El enfoque M^5 para las matemáticas tempranas: Mejorar el aprendizaje de matemáticas en la primera infancia

¿Cuál es el enfoque M^5 para las matemáticas tempranas?

El enfoque M^5 para las matemáticas tempranas es un enfoque integral, basado en la investigación sobre la educación temprana de matemáticas. Incluye cinco prácticas docentes equitativas y guiadas por la investigación que sirven de apoyo a las experiencias de aprendizaje en la primera infancia. De acuerdo con una práctica apropiada para el desarrollo[1], los fundamentos de California[2,3], sus estándares[4] y los marcos de trabajo para matemáticas[5,6], este método constituye un enfoque eficaz para la educación de las matemáticas temprana de los niños desde el nacimiento hasta los ocho años.

El enfoque M^5 para las matemáticas tempranas incluye las siguientes cinco prácticas docentes:

- Aprendizaje mutuo
- Investigaciones significativas
- Materiales y entorno de aprendizaje
- Vocabulario y discurso matemáticos
- Representaciones múltiples

A este enfoque M^5 se le llama así porque hay cinco practicas docentes, cada una de las cuales comienza con "M" en inglés. Este resumen ofrece una visión general de las características clave del enfoque para las matemáticas tempranas (M^5). Describe cada practica de M^5 y hace énfasis en la investigación relacionada. El documento ofrece sugerencias sobre cómo utilizar las prácticas M^5 en los entornos de aprendizaje temprano. Aunque cada una de las cinco prácticas se examina individualmente, muchas partes de estas prácticas se entrecruzan. Los educadores de la primera infancia utilizan al mismo tiempo las prácticas M^5.

count·play·explore FOR EARLY EDUCATION

Características clave del enfoque M^5 para las matemáticas tempranas

Basado en la investigación. El enfoque está en consonancia con la investigación sobre las progresiones del desarrollo de los niños en matemáticas temprana. Las prácticas de M^5 reflejan aquellas que la investigación ha demostrado mejorar el aprendizaje y desarrollo de las matemáticas en los niños.[7,8,9]

Centrado en el niño. Los niños aprenden mejor cuando los educadores se centran en sus intereses, fortalezas y necesidades. El enfoque M^5 ayuda a los educadores a honrar las formas únicas de ser de los niños, incluyendo sus culturas, idiomas, experiencias vividas y capacidades. Mantener al niño en el centro permite a los educadores ofrecer experiencias de aprendizaje que apoyan a cada niño, independientemente de su origen, raza, cultura, etnia, género, capacidad o condición socioeconómica, a aprender, desarrollarse y encontrar la alegría en las matemáticas.

Basado en la indagación. Basado en la indagación significa que los niños desarrollan conocimientos y habilidades de matemáticas investigando problemas significativos y preguntas auténticas. Permitir que los niños aprendan y usen matemáticas para un propósito relacionado con sus vidas puede profundizar la comprensión de los conceptos matemáticos.

Flexible en la aplicación. El enfoque M^5 puede utilizarse de forma flexible en diferentes entornos de aprendizaje, con diferentes planes de estudios y a lo largo del día con niños de todas las edades y capacidades. Alienta a los educadores a adaptar las experiencias de aprendizaje para satisfacer las necesidades, culturas e intereses de los niños en sus salas de clase de maneras que fomenten una comprensión profunda y significativa de los conceptos matemáticos.

Aprendizaje mutuo

¿Qué es el aprendizaje mutuo?

El aprendizaje mutuo hace hincapié en que el aprendizaje es bidireccional. Los educadores aprenden de cada niño y son receptivos a él, y los niños aprenden de los educadores y de los demás. El aprendizaje mutuo comienza con relaciones de confianza y respeto entre educadores, niños y familias.

Mediante la observación intencional de los niños y las interacciones con las familias, los educadores aprenden acerca de los intereses, idiomas, culturas, experiencias vividas, habilidades y conocimientos y habilidades emergentes de los niños. Los educadores utilizan esta información para crear entornos de aprendizaje y experiencias que sean significativas para cada niño. En matemáticas temprana, esta información incluye lo siguiente:

- Cómo cada niño afronta problemas matemáticos
- Qué les interesa
- Cómo muestran su pensamiento
- De qué manera experimentan la matemática en sus hogares

¿Cómo el aprendizaje mutuo apoya el aprendizaje temprano de las matemáticas en los niños?

