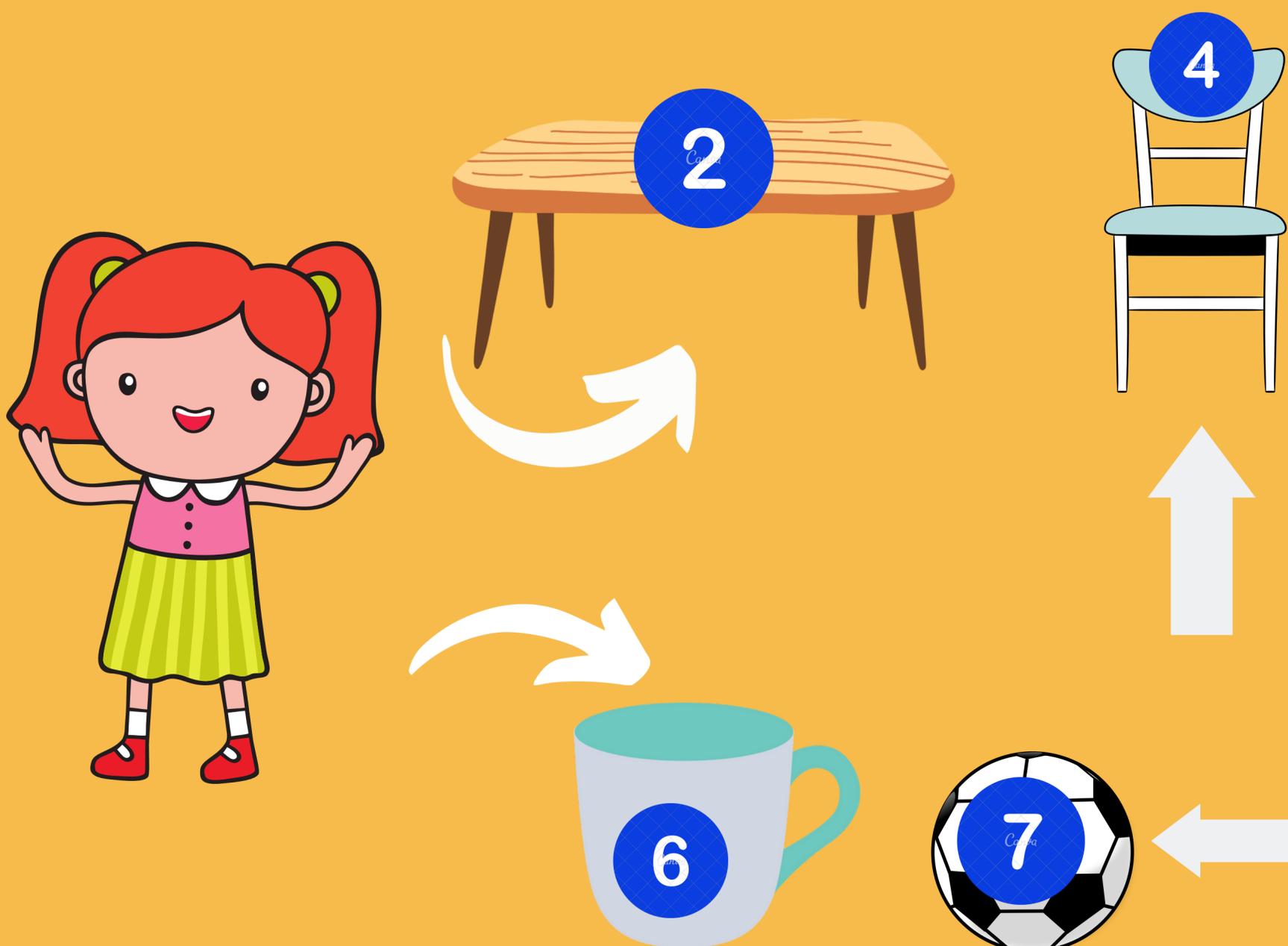


# ÁREA COGNITIVA

## ESTRUCTURACIÓN ESPACIAL



Reconozco las nociones básicas con relación a mi cuerpo a través de números: Reconozco las nociones cerca-lejos, dentro-fuera, arriba-abajo y delante-detrás. (Ej: Pararse delante del 4, ubicarse debajo del 2, ubicar la mano dentro del 6, ubicarse cerca del 7)



# ÁREA PEDAGÓGICA

## ESQUEMAS PROTOCUANTITATIVOS

**Objetivo:** Permite a los niños comprender conceptos matemáticos sin precisión numérica.

### Actividad Comparación

Ofrecer variaciones de objetos según el tamaño: Preguntar qué pelota es más grande, qué manzana es más pequeña, etc.



