

2. Pensamiento matemático

La conexión entre las actividades matemáticas espontáneas e informales de las niñas y los niños, y su uso para propiciar el desarrollo del razonamiento matemático, es el punto de partida de la intervención educativa en este campo formativo.

Los fundamentos del pensamiento matemático están presentes desde edades tempranas. Como consecuencia de los procesos de desarrollo y de las experiencias que viven al interactuar con su entorno, las niñas y los niños desarrollan nociones numéricas, espaciales y temporales que les permiten avanzar en la construcción de nociones matemáticas más complejas. Desde muy pequeños pueden establecer relaciones de equivalencia, igualdad y desigualdad (por ejemplo, dónde hay más o menos objetos); se dan cuenta de que “agregar hace más” y “quitar hace menos”, y distinguen entre objetos grandes y pequeños. Sus juicios parecen ser genuinamente cuantitativos y los expresan de diversas maneras en situaciones de su vida cotidiana.

El ambiente natural, cultural y social en que viven los provee de experiencias que, de manera espontánea, los llevan a realizar actividades de conteo, que son una herramienta básica del pensamiento matemático. En sus juegos o en otras actividades separan objetos, reparten dulces o juguetes entre sus amigos; cuando realizan estas acciones, y aunque no son conscientes de ello, empiezan a poner en práctica de manera implícita e incipiente, los principios del conteo que se describen enseguida.

- a) *Correspondencia uno a uno.* Contar todos los objetos de una colección una y sólo una vez, estableciendo la correspondencia entre el objeto y el número que le corresponde en la secuencia numérica.
- b) *Irrelevancia del orden.* El orden en que se cuenten los elementos no influye para determinar cuántos objetos tiene la colección; por ejemplo, si se cuentan de derecha a izquierda o viceversa.
- c) *Orden estable.* Contar requiere repetir los nombres de los números en el mismo orden cada vez; es decir, el orden de la serie numérica siempre es el mismo: 1, 2, 3...
- d) *Cardinalidad.* Comprender que el último número nombrado es el que indica cuántos objetos tiene una colección.
- e) *Abstracción.* El número en una serie es independiente de cualquiera de las cualidades de los objetos que se están contando; es decir, que las reglas para contar una serie de objetos iguales son las mismas para contar una serie de objetos de distinta naturaleza: canicas y piedras; zapatos, calcetines y agujetas.

La *abstracción numérica* y el *razonamiento numérico* son dos habilidades básicas que los pequeños pueden adquirir y son fundamentales en este campo formativo. La abstracción numérica se refiere a procesos por los que perciben y representan el valor numérico en una colección de objetos, mientras que el razonamiento numérico permite inferir los resultados al transformar datos numéricos en apego a las relaciones que puedan establecerse entre ellos en una situación problemática.

Durante la educación preescolar, las actividades mediante el juego y la resolución de problemas contribuyen al uso de los principios del conteo (abstracción numérica) y de las técnicas para contar (inicio del razonamiento numérico), de modo que las niñas y los niños logren construir, de manera gradual, el concepto y el significado de número.

La diversidad de situaciones que se proponga a los alumnos en la escuela propiciará que sean cada vez más capaces, por ejemplo, de contar los elementos en un arreglo o colección, y representar de alguna manera que tienen cinco objetos (abstracción numérica); podrán inferir que el valor numérico de una serie de objetos no cambia sólo por el hecho de dispersar los objetos, pero cambia –incrementa o disminuye su valor– cuando se agregan o quitan uno o más elementos a la serie o colección. Así, la habilidad de abstracción les ayuda a establecer valores y el razonamiento numérico les permite hacer inferencias acerca de los valores numéricos establecidos y a operar con ellos.

En una situación problemática como “tengo 5 canicas y *me regalan* 4 canicas, ¿cuántas tengo?”, el razonamiento numérico se hace en función de *agregar* a las 5 canicas las 4 que me regalan o, dicho de otro modo, de *agregar* las 4 que me regalan a las 5 canicas que tenía.

En este proceso también es importante que los niños se inicien en el reconocimiento de los usos de los números en la vida cotidiana; por ejemplo, que empiecen a reconocer que sirven para contar, que se utilizan como código (en las placas de los autos, en las playeras de los jugadores, en los números de las casas, en los precios de los productos, en los empaques) o como ordinal (para marcar la posición de un elemento en una serie ordenada).