El aprendizaje mutuo alienta a los educadores a reconocer la singularidad de cada niño y en consecuencia ajustar las experiencias de aprendizaje de matemáticas. Esta práctica puede mejorar el compromiso y los logros de los niños en matemáticas y otros áreas del aprendizaje.[10,11,12] En un entorno que sea inclusivo y significativo para cada niño, los educadores hacen lo siguiente:

- Valorar la diversidad
- Integrar los intereses de los niños
- Fomentar la colaboración entre educadores, familias y niños

El aprendizaje mutuo promueve la inclusión. Esta práctica ayuda a los educadores a crear un espacio donde todos los niños se sientan valorados y representados como estudiantes de matemáticas. Cuando los educadores usan lo que aprenden sobre los niños para apoyar el aprendizaje de las matemáticas, pueden promover el sentido de pertenencia de los niños, aumentar la autoestima y apoyar el desarrollo de una identidad positiva.[13] Mediante el aprendizaje mutuo, los educadores llegan a comprender las diversas fortalezas, necesidades y habilidades de los niños. Pueden identificar practicas eficaces para los niños que tienen necesidades diferentes, como los siguientes enfoques:

- Usar gestos para comunicarse
- Ofrecer múltiples medios de compromiso, acción y expresión
- Modificar el entorno para las capacidades individuales

El aprendizaje mutuo fomenta la equidad. Con esta práctica, los educadores pueden ayudar a todos los niños a verse como estudiantes de matemáticas competentes y capaces. Esta confianza en el propio potencial es especialmente importante para los niños de ciertos géneros, razas y etnias, habilidades y otros antecedentes que están subrepresentados en las carreras STEM (siglas en inglés; ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas). La motivación y el éxito de los niños aumenta cuando pueden verse a sí mismos, sus intereses y culturas dentro del currículo y el entorno de aprendizaje.[7,10]

Los educadores pueden aprender sobre las preferencias e intereses de los niños observando a los niños en el juego, durante las interacciones y estableciendo relaciones fuertes con las familias.

El aprendizaje mutuo es la clave para relaciones de colaboración entre los educadores, las familias y los niños. Mediante el aprendizaje mutuo, los educadores pueden aprender sobre los conocimientos de las familias — la base única de conocimientos de cada familia que es relevante para su vida cotidiana, culturas y experiencias vividas.[14] Utilizan esta información para mejorar el aprendizaje de matemáticas de los niños. Participar en el aprendizaje mutuo con las familias también aumenta la participación de las familias en el aprendizaje de los niños y apoya el desarrollo de matemáticas de los niños.[15]

¿Cómo pueden los educadores participar en el aprendizaje mutuo?

Aprender sobre los niños y sus familias.

Observar. Tome tiempo para observar cuidadosamente a los niños durante las interacciones y actividades. Observe las fortalezas únicas, cómo los niños prefieren jugar, juguetes u objetos que les gustan o desafíos que experimentan a lo largo del día.

Por ejemplo, observe cómo los bebés y niños pequeños interactúan con un nuevo objeto. Hable con los niños socialmente para aprender sobre sus experiencias y culturas. O, pregunte a los niños que se comunican verbalmente o de otras maneras sobre lo que hicieron durante el

fin de semana o con qué disfrutan jugando en casa.

Observe cómo los niños utilizan el idioma, tanto su idioma de origen como el inglés, mientras exploran conceptos matemáticos. Los niños plurilingües pueden demostrar su comprensión de los conceptos matemáticos en su lengua materna, o mediante acciones o gestos, que los educadores podrían aprovechar. La observación activa y la curiosidad pueden proporcionar información valiosa sobre las características pertinentes de los niños, como por ejemplo:

- Conocimientos y habilidades matemáticas
- Fortalezas y necesidades
- Culturas únicas y experiencias vividas
- Intereses
- Idiomas
- Habilidades

Ofrecer oportunidades de elección y autonomía. Permita que los niños elijan, creen sus propios planes y asuman roles de liderazgo. Por ejemplo, observe cómo los niños pequeños experimentan con diferentes formas de colocar un objeto en un espacio particular. O, para los niños mayores, observe sus preguntas sobre el jardín de la escuela y aliéntelos a hacer planes para responder esas preguntas: "¿Cómo podríamos averiguar qué planta creció más?" Adopte un enfoque centrado en el niño permite que los niños expresen lo que saben y cómo piensan.

Colaborar con las familias. Aprenda sobre la vida diaria de las familias, sus culturas y rutinas típicas. Hay muchas maneras de reunir información sobre las familias. Por ejemplo:

- Comunicarse con las familias de manera casual durante la llegada y recogida de los niños. Las conversaciones sociales pueden ayudar a los educadores a aprender sobre las culturas de los niños y sus experiencias.
- Invitar a las familias a que compartan información sobre un tema específico en el entorno de aprendizaje. Por ejemplo, un miembro de la familia podría compartir una experiencia culinaria, cómo construir o hacer algo, mostrar a los niños cómo cultivar un huerto o compartir con ellos información sobre sus trabajos.
- Alentar a las familias a compartir materiales desde casa. Por ejemplo, pida a las familias que compartan una herramienta de medición única que utilizan en casa o envíen materiales reciclables como cajas y recipientes para agregar a áreas del entorno de aprendizaje (por ejemplo, áreas de limpieza, bloques y arte).
- Utilizar actividades para aprender sobre las experiencias de los niños en el hogar. Las actividades podrían incluir simples folletos, en los idiomas preferidos por las familias, que fomenten el intercambio de experiencias vividas por un niño (por ejemplo, se podría invitar a un niño y al cuidador a dibujar objetos con formas diferentes que encuentren en su hogar). Otra actividad podría ser una pregunta

del día (por ejemplo, ¿cómo llegaron a la escuela esta mañana?) para que las familias respondan en el momento de la llegada, la recogida o a través de una herramienta de comunicación basada en aplicaciones.