# ÁREA PEDAGÓGICA

## ESQUEMAS PROTOCUANTITATIVOS



### Actividad Comparación

- Pedir a 2 estudiantes que se paren junto al otro.
- Preguntar al niño qué compañero es más alto y cuál es más bajo

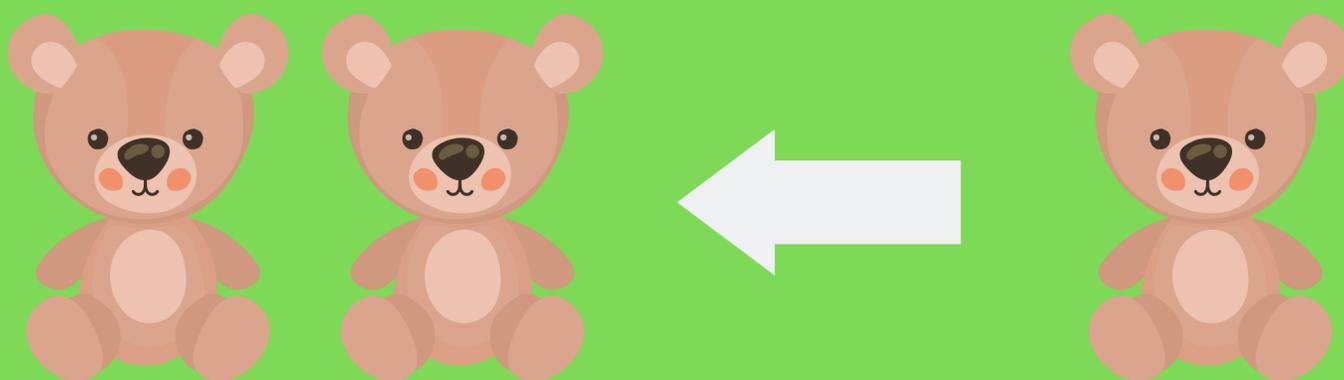


# ÁREA PEDAGÓGICA

## ESQUEMAS PROTOCUANTITATIVOS

### Actividad Incremento/decremento:

- Ofrecer al niño una cantidad inicial de objetos (ej: 2)
- Dar un objeto al niño y decir que lo ubique cerca de los objetos anteriores, preguntar si ahora tiene más o menos.
- Quitar un objeto y preguntarle si tiene más o menos.
- No quitar ningún elemento y preguntar si sucedió algo.



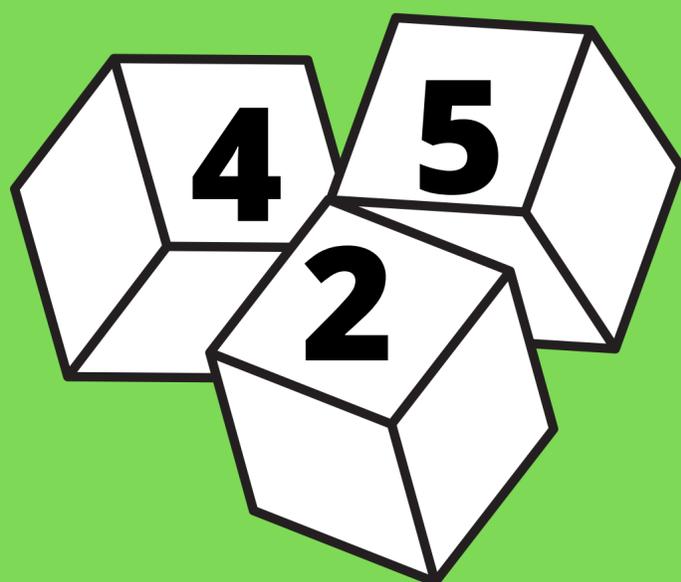
# ÁREA PEDAGÓGICA

## ESQUEMAS PROTOCUANTITATIVOS

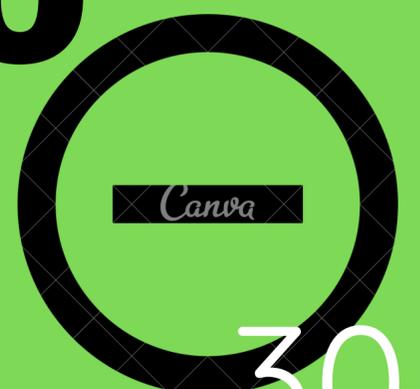


### Actividad Incremento/decremento:

- Ofrecer al niño 2 cubos con número (Ej: 2 y 4)
- Pedir que repita los números que posee
- Dar un nuevo cubo numerado (5)
- Pedir que repita los números que posee (Dirá: "2, 4 y 5")
- Preguntar si ahora tiene más o menos cubos. (Dirá más)
- Quitar un cubo (el 2) y preguntarle si tiene más o menos números. (Dirá menos)