Para las niñas y los niños pequeños el espacio es, en principio, desestructurado, subjetivo, ligado a sus vivencias afectivas y a sus acciones. Las experiencias tempranas de exploración del entorno les permiten situarse mediante sus sentidos y movimientos; conforme crecen aprenden a desplazarse a cierta velocidad sorteando los obstáculos con eficacia y, paulatinamente, se van formando una representación mental más organizada y objetiva del espacio en que se desenvuelven.

El desarrollo de las nociones espaciales implica un proceso en el que los alumnos establecen relaciones entre ellos y el espacio, con los objetos y entre los objetos, relaciones que dan lugar al reconocimiento de atributos y a la comparación, como base de los conceptos de forma, espacio y medida. En estos procesos cada vez van siendo más capaces, por ejemplo, de reconocer y nombrar los objetos de su mundo inmediato y sus propiedades o cualidades geométricas (forma, tamaño, número de lados), de utilizar referentes para la ubicación en el espacio, así como de estimar distancias que pueden recorrer o imaginar.

A partir de las experiencias que los alumnos vivan en la escuela relacionadas con la ubicación espacial, progresivamente construyen conocimientos sobre las relaciones de ubicación: la *orientación* (al lado de, debajo de, sobre, arriba de, debajo de, delante de, atrás de, a la izquierda de, a la derecha de), la *proximidad* (cerca de, lejos de), la *interioridad* (dentro de, fuera de) y la *direccionalidad* (hacia, desde, hasta). Estas nociones están asociadas con el uso del lenguaje para referir relaciones, la posición y el uso de un punto de referencia particular, y tratándose de direccionalidad se involucran dos puntos de referencia.

Que los niños también construyan poco a poco el sentido de *sucesión*, de *separación* y *representación*, es parte importante del proceso por el cual avanzan en la comprensión de las relaciones espaciales.

El sentido de sucesión u ordenamiento se favorece cuando las niñas y los niños describen secuencias de eventos del primero al último y viceversa, a partir de acontecimientos reales o ficticios (en cuentos o fábulas), y cuando enuncian y describen secuencias de objetos o formas en patrones (en este caso se trata de que puedan observar el patrón, anticipar lo que sigue y continuarlo).

La separación se refiere a la habilidad de ver un objeto como un compuesto de partes o piezas individuales. Las actividades como armar y desarmar rompecabezas u objetos siguiendo instrucciones de un folleto, reproducir un modelo que alguien ela-

boró, construir con bloques (poner llantas, volante y otras piezas a un carrito, construir objetos diversos con piezas) y formar figuras con el tangram, contribuyen a que las niñas y los niños desarrollen la percepción geométrica e identifiquen la relación entre las partes y el objeto.

Tomando en cuenta que la percepción es individual, se recomienda que cuando se trate de formar figuras con el tangram o construir algo específico con bloques (no sólo torres), cada niña y niño cuente con su propio material, porque les da la posibilidad de que se percaten cómo un mismo modelo puede armarse acomodando las piezas de maneras diferentes. Resulta complicado tratar de construir una figura con el tangram, con alguien que tiene su propia percepción de las formas, el espacio y las posiciones de las piezas.

Cuando se coloca un objeto o una construcción al centro de una mesa o de un círculo formado por las niñas y los niños, y cada quien dibuja lo que ve –no lo que sabe– del objeto que tiene enfrente, llegan a darse cuenta que las representaciones del mismo objeto son diferentes.

Como se puede apreciar, un aspecto esencial en cuanto al dominio del espacio es que las niñas y los niños se apropien de un lenguaje que les posibilite nombrar, comparar, comunicar posiciones, describir e identificar objetos, así como indicar oralmente movimientos.

En relación con las nociones de medida, cuando las niñas y los niños se ven involucrados en situaciones que implican, por ejemplo, explicar cómo se puede medir el tamaño de una ventana, ponen en práctica herramientas intelectuales que les permiten proponer unidades de medida (un lápiz, un cordón), realizar el acto de medir y explicar el resultado (marcando hasta dónde llega la unidad tantas veces como sea necesario para ver cuántas veces cabe la unidad en lo que se quiere medir y llegar a expresiones del tipo: “esto mide 8 lápices y un pedacito más”), lo cual implica establecer la relación entre la magnitud que se mide y el número que resulta de medir (cuántas veces se usó el lápiz o el cordón).

La construcción de nociones de forma, espacio y medida en la educación preescolar está íntimamente ligada a las experiencias que propicien la manipulación y comparación de materiales de diversos tipos, formas y dimensiones, la representación y reproducción de cuerpos, objetos y figuras, y el reconocimiento de sus propiedades. Para estas experiencias constituye un recurso fundamental el dibujo, las construcciones plásticas tridimensionales y el uso de unidades de medida no convencionales (un vaso para capacidad, un cordón para longitud).