Utilizar lo que se aprende sobre los niños y las familias para mejorar las experiencias con matemáticas.

Apoyar las diferencias individuales. Reconocer y apreciar la individualidad de cada niño. El hecho de comprender las fortalezas, necesidades y preferencias únicas de cada niño permite a los educadores ajustar su enfoque y maximizar el aprendizaje y la participación. Los niños que hablan más de un idioma, por ejemplo, pueden entender un concepto matemático en su idioma del hogar, pero necesitan apoyo adicional para comunicar ideas similares en inglés. Los educadores pueden alentar el uso del idioma del hogar, gestos, imágenes u otras formas de comunicación para ayudar al niño a participar significativamente en las matemáticas.

Los educadores también pueden utilizar el aprendizaje mutuo para apoyar las necesidades individuales de los niños con discapacidades. Esto puede implicar observar y aprovechar las fortalezas y preferencias únicas de los niños para apoyar el aprendizaje de matemáticas.

Por ejemplo, algunos niños pueden preferir expresar sus ideas verbalmente, en lugar de escribirlas. O, un niño con trastorno de atención puede disfrutar de experiencias que involucran música o movimiento, pero tener dificultades para concentrarse durante las actividades sentadas. Los educadores podrían diseñar experiencias matemáticas que fomenten el movimiento e integren la música, permitiendo que este niño prospere y demuestre más plenamente su comprensión matemática.

Crear un entorno de aprendizaje y experiencias que reflejen los intereses, idiomas, culturas y experiencias vividas por los niños. Por ejemplo,

- Invitar a los niños a planificar y construir estructuras o edificios familiares que vean en su comunidad.
- Usar canciones de contar en los idiomas del hogar.
- Ofrecer actividades para los niños que sean significativas para su cultura y sus experiencias. Por ejemplo, una cesta de vapor de bambú podría ser significativa para los niños si su cuidador usa una en su casa. Un educador puede incluir una cesta de vapor para apoyar el pensamiento espacial de los niños, explorando cómo poner objetos dentro y sacarlos.
- Incorporar los intereses de los niños en el aprendizaje de las matemáticas. Por ejemplo, si un niño está interesado en lanzar una pelota a la canasta, úsela como una oportunidad para practicar el conteo. Cuente el número de veces que la pelota entró en la canasta.

El aprendizaje mutuo ayuda a los educadores a crear un entorno en el que se respeta la individualidad de los niños, se integran sus intereses, su cultura y sus idiomas, se satisfacen sus necesidades de aprendizaje y se valoran sus ideas.

Investigaciones significativas de matemáticas

¿Qué es una investigación significativa de matemáticas?

Las investigaciones significativas son experiencias de aprendizaje abiertas, lúdicas y basadas en la investigación que permiten a los niños cuestionar, experimentar y usar las matemáticas para resolver problemas auténticos de interés. Una investigación es una experiencia de aprendizaje en la que se anima a los niños a cuestionar, experimentar, reunir y evaluar pruebas, y sacar conclusiones basadas en las pruebas que reúnen.[16]

Estas investigaciones son más *significativas* cuando la experiencia es relevante para sus vidas. Esto significa que la respuesta, o solución, es interesante para los niños y puede estar relacionada con sus experiencias en el mundo real.

Por ejemplo, una investigación significativa podría implicar experimentar con bloques de diferentes tamaños y formas para averiguar cómo construir una estructura que se parezca al edificio de apartamentos de un niño. Mediante su proceso de resolución de problemas, los niños pueden desarrollar nuevos conocimientos, profundizar en entendimientos existentes, resolver conceptos erróneos y descubrir nuevas maravillas que los motivan a aprender más.

En una investigación, los niños dirigen activamente su propio aprendizaje. Los educadores actúan como guías. Ayudan a centrar la atención de los niños en conceptos matemáticos, hacen preguntas para alentar el pensamiento crítico y proporcionan información y sugerencias para el aprendizaje escalonado de los niños.

Las investigaciones matemáticas significativas alientan a los niños a crear sus propias preguntas y buscar respuestas, en lugar de recibir información pasivamente de educadores o practicar habilidades de memorización. Con una lente centrada en las matemáticas, los educadores pueden utilizar investigaciones significativas para mejorar la comprensión de los niños de los conceptos matemáticos.

Ejemplos de investigaciones matemáticas significativas en acción

Niños pequeños

En una mesa sensorial, los niños pequeños exploran conceptos matemáticos mientras vierten agua en diferentes recipientes. Con el apoyo de los adultos, se preguntarán: "¿Cuál tiene más?" o "¿Cuántas tazas de agua caben en un recipiente?" Mediante estas investigaciones, podrían desarrollar una comprensión de los conceptos relacionados con grandes, pequeños, más, menos, dentro y fuera.

Niños de edad preescolar

A medida que los niños de edad preescolar construyen estructuras en la zona de bloques, profundizan su comprensión de los conceptos de geometría. Por ejemplo, pueden preguntarse: "¿Qué bloque encajaría entre ellos?" o "¿Por qué el cilindro sigue cayéndose?" Mediante sus intentos de construir una estructura estable, o uno que se asemeje a un edificio que le es familiar de su vecindario, podrían desarrollar una comprensión de las formas tridimensionales, las rotaciones mentales y el vocabulario espacia.