0



30

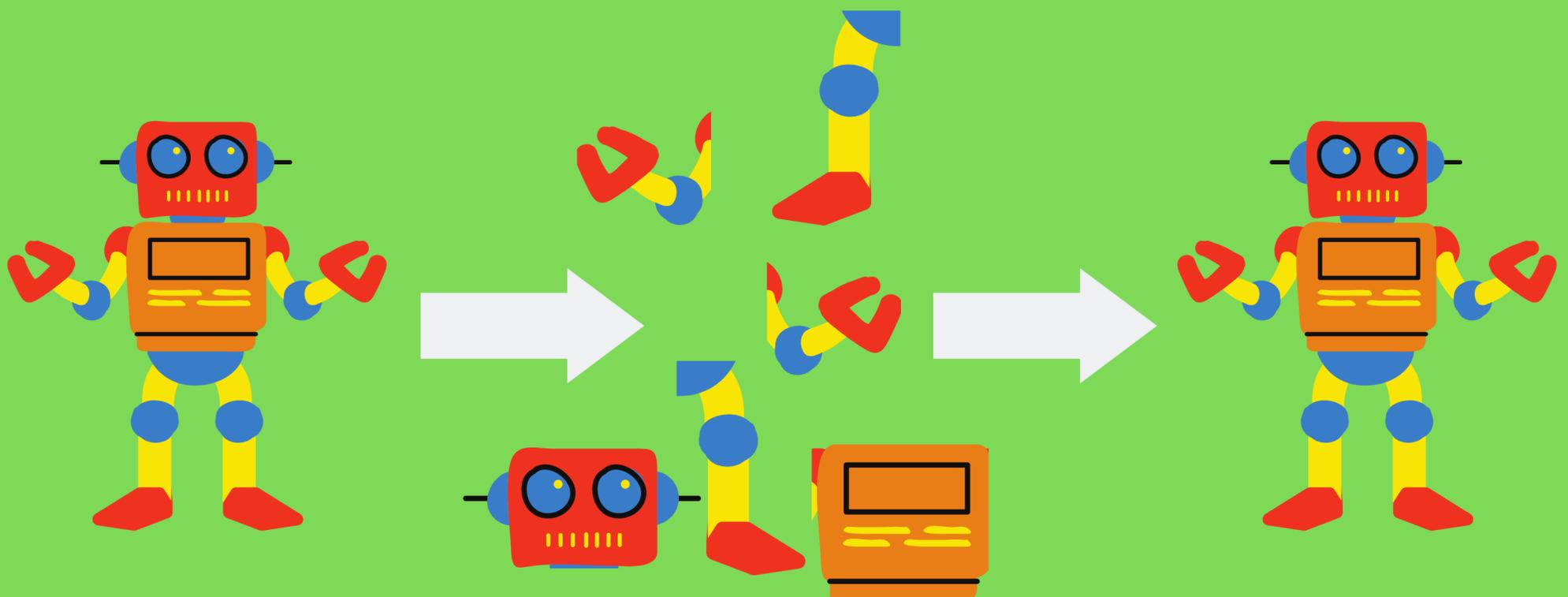
Canva

# ÁREA PEDAGÓGICA

## ESQUEMAS PROTOCUANTITATIVOS

### Actividad Parte/todo:

- Tomar un juguete desarmable
- Pedir al niño que lo desarme en partes
- Explicarle que el juguete (1 unidad) puede ser dividida en varias partes
- Pedir al niño que lo arme nuevamente
- Explicarle que cuando juntamos las partes se vuelve a la unidad



# ÁREA PEDAGÓGICA

## PRINCIPIOS DE RECuento

**Objetivo:** Desarrolla nociones aritméticas más complejas en los niños

### **Actividad Correspondencia uno a uno:**

- Ofrecer al niño elementos (ej: juguetes, pinturas, cubitos de madera)
- Pedir que cuente uno a uno los elementos y que a medida que los vaya contando vaya metiéndolos en la caja.
- Para una segunda ocasión otorgar solamente los elementos sin la caja y pedirle al niño que los vaya contando y señalando.
- Repetir la actividad con diversos elementos hasta que los pueda etiquetar correctamente con un número y no se confunda.