Durante las experiencias en este campo formativo es importante favorecer el uso del vocabulario apropiado, a partir de las situaciones que den significado a las palabras “nuevas” que las niñas y los niños pueden aprender como parte del lenguaje matemático (la forma *rectangular* de la ventana o la forma *esférica* de la pelota, la *mitad* de una galleta, el *resultado* de un problema, etcétera).

Para favorecer el desarrollo del pensamiento matemático, el trabajo en este campo se sustenta en la resolución de problemas, bajo las siguientes consideraciones.

- Un problema es una situación para la que el destinatario no tiene una solución construida de antemano. La resolución de problemas es una fuente de elaboración de conocimientos matemáticos y tiene sentido para las niñas y los niños cuando se trata de situaciones comprensibles para ellos, pero de las cuales en ese momento desconocen la solución; esto les impone un reto intelectual que moviliza sus capacidades de razonamiento y expresión. Cuando comprenden el problema se esfuerzan por resolverlo, y por sí mismos logran encontrar una o varias soluciones, se generan en ellos sentimientos de confianza y seguridad, porque se dan cuenta de sus capacidades para enfrentar y superar retos.
- Los problemas que se trabajen en educación preescolar deben dar oportunidad a la manipulación de objetos como apoyo para el razonamiento; es decir, el material debe estar disponible, pero serán las niñas y los niños quienes decidan cómo van a usarlo para resolver los problemas; asimismo, éstos deben dar oportunidad a la aparición de distintas formas espontáneas y personales de representaciones y soluciones que muestren el razonamiento que elaboran. Ellos siempre estarán dispuestos a buscar y encontrar respuestas a preguntas del tipo: *¿cómo podemos saber...?*, *¿cómo hacemos para armar...?*, *¿cuántos... hay en...?*, etcétera.
- Los datos numéricos de los problemas que se planteen en este nivel educativo deben referir a cantidades pequeñas (de preferencia menores a 10 y que impliquen resultados cercanos a 20) para que se pongan en práctica los principios de conteo y que esta estrategia (el conteo) tenga sentido y sea útil. Proponerles que resuelvan problemas con cantidades pequeñas los lleva a realizar diversas acciones (separarlas, unir las, agregar una a otra, compararlas, distribuirlas, igualarlas) y a utilizar los números con sentido; es decir, irán reconociendo para qué sirve contar y en qué tipo de problemas es conveniente hacerlo.
- Frente al problema que se presentó antes: “tengo 5 canicas y me regalan 4 canicas, ¿cuántas tengo?”, una manera de solucionarlo puede ser que las niñas y los niños cuenten una colección de 5 canicas y a ésta le agreguen 4, y luego cuenten desde el 1 la nueva colección para averiguar que son 9 canicas. Si el problema involucrara cantidades mayores (“tengo 30 canicas y me regalan 25 canicas, ¿cuántas tengo?”), la estrategia más funcional para solucionar el cálculo sería, por ejemplo, la suma, pero esta operación matemática no es objeto de estudio en la educación preescolar, ya que para comprender dicha operación se requiere del conocimiento del sistema de numeración decimal.
- Para empezar a resolver problemas, las niñas y los niños necesitan una herramienta de solución; es decir, dominar el conteo de los *primeros números*; sin embargo,

esto no significa que deba esperarse hasta que lo dominen para empezar el planteamiento de problemas. Es importante proponer situaciones en las que haya alternancia entre actividades de conteo y resolución de problemas con el fin de que descubran las distintas funciones, usos y significados de los números.

- El trabajo con la resolución de problemas matemáticos exige una intervención educativa que considere los tiempos requeridos por los alumnos para reflexionar y decidir sus acciones, comentarlas y buscar estrategias propias de solución. Ello implica que la educadora tenga una actitud de apoyo, observe las actividades e intervenga cuando ellos lo requieran, pero el proceso se limita y pierde su riqueza como generador de experiencia y conocimiento si la maestra interviene diciendo cómo resolver el problema. Cuando los alumnos descubren que la estrategia utilizada y decidida por ellos para resolver un problema funcionó (les sirvió para resolver ese problema), la utilizarán en otras situaciones en las que ellos mismos identificarán su utilidad.