Primeros años de primaria

Los niños de primaria aprenden matemáticas mientras diseñan arriates para su jardín escolar. Exploran el perímetro de diferentes diseños de arriates en el jardín o determinan cuántas plantas podrían caber dentro de un arriate.

En estos ejemplos, los niños están desarrollando y utilizando conocimientos de matemáticas para un propósito que es significativo para ellos.

¿Por qué son importantes las investigaciones significativas de matemáticas?

Las investigaciones significativas apoyan la participación y la motivación para hacer matemáticas. Las investigaciones a menudo comienzan con preguntas o dudas de los niños, apoyando la curiosidad y la motivación de los niños para buscar respuestas y descubrir nuevos conocimientos. Esta motivación es intrínseca, y proviene del placer o la satisfacción de participar en la actividad más que de una expectativa de recompensa o resultado particular. Cuando las investigaciones matemáticas se basan en experiencias del mundo real de los niños y tienen un propósito más allá de aprender hechos

matemáticos, los niños están más motivados y comprometidos con su aprendizaje.[17]

Investigaciones significativas que apoyan el desarrollo de importantes enfoques para las competencias de aprendizaje para todos los ámbitos del aprendizaje, como la curiosidad, el compromiso y la persistencia. De forma similar, las investigaciones significativas también pueden fomentar el desarrollo de una mentalidad de crecimiento. Una mentalidad de crecimiento es la creencia de que las habilidades pueden mejorarse a través del esfuerzo, el aprendizaje y la persistencia.

Las investigaciones ofrecen a los niños la oportunidad de experimentar con diferentes enfoques para resolver problemas matemáticos y aprender tanto de sus éxitos como de sus fracasos. Este proceso ayuda a los niños a desarrollar una mentalidad de crecimiento, que a su vez puede apoyar el aprendizaje positivo de matemáticas.[18]

Las investigaciones ayudan a los niños a colaborar, comunicarse y pensar de manera crítica y creativa.[19] Estas cuatro competencias se denominan competencias de pensamiento del siglo XXI, las competencias que son esenciales para el éxito en el mundo actual, en rápida evolución. Cuando se realizan investigaciones significativas, los niños aprenden a pensar de manera analítica. Evalúan las pruebas, establecen conexiones y sacan conclusiones basadas en sus hallazgos.

La naturaleza abierta de las investigaciones permite a los niños ser creativos al explorar una variedad de maneras de resolver un problema y evaluar las perspectivas de los demás. Las investigaciones matemáticas pueden explorarse individualmente o en grupos de colaboración. Trabajar en colaboración permite que los niños aprendan unos de otros, una estrategia que es particularmente útil cuando se planea apoyar a niños con necesidades diferentes. Trabajar en colaboración también promueve el aprendizaje social (como tomar turnos, valorar las fortalezas de cada uno y discrepar respetuosamente) que puede unir a los niños como una comunidad de personas de aprenden.[20]

Investigaciones matemáticas significativas profundizan la comprensión de los niños de los conceptos matemáticos y su capacidad para aplicar el conocimiento en diferentes contextos.[8,21] Las investigaciones ofrecen a los niños la oportunidad de construir sus propios conocimientos y aplicarlos en contextos del mundo real.[22] Cuando los niños participan en el proceso de aprendizaje, el conocimiento adquirido se vuelve más significativo y memorable.[19,20]

Las investigaciones matemáticas significativas crean oportunidades para *usar* las matemáticas de manera auténtica, lo que mejora la comprensión de los conceptos matemáticos y el interés de los niños en el aprendizaje de las matemáticas. Por ejemplo, los niños pueden explorar formas de restar para responder a una pregunta significativa: "¿Cuánto ha crecido la planta de frijol desde la semana pasada?" El deseo de responder a una pregunta significativa proporciona un propósito para usar matemáticas, y la naturaleza abierta del problema ofrece a los niños flexibilidad en las estrategias que utilizan y los procesos de pensamiento que llevan a cabo.

¿Cómo pueden los educadores crear investigaciones significativas de matemáticas?

Hacer preguntas y sugerencias que invitan a los niños a poner en práctica sus conocimientos y habilidades de matemáticas en preguntas o problemas de interés. structurar las investigaciones como preguntas o problemas interesantes que despiertan la curiosidad e interés de los niños. Por ejemplo, use frases simples como: "Me pregunto..." o "¿Cómo podríamos..." Estas frases abiertas ofrecen a los niños la oportunidad de experimentar con diferentes enfoques y estrategias para resolver un problema o responder una pregunta.

Los niños que no hablan o no se comunican verbalmente usan diferentes formas de hacer preguntas y preguntarse. Mediante una observación cuidadosa, los educadores pueden observar expresiones curiosas, intentos y errores persistentes, diseño y rediseño, o momentos de frustración. Estas observaciones pueden ser señales de que un niño tiene curiosidad sobre algo o está tratando de resolver un problema. Los educadores pueden usar estrategias como la narración (conversaciones paralelas) para describir lo que están haciendo los niños o lo que podrían estar pensando. Describir sus observaciones demuestra a los niños que sus asombros se entienden y se valoran.