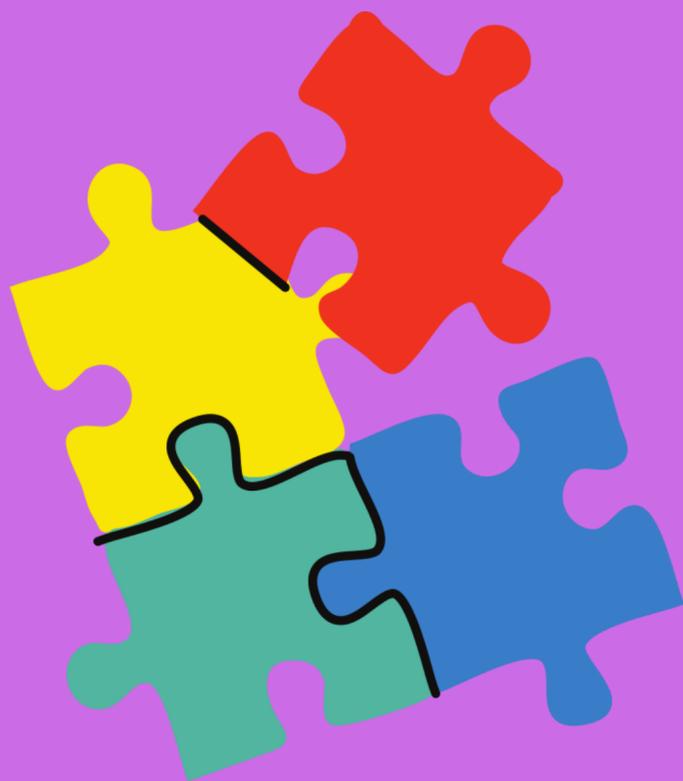


# ÁREA PEDAGÓGICA

## PRINCIPIOS DE RECuento

### Actividad Correspondencia uno a uno:

- Ofrecer al niño un rompecabezas desarmado
- Pedir que cuente vaya contando cada pieza a medida que vaya armando el rompecabezas.



# ÁREA PEDAGÓGICA

## PRINCIPIOS DE RECUENTO

### Actividad Correspondencia uno a uno:

Ensalada de frutas:

- El niño o los niños traerán frutas a la clase para realizar una ensalada con ellas, una fruta diferente
- Con ayuda de la maestra se cortará cada fruta
- Cada niño irá contando los pedazos su fruta y los colocará en un plato común
- Cada niño hará lo mismo con su fruta
- Al final los niños disfrutarán de un poco de la ensalada



# ÁREA PEDAGÓGICA

## PRINCIPIOS DE RECuento

### Actividad Orden establecido:

-Ubicar en una pizarra las siguientes secuencias:

1	1 4 2 5
2	3 5 8 1
3	4 3 7 6

-Pedir al niño que los ordene de menor a mayor o de mayor a menor, queda a elección del docente.

(Los números deben ser realizados en cartulinas para poder pegar y despegar de la pizarra)

# ÁREA PEDAGÓGICA

## PRINCIPIOS DE RECuento

### Actividad Orden establecido:

- Presentar al o los niños una serie de números desordenados
- Tendrán que ordenarlos de menor a mayor, en un primer momento dirán el número y saltarán en la cuerda las tantas veces como indica ese número, se hará lo mismo con los siguientes números de la serie.

(Ejemplo: Serie - 1,3,2. El niño dirá el número "1" y dará un salto en la cuerda, dirá "2" y dará dos saltos y finalmente dirá el número "3" y dará tres saltos.