El desarrollo de las capacidades de razonamiento en los alumnos de educación preescolar se propicia cuando realizan acciones que les permiten *comprender* un problema, *reflexionar* sobre lo que se busca, *estimar* posibles resultados, *buscar* distintas vías de solución, *comparar* resultados, *expresar ideas y explicaciones* y *confrontarlas* con sus compañeros. Ello no significa apresurar el aprendizaje formal de las matemáticas, sino potenciar las formas de pensamiento matemático que los pequeños poseen hacia el logro de las competencias que son fundamento de conocimientos más avanzados, y que irán construyendo a lo largo de su escolaridad.

La actividad con las matemáticas alienta en los alumnos la comprensión de nociones elementales y la aproximación reflexiva a nuevos conocimientos, así como las posibilidades de verbalizar y comunicar los razonamientos que elaboran, de revisar su propio trabajo y darse cuenta de lo que logran o descubren durante sus experiencias de aprendizaje. Ello contribuye, además, a la formación de actitudes positivas hacia el trabajo en colaboración; el intercambio de ideas con sus compañeros, considerando la opinión del otro en relación con la propia; gusto hacia el aprendizaje; autoestima y confianza en las propias capacidades. Por estas razones es importante propiciar el trabajo en pequeños grupos, según la intención educativa y las necesidades que vayan presentando los pequeños.

Este campo formativo se organiza en dos aspectos relacionados con la construcción de nociones matemáticas básicas: *Número*, y *Forma, espacio y medida*. A continuación se presentan las competencias y los aprendizajes que se pretende logren las niñas y los niños en cada uno de los aspectos mencionados.

PENSAMIENTO MATEMÁTICO		
ASPECTOS EN LOS QUE SE ORGANIZA EL CAMPO FORMATIVO		
COMPETENCIAS	NÚMERO	FORMA, ESPACIO Y MEDIDA
		<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza los números en situaciones variadas que implican poner en práctica los principios del conteo. • Resuelve problemas en situaciones que le son familiares y que implican agregar, reunir, quitar, igualar, comparar y repartir objetos. • Reúne información sobre criterios acordados, representa gráficamente dicha información y la interpreta.

Competencias y aprendizajes esperados

ASPECTO: NÚMERO
<p>COMPETENCIA QUE SE FAVORECE: Utiliza los números en situaciones variadas que implican poner en práctica los principios del conteo</p>
APRENDIZAJES ESPERADOS
<ul style="list-style-type: none"> • Identifica por percepción, la cantidad de elementos en colecciones pequeñas y en colecciones mayores mediante el conteo. • Compara colecciones, ya sea por correspondencia o por conteo, e identifica donde hay “más que”, “menos que”, “la misma cantidad que”. • Utiliza estrategias de conteo, como la organización en fila, el señalamiento de cada elemento, desplazamiento de los ya contados, añadir objetos o repartir uno a uno los elementos por contar, y sobreconteo (a partir de un número dado en una colección, continúa contando: 4, 5, 6). • Usa y nombra los números que sabe, en orden ascendente, empezando por el uno y a partir de números diferentes al uno, ampliando el rango de conteo. • Identifica el lugar que ocupa un objeto dentro de una serie ordenada. • Usa y menciona los números en orden descendente, ampliando gradualmente el rango de conteo según sus posibilidades. • Conoce algunos usos de los números en la vida cotidiana. • Identifica los números en revistas, cuentos, recetas, anuncios publicitarios y entiende qué significan. • Utiliza objetos, símbolos propios y números para representar cantidades, con distintos propósitos y en diversas situaciones. • Ordena colecciones teniendo en cuenta su numerosidad: en orden ascendente o descendente. • Identifica el orden de los números en forma escrita, en situaciones escolares y familiares.

ASPECTO: NÚMERO

COMPETENCIA QUE SE FAVORECE: Resuelve problemas en situaciones que le son familiares y que implican agregar, reunir, quitar, igualar, comparar y repartir objetos

APRENDIZAJES ESPERADOS

- Usa procedimientos propios para resolver problemas.
- Comprende problemas numéricos que se le plantean, estima sus resultados y los representa usando dibujos, símbolos y/o números.
- Reconoce el valor real de las monedas; las utiliza en situaciones de juego.
- Identifica, entre distintas estrategias de solución, las que permiten encontrar el resultado a un problema.
- Explica qué hizo para resolver un problema y compara sus procedimientos o estrategias con los que usaron sus compañeros.