Incorporar el contexto del mundo real. Considere las situaciones que ocurren alrededor del programa de aprendizaje o la escuela. Por ejemplo:

- Recoger las hojas del exterior y observar sus formas.
- Construir un nuevo patio o jardín y necesitar medir el espacio.
- Preparándose para el momento de la merienda y pensando en cuántas manzanas se necesitan

Otros contextos del mundo real podrían estar relacionados con la vida en el hogar de los niños, por ejemplo:

- Dar la bienvenida a un nuevo bebé y considerar qué tamaño de ropa podría necesitar.
- Hacer albóndigas y medir cantidades de ingredientes.
- Jugar durante el baño y explorar los diferentes tamaños de tazas.

Proporcionar experiencias prácticas. Incluir objetos físicos para hacer que las investigaciones sean tangibles y experienciales. Las experiencias prácticas mejoran la participación y la comprensión. Considerar la posibilidad de proporcionar materiales abiertos o que puedan utilizarse de diversas maneras.

También es importante ajustar los materiales y las experiencias para apoyar a los niños que puedan tener limitaciones físicas en la forma de manipular objetos -por ejemplo, usar objetos más ligeros o pequeños o ayudar a los niños a tener experiencias tangibles con apoyo. Revise la sección sobre materiales y entorno de aprendizaje para obtener más información relacionada con los materiales abiertos.

Ofrecer oportunidades para investigar múltiples soluciones a un problema. Allow for open-ended math investigations. Permita investigaciones matemáticas abiertas. Las investigaciones abiertas invitan a múltiples procedimientos para resolver un problema y, en ocasiones, más de una solución.

Las investigaciones abiertas dan libertad a los niños para pensar creativamente y abordar los problemas de diferentes maneras. Por ejemplo, los niños pueden investigar diferentes formas de comparar la cantidad de bloques utilizados para construir: algunos cuentan bloques individuales, otros alinean los bloques para averiguar qué línea de bloques es más larga. Los niños mayores

pueden explorar diferentes maneras de usar varias monedas para hacer $0.52. Algunos niños pueden usar dos monedas de 25 centavos y dos centavos, mientras que otros pueden usar cinco monedas de 10 centavos y dos centavos.

Los educadores pueden reconocer y apreciar diferentes enfoques y soluciones a las investigaciones matemáticas. Por ejemplo, los educadores podrían describir la forma en que los diferentes niños abordan un problema, destacando el valor y la razón de sus elecciones. O los educadores pueden animar a los niños a explorar otros enfoques (por ejemplo, "¿Qué podría pasar si...?").

Hacer hincapié en la reflexión y la explicación. Aliente a los niños a reflexionar sobre sus hallazgos, razonamiento y estrategias de resolución de problemas. La reflexión ayuda a los niños a procesar y dar sentido a lo que aprendieron durante una investigación. Dedicar tiempo para reflexionar y analizar una investigación ayuda a los niños a enfocarse en el propósito de la experiencia.

La reflexión también ofrece oportunidades para que los educadores evalúen informalmente la comprensión de los niños. Utilice mensajes abiertos para alentar a los niños a reflexionar y explicar. Por ejemplo, "Cuéntame sobre el problema en el que estabas trabajando hoy", o "Noté que trabajabas duro para resolver... Cuéntame sobre ello. ¿Cómo resolviste el problema?"

Durante el tiempo de elección libre, un grupo de niños en edad preescolar intenta averiguar cómo hacer que una pelota ruede por una rampa y caiga en una cesta. Más tarde, la educadora pide al grupo que le cuente sobre su tiempo trabajando con las rampas y las pelotas. Los niños explican las diferentes formas en que intentaron hacer que la pelota cayera en la canasta:

- Cambiaron la posición de la rampa colocando bloques debajo de ella.
- Crearon túneles para evitar que la pelota se saliera de la rampa.
- Añadieron rampas más largas o más cortas para modificar la velocidad de las pelotas.

El educador resumió estas ideas con los niños, destacando los conceptos matemáticos que exploraron en relación con el tamaño, la forma, el peso, la distancia y la velocidad. Por ejemplo, el educador resumió: "Así que descubriste que cambiar la posición de la rampa cambiaba la distancia que viajaría la pelota".

Materiales y entorno de aprendizaje

¿Qué son los materiales y el entorno de aprendizaje?

¡La matemática está en todas partes! El entorno y los materiales que allí se encuentran proporcionan oportunidades para que los niños se involucren en el pensamiento matemático.

Por ejemplo, cuando los niños están afuera, pueden notar muchas hojas verdes pequeñas y solo unas pocas hojas marrones grandes—lo que demuestra una comprensión de la cantidad. Durante el desayuno, los niños pueden observar las formas triangulares en su rebanada de naranja—ayudando a desarrollar conceptos de geometría temprana. En un espacio de juego dramático, los niños pueden notar que necesitan hacer una cuna adicional para sus muñecas para que cada muñeca tenga un lugar para dormir—mostrando el desarrollo temprano del pensamiento algebraico.