1 4 5



2 4 1



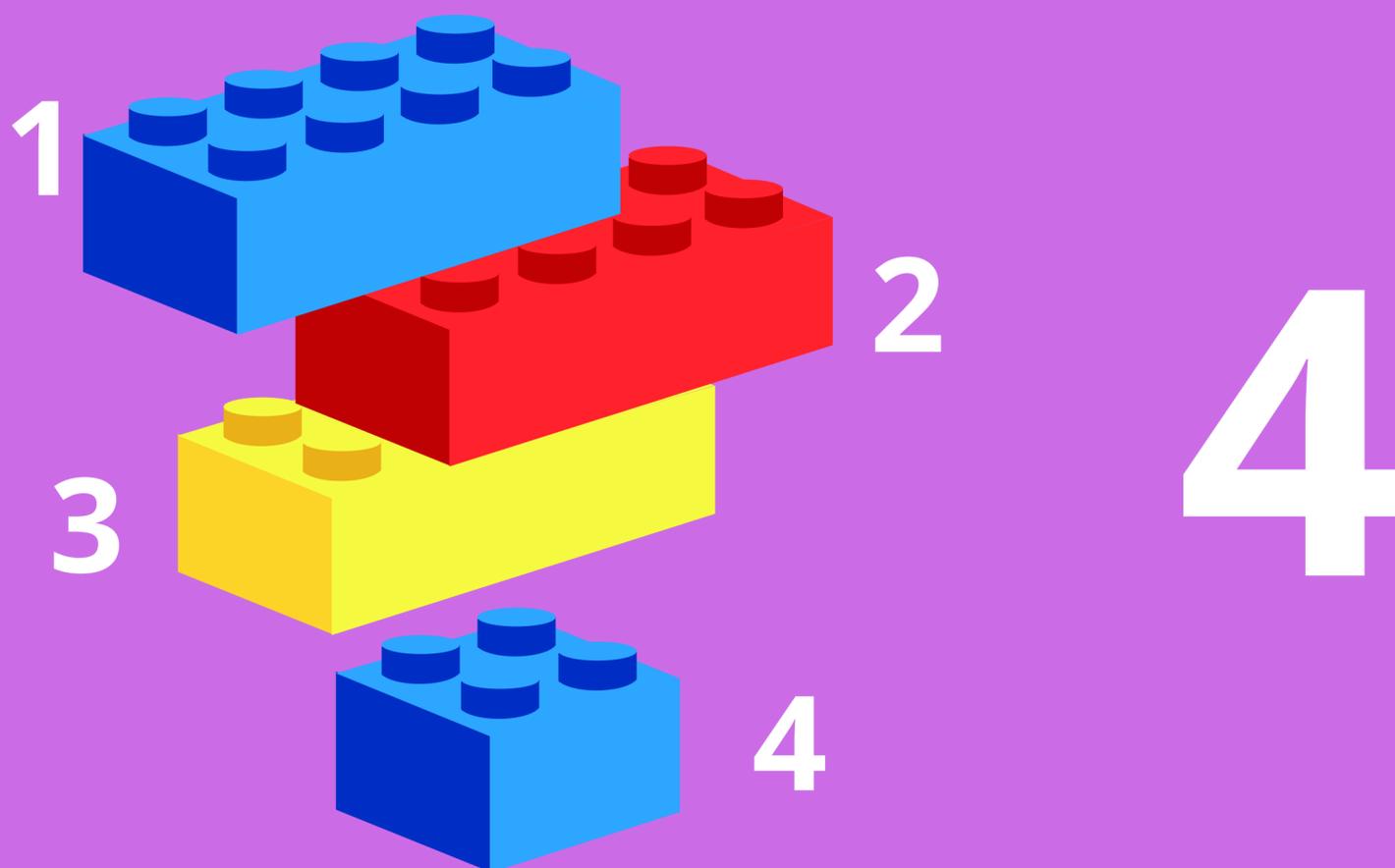
3 5 2

# ÁREA PEDAGÓGICA

## PRINCIPIOS DE RECuento

### Actividad Cardinalidad:

- Ofrecer al niño elementos contables
- Decirle que los cuente uno por uno, cuando llegue al final explicar que el último número que dijo es la cantidad total de elementos que posee.