ASPECTO: NÚMERO

COMPETENCIA QUE SE FAVORECE: Reúne información sobre criterios acordados, representa gráficamente dicha información y la interpreta

APRENDIZAJES ESPERADOS

- Agrupa objetos según sus atributos cualitativos y cuantitativos.
- Recopila datos e información cualitativa y cuantitativa por medio de la observación, la entrevista o la encuesta y la consulta de información.
- Propone códigos personales o convencionales para representar información o datos, y explica lo que significan.
- Organiza y registra información en cuadros y gráficas de barra usando material concreto o ilustraciones.
- Responde preguntas que impliquen comparar la frecuencia de los datos registrados.
- Interpreta la información registrada en cuadros y gráficas de barra.
- Compara diversas formas de presentar información, selecciona la que le parece más adecuada y explica por qué.

ASPECTO: FORMA, ESPACIO Y MEDIDA

COMPETENCIA QUE SE FAVORECE: Construye sistemas de referencia en relación con la ubicación espacial

APRENDIZAJES ESPERADOS

- Utiliza referencias personales para ubicar lugares.
- Establece relaciones de ubicación entre su cuerpo y los objetos, así como entre objetos, tomando en cuenta sus características de direccionalidad, orientación, proximidad e interioridad.
- Comunica posiciones y desplazamientos de objetos y personas utilizando términos como dentro, fuera, arriba, abajo, encima, cerca, lejos, adelante, etcétera.
- Explica cómo ve objetos y personas desde diversos puntos espaciales: arriba, abajo, lejos, cerca, de frente, de perfil.
- Ejecuta desplazamientos y trayectorias siguiendo instrucciones.
- Describe desplazamientos y trayectorias de objetos y personas, utilizando referencias propias.
- Diseña y representa, tanto de manera gráfica como concreta, recorridos, laberintos y trayectorias, utilizando diferentes tipos de líneas y códigos.
- Identifica la direccionalidad de un recorrido o trayectoria y establece puntos de referencia.
- Elabora croquis sencillos y los interpreta.

ASPECTO: FORMA, ESPACIO Y MEDIDA

COMPETENCIA QUE SE FAVORECE: Identifica regularidades en una secuencia, a partir de criterios de repetición, crecimiento y ordenamiento

APRENDIZAJES ESPERADOS

- Distingue la regularidad en patrones.
- Anticipa lo que sigue en patrones e identifica elementos faltantes en ellos, ya sean de tipo cualitativo o cuantitativo.
- Distingue, reproduce y continúa patrones en forma concreta y gráfica.

ASPECTO: FORMA, ESPACIO Y MEDIDA

COMPETENCIA QUE SE FAVORECE: Construye objetos y figuras geométricas tomando en cuenta sus características

APRENDIZAJES ESPERADOS

- Hace referencia a diversas formas que observa en su entorno y dice en qué otros objetos se ven esas mismas formas.
- Observa, nombra, compara objetos y figuras geométricas; describe sus atributos con su propio lenguaje y adopta paulatinamente un lenguaje convencional (caras planas y curvas, lados rectos y curvos, lados cortos y largos); nombra las figuras.
- Describe semejanzas y diferencias que observa al comparar objetos de su entorno, así como figuras geométricas entre sí.
- Reconoce, dibuja –con uso de retículas– y modela formas geométricas (planas y con volumen) en diversas posiciones.
- Construye figuras geométricas doblando o cortando, uniendo y separando sus partes, juntando varias veces una misma figura.
- Usa y combina formas geométricas para formar otras.
- Crea figuras simétricas mediante doblado, recortado y uso de retículas.

ASPECTO: FORMA, ESPACIO Y MEDIDA

COMPETENCIA QUE SE FAVORECE: Utiliza unidades no convencionales para resolver problemas que implican medir magnitudes de longitud, capacidad, peso y tiempo, e identifica para qué sirven algunos instrumentos de medición

APRENDIZAJES ESPERADOS

- Ordena, de manera creciente y decreciente, objetos por tamaño, capacidad, peso.
- Realiza estimaciones y comparaciones perceptuales sobre las características medibles de sujetos, objetos y espacios.
- Utiliza los términos adecuados para describir y comparar características medibles de sujetos y objetos.
- Verifica sus estimaciones de longitud, capacidad y peso, por medio de un intermediario.
- Elige y argumenta qué conviene usar como instrumento para comparar magnitudes y saber cuál (objeto) mide o pesa más o menos, o a cuál le cabe más o menos.
- Establece relaciones temporales al explicar secuencias de actividades de su vida cotidiana y al reconstruir procesos en los que participó, y utiliza términos como: antes, después, al final, ayer, hoy, mañana.