Los materiales y el entorno de aprendizaje incluyen los materiales (los objetos y las herramientas) disponibles para los niños, y la forma en que se organiza el entorno de aprendizaje.

Artículos de uso diario a nuestro alrededor y en la naturaleza, tales como:

- conchas, piñas, hojas, rocas
- botones, platos, tazas
- juguetes, equipo de juegos
- artículos que representan materiales familiares de los diferentes hogares

Juegos:

- rompecabezas
- juegos de emparejar
- juegos de mesa

Manipulables de matemáticas:

- contar fichas
- bloques de base diez
- rekenreks o estantes de cálculo

Herramientas:

- balanzas
- reglas
- cintas para medir

Entorno de aprendizaje:

- disposición de los muebles
- espacio disponible
- equipo de juegos

Los materiales y el entorno de aprendizaje pueden desempeñar un papel importante en el desarrollo del pensamiento matemático de los niños.

¿Por qué son importantes los materiales y el entorno de aprendizaje?

Los niños aprenden interactuando activamente con el entorno y jugando con objetos.[23,24,25] Los estudios muestran que hay relación entre los materiales y los resultados de aprendizaje de los niños en ámbitos como el lenguaje, la alfabetización, las ciencias, las habilidades sociales y emocionales, los enfoques del aprendizaje y las matemáticas tempranas.[24,26]

Por ejemplo, sostener y jugar con objetos en la infancia apoya las habilidades de pensamiento espacial de los bebés.[27] La investigación sugiere que los materiales, como juegos de mesa y bloques, se relacionan con el logro matemático de los niños.[28,29,30] Incluso el compromiso con las partes sueltas y los artículos cotidianos puede mejorar el aprendizaje de matemáticas.[23]

¿Cómo pueden los educadores crear un entorno rico en matemáticas?

Mejorar las matemáticas en las áreas de aprendizaje. Añadir materiales a las áreas de aprendizaje existentes para promover el desarrollo de los conocimientos y habilidades matemáticas.

- Mesa sensorial: Agregue cubos de varios tamaños, cucharas y herramientas de medición para alentar a los niños a explorar conceptos de medición como tamaño, capacidad, más y menos.
- Área de arte y escritura: Incluya pegatinas, pompones, botones y otras partes sueltas que animen a los niños a ordenar, contar y desarrollar patrones. Agregar números (por ejemplo, pegatinas de números, recortes de números de papel y plantillas de números) para que los niños al usarlas de forma abierta puedan construir su comprensión de los numerales. Incluir reglas para proporcionar oportunidades a los niños de explorar las herramientas de medición.
- Área de juego dramático: Incluya platos, tazas y ropa de diferentes tamaños para invitar a los niños a explorar y comparar las diferencias en tamaños y formas. Ofrecer herramientas de medición (por ejemplo, cintas medidoras, básculas, tazas de medir, cucharas, cucharaditas) para alentar a los niños a explorar conceptos matemáticos relacionados con la medida y la cantidad mediante el juego de simulación.

- Área de construcción: Proporcionar bloques de diferentes formas y tamaños para ayudar a los niños a explorar diversos conceptos matemáticos (por ejemplo, conceptos geométricos, pensamiento espacial, número y contar).

Proporcionar materiales de matemáticas abiertos. Proporcionar materiales abiertos que animen a la exploración matemática y la resolución de problemas, tales como piezas sueltas (botones, cuentas, palos), bloques y materiales artísticos. Estos materiales permiten

a los niños participar en juegos matemáticos creativos y abiertos.

Aunque los materiales "cerrados" (por ejemplo, rompecabezas y clasificadores de formas) desempeñan un papel importante en el aprendizaje de los niños, los materiales abiertos permiten a los niños tomar decisiones sobre cómo usarlos. Por ejemplo, proporcionar a los niños una cesta de rocas de varios tamaños y formas puede animarlos a comparar las rocas en función de diferentes atributos como el tamaño, el peso, la textura o el color. Estas comparaciones tempranas de atributos sirven como los bloques de construcción para el aprendizaje de matemáticas y pueden incluso motivar a los niños a utilizar la medición como una forma de aprender más sobre cómo son diferentes los objetos.

Los materiales de uso abierto también ayudan a los niños "a trabajar en niveles que son adecuadamente desafiantes para ellos".[31] Por ejemplo, los niños pueden construir estructuras con distintos niveles de complejidad o contar grupos pequeños o grandes de objetos, según su nivel de conocimiento.

Además, los materiales abiertos proporcionan un contexto para que los educadores observen con propósito a los niños y aprendan sobre sus fortalezas, desafíos y diferentes enfoques para la resolución de problemas. Revise la práctica de matemáticas temprana M^5, aprendizaje mutuo, para aprender más sobre observar a los niños a propósito como una manera de proporcionar materiales significativos y entornos de aprendizaje.