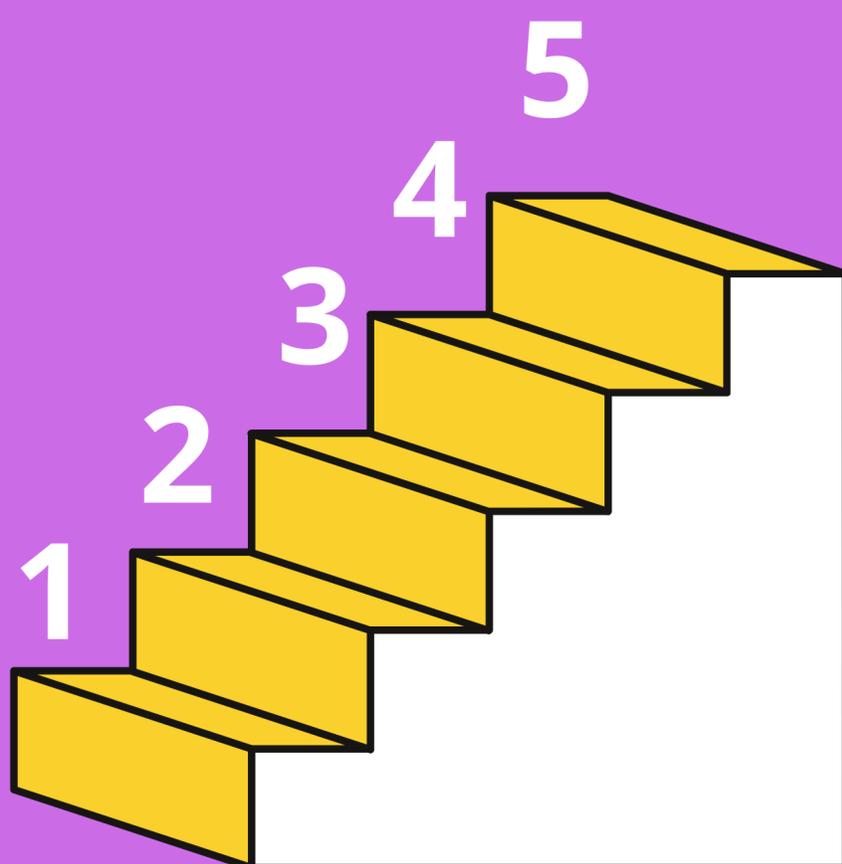


# ÁREA PEDAGÓGICA

## PRINCIPIOS DE RECuento

### Actividad Cardinalidad:

- Pedir al niño que se pare frente a unas escaleras
- Deberá ir contando cada escalón en voz alta a medida que vaya subiendo.
- Tendrá que gritar el número final de escalones una vez llegado arriba