Utilizar materiales manipulables y juegos de matemáticas. Proporcionar una variedad de materiales manipulables de matemáticas, como bloques de diferentes tamaños y formas, bloques de patrones, bloques base 10 y marcos de diez. Estos objetos permiten a los niños explorar conceptos matemáticos a través de experiencias concretas que promueven el aprendizaje activo. Ofrecer juegos con un enfoque matemático. Por ejemplo, juegos de mesa, juegos de cartas o juegos con fichas de dominó o dados. Estos juegos pueden proporcionar oportunidades para utilizar conceptos matemáticos de manera lúdica y atractiva.

Juegos digitales de matemáticas y aplicaciones educativas. Los juegos de matemáticas basados en computadoras y aplicaciones que promueven un juego significativo y socialmente interactivo pueden apoyar el aprendizaje de matemáticas.[32]

Matemáticas a través de la literatura y la narración. Ofrecer y utilizar libros o historias relacionados con las matemáticas que destaquen los conceptos matemáticos y la resolución de problemas. La matemática puede ser identificada dentro de historias y libros, ¡incluso si no están intencionalmente enfocados en la matemática temprana! Considere *Ricitos de Oro y los tres osos*. Ricitos de Oro se da cuenta y compara diferentes atributos a lo largo de la historia: ella explora el concepto de medición.

Otras historias y libros pueden estar intencionalmente centrados en las matemáticas e incluir ilustraciones y texto específicos para llamar la atención de los niños sobre el lenguaje y los conceptos matemáticos. Por ejemplo, *One Is a Pinata: A Book of Numbers* (*Uno es una piñata: Un libro sobre números*; en inglés) de Roseanne Greenfield Thong y John Parra.

Cuando los educadores comparten historias y libros con los niños, pueden promover deliberadamente el vocabulario y conceptos de matemáticas. Pueden hacer una pausa y preguntarse con los niños sobre formas, medidas, contar, más y menos, y otros conceptos matemáticos relacionados con las historias y los libros.

Considere invitar a las familias a compartir historias únicas de sus culturas como una manera de conectar el aprendizaje de matemáticas con las familias de los niños y sus experiencias. Visita Count Play Explore en la sección de libros para encontrar "Guías de libros" que describen el aprendizaje de las matemáticas en una variedad de libros junto con actividades para dar vida al pensamiento matemático.

Trabajar con las familias. Invitar a las familias a compartir materiales de la casa e integrar estos materiales en experiencias de aprendizaje y centros de aprendizaje. Algunos materiales pueden ser historias y libros, herramientas, rompecabezas u objetos cotidianos. Los niños se entusiasmarán al ver sus experiencias vividas reflejadas en el entorno de aprendizaje.

Además, trabajar juntos con las familias fortalece los vínculos entre el hogar y la escuela y ayuda a los cuidadores a sentirse valorados e incluidos en el entorno de aprendizaje. Incluir herramientas o productos de casa, como cajas de comida vacías, recipientes de especias o una prensa para tortillas, puede invitar a conversaciones y conexiones entre el hogar y la escuela.

Adaptar los materiales y entornos de aprendizaje para apoyar a todos los niños a participar plenamente. Para los niños con discapacidades, es especialmente importante que los educadores proporcionen materiales y entornos que les apoyen a participar plenamente. Esto podría incluir lo siguiente:

- Tecnología de apoyo (por ejemplo, software de texto a voz)
- Manipuladores táctiles (for example, base ten blocks)
- más espacio en el entorno para permitir la facilidad de movimiento de los niños que necesiten utilizar ayudas para la movilidad (por ejemplo, muletas o sillas de ruedas)

Es importante considerar los programas de educación individual o los planes de servicios familiares individualizados para niños, colaborar con especialistas que presten servicios y buscar el apoyo de administradores para adquirir los materiales necesarios o diseñar condiciones ambientales apropiadas.

Vocabulario y discurso matemáticos

¿Qué es vocabulario y discurso matemáticos?

Desde una edad temprana, los niños se comunican sobre ideas o conceptos relacionados con las matemáticas durante el juego, las rutinas diarias y las interacciones. Pueden hablar de los diferentes tamaños de sus muñecas, comparar el número de artículos en sus bolsas de compras o negociar con su cuidador sobre cuánto más de brócoli deben comer durante el almuerzo. Estos son ejemplos de cómo los niños usan el lenguaje para razonar y construir la comprensión de las matemáticas.

El vocabulario matemático—las palabras para describir conceptos relacionados con la matemática como número, tamaño, cantidad o formas, juega un papel importante en el aprendizaje de matemáticas de los niños. *El discurso matemático* es la comunicación, discusión e intercambio de ideas relacionadas con los conceptos y el razonamiento matemáticos. A medida que los niños adquieren más vocabulario matemático y se les proporcionan oportunidades para participar en el discurso matemático, pueden comunicarse sobre las ideas matemáticas y el razonamiento con mayor precisión.

Aprender vocabulario matemático es crítico para aprender matemáticas.

Los siguientes son ejemplos de vocabulario matemático relevantes en el aprendizaje de matemáticas en la primera infancia:

Números
Uno, dos, tres

Operaciones con números
Sumar, combinar, agregar, restar, agrupar, dividir

Comparaciones
Comparar, igual, más, menos, mayor, pesado, más pesado, alto, más alto, vacío, lleno

Medidas
Largo, más largo, alto, más alto, corto, más corto, más grande, más pequeño

Formas bidimensionales y tridimensionales y sus atributos
Cuadrado, rectángulo, cubo, esfera, pirámide, cara, borde, vértice

Relaciones espaciales: posición, dirección y distancia en el espacio

Sobre, debajo, arriba, abajo, detrás, lejos, al lado

Por ejemplo, los niños pueden usar vocabulario y discurso matemáticos cuando discuten cómo compartir una galleta para que ambos amigos reciban partes iguales:

> Niño A: Deberías cortarla aquí.
>
> Niño B: Si la corto allí no es justo: tú tienes más. Necesito cortarla por la mitad para que tengamos lo mismo.

Los niños también pueden utilizar el discurso matemático para explicar cómo resolvieron un problema:

> Niño: Tengo seis.

Educador: ¿Cómo sabes que son seis? ¿Puedes explicar cómo has llegado a esa respuesta?

> Niño: ¡Porque hay dos, y dos, y dos, y cuando los cuento todos es 1, 2, 3, 4, 5, 6!

El vocabulario y el discurso matemáticos pueden comunicarse de diferentes maneras, incluyendo gestos, dibujos y manipulación de materiales físicos. El discurso no verbal puede incluir la comunicación a través de gestos. Por ejemplo, cuando se exploran las plantas en el jardín, un educador puede preguntar: "¿Qué tienen de diferente?" Un niño puede levantar los brazos por encima de la cabeza para mostrar que una planta es más alta que la otra. Una niña podría demostrar cómo se resta moviendo físicamente los objetos de un conjunto más grande.

Los niños muy pequeños también pueden comunicarse sin hablar. Por ejemplo, un niño pequeño puede comunicarse sobre su posición o ubicación señalando. Otros discursos no hablados pueden referirse a niños con discapacidades. Por ejemplo, algunos niños podrían utilizar tecnologías de apoyo.

El vocabulario y el discurso matemáticos también puede ocurrir en cualquier idioma. Incluye el inglés, las variedades de inglés y el idioma del hogar de los niños. Los conocimientos y las habilidades matemáticas son transferibles entre idiomas: los niños pueden aplicar la comprensión matemática que aprendieron en un idioma a situaciones en otro idioma.

Por ejemplo, una niña puede ser capaz de utilizar sus conocimientos de contar en español para apoyar el desarrollo de contar en inglés. El uso del idioma de la familia ayuda a los niños a establecer conexiones y utilizar todos sus conocimientos y habilidades en todos sus idiomas. El fomento del uso de los idiomas del hogar puede ayudar a los niños a sentirse

más integrados, lo que realza su identidad como personas competentes para aprender matemáticas.

¿Por qué son importantes el vocabulario y el discurso matemáticos?

El uso del lenguaje matemático apoya la comprensión matemática de los niños. La investigación sugiere que los niños expuestos a un lenguaje matemático rico tienen una mejor comprensión de los términos y conceptos matemáticos, lo que conduce a un mayor rendimiento en matemáticas.[33,34] Cuando los educadores utilizan el vocabulario matemático de manera eficaz, ayuda a los niños a establecer conexiones entre las ideas matemáticas y profundiza su comprensión de los conceptos matemáticos.[19,35,36]

Por ejemplo, cuando los niños aprenden la palabra "cubo" pueden notar más cubos en su entorno y empezar a distinguir los cubos de otras formas (por ejemplo, cuadrados o prismas rectangulares.

El uso del lenguaje y el discurso de las matemáticas no se limita a los niños mayores. Usar vocabulario matemático y participar en el discurso de matemáticas con los bebés y niños pequeños también es importante. Los niños entienden el lenguaje antes de poder usar las palabras. Los estudios muestran que los niños que son expuestos a las matemáticas en la infancia tienden a tener mayor rendimiento en matemáticas en preescolar en comparación con los niños que no están expuestos al lenguaje de matemáticas temprano en las primeras etapas de la vida.[37]

Cómo promover el uso del lenguaje y el discurso matemáticos

Las estrategias que se presentan a continuación ofrecen ideas sobre cómo mejorar el vocabulario y el discurso matemáticos en entornos de aprendizaje. Todas las estrategias proporcionadas pueden ser utilizadas en inglés y los idiomas del hogar de los niños.

Crear un entorno seguro y de apoyo. Fomente una cultura en el entorno de aprendizaje donde todos los niños se sientan cómodos compartiendo sus pensamientos sin temor a ser juzgados (consulte Aprendizaje mutuo para obtener más información relacionada con la promoción de un sentido de pertenencia). Hacer hincapié en que existen múltiples formas de abordar y resolver problemas y que los errores son valiosos para el aprendizaje.

Una forma de hacerlo es hablar abiertamente sobre los propios errores, para que los niños puedan observar este proceso. Por ejemplo, un educador podría decir: "¡Uy! He contado mal. Vamos a intentarlo de nuevo", o, "Hmm... pensé que este sería el tamaño correcto, pero me equivoqué. Necesito un recipiente más grande". Cuando los