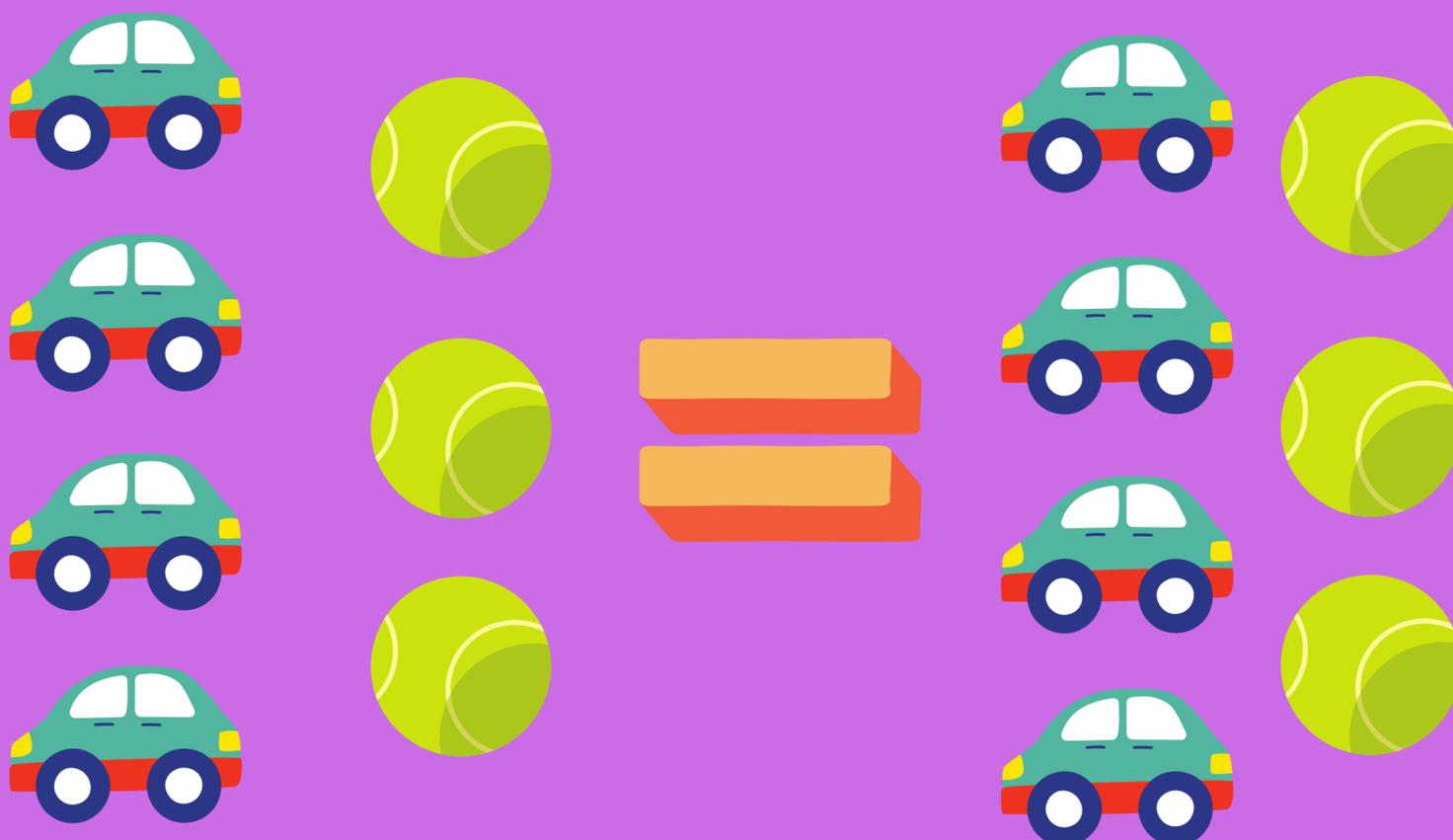
5

# ÁREA PEDAGÓGICA

## PRINCIPIOS DE RECuento

### Actividad Abstracción

- Ofrecer al niño elementos variados (carros y pelotas)
- Dar la orden de contar el total de carros
- Dar la orden de contar el total de pelotas
- Dar la orden de contar el total de elementos, carros y pelotas.



4

3

7

# ÁREA PEDAGÓGICA

## PRINCIPIOS DE RECuento

### Actividad Abstracción

- Pedir al niño que patee las pelotas de fútbol en la portería y que las vaya contando uno a uno (en este caso 5)
- Pedir al niño que enceste las pelotas de basketball en el aro y que las vaya contando uno a uno (en este caso 4)

The diagram illustrates counting principles using sports equipment. It features a soccer goal with a grid, a basketball hoop, and rows of soccer and basketball icons. A large number '5' is placed next to the soccer goal, and a large number '4' is placed next to the basketball hoop. Below the soccer goal is a row of five soccer balls. Below the basketball hoop is a row of four basketballs. To the right of the soccer balls is an equals sign, followed by two columns of icons: a column of five soccer balls and a column of four basketballs. A large number '9' is placed below these two columns.

# ÁREA PEDAGÓGICA

## PRINCIPIOS DE RECuento

### Actividad Irrelevancia

- Ubicar bolitas de papel de manera que formen una línea horizontal y pedirle al niño que las cuente de izquierda a derecha (indicar si aún no lo sabe)
- Pedirle que cuente de derecha a izquierda.
- Ubicar bolitas de papel de manera que formen una línea vertical y pedirle al niño que las cuente de arriba hacia abajo.
- Dar a conocer que se puede contar de un lado hacia otro y que eso no influirá en el resultado total.



1 2 3 4 5



5 4 3 2 1



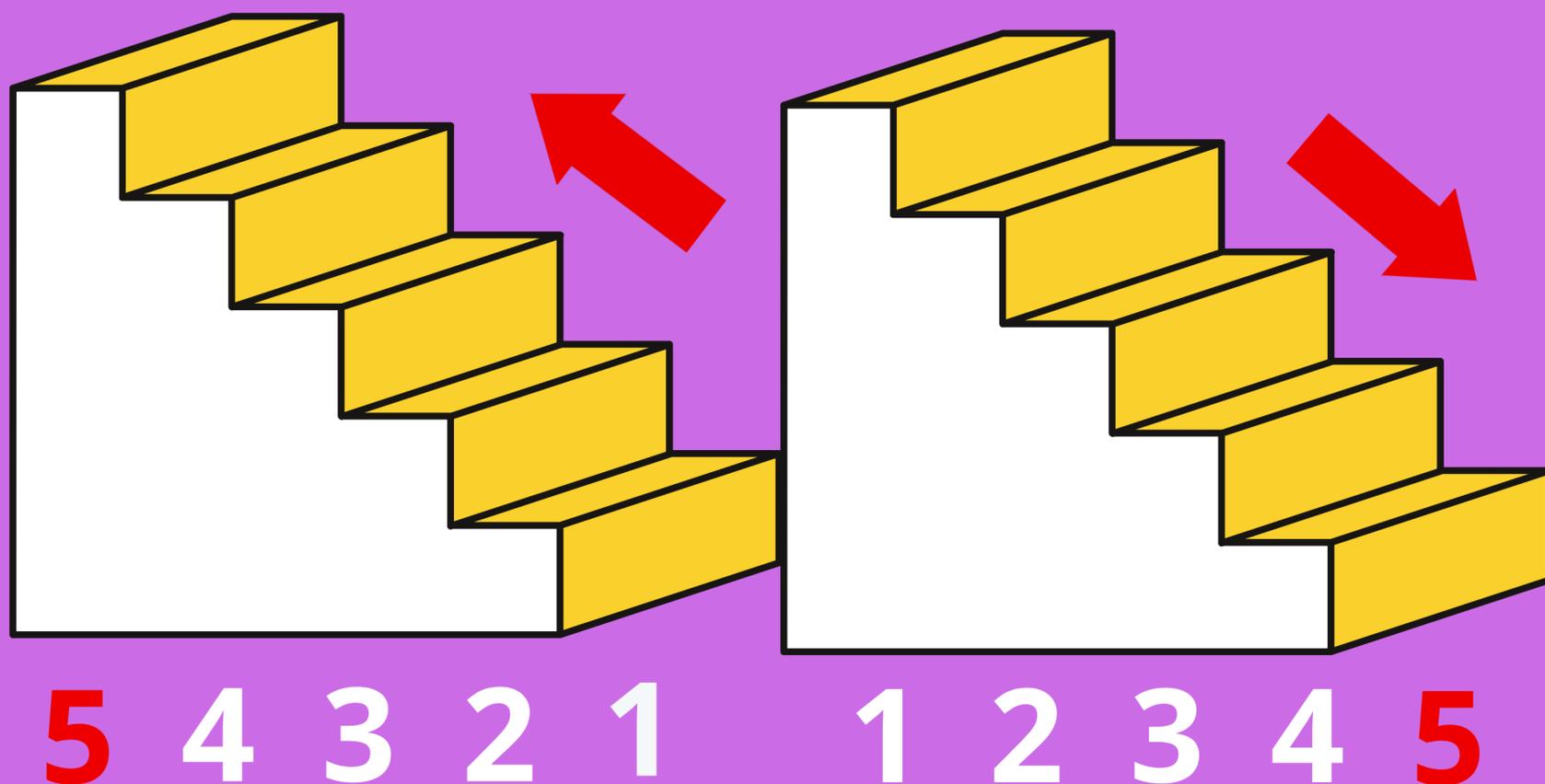
# ÁREA PEDAGÓGICA

## PRINCIPIOS DE RECuento

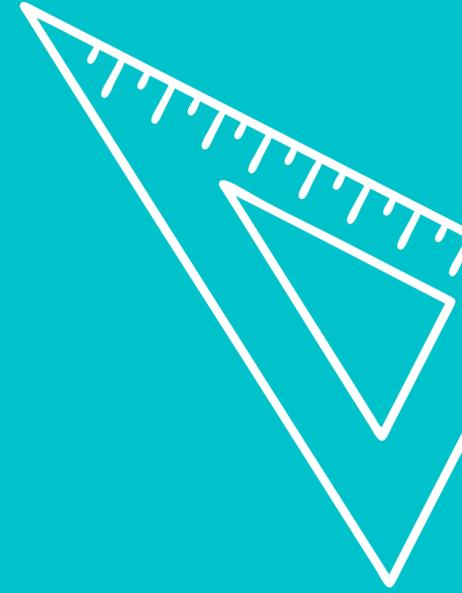
### Actividad Irrelevancia

- Ubicar al niño frente a una escalera
- Pedir al niño que cuente los escalones a medida que va subiendo

En un segundo momento pedir al niño que cuente los escalones bajando



# ÁREA MOTIVACIONAL



- Reconozco mi trabajo realizado y me aplaudo por ello.
- Me felicito por lo bien que lo hice y asumo mis errores cuando los cometa.
- Pedir a mi profesor/a que repita algo que no entendí y no quedarme en silencio con la duda.
- Reconocer que no todo sale como lo planeamos.
- Pedir ayuda a mis compañeros/as cuando algo no entiendo.
- Expresar mis sentimientos y emociones a mi docente y compañeros/as.



# REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, C. D. L. P. y Brotóns, E. B. (2018). Dislexia y discalculia: una revisión sistemática actual desde la neurogenética. *Universitas psychologica*, 17(3), 10. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/647/64755358022/64755358022.pdf>
- González, I., Benvenuto, G., y Lanciano, N (2017) Dificultades de Aprendizaje En matemáticas en los niveles iniciales: Investigación y formación en la escuela italiana. *Psychology, Society, & Education*, 9(1), 135-145. <http://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/5310/468-1791-1-PB.pdf?sequence=1>
- Mercader, J., Presentación, M. J., Siegenthaler, R., Molinero, V., y Miranda, A. (2017). Motivación y rendimiento académico en matemáticas: un estudio longitudinal en las primeras etapas educativas. *Revista de Psicodidáctica*, 22(2), 157-163. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2530380517300229>
- Presentación-Herrero, M. J., Mercader-Ruiz, J., Siegenthaler-Hierro, R., Fernández-Andrés, I., y Miranda-Casas, A. (2015). Funcionamiento ejecutivo y motivación en niños de educación infantil con riesgo de dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. *Revista de Neurología*, 60(1), 57-62. [http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/144185/bnS01S081.pdf?sequence=](http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/144185/bnS01S081.pdf?sequence=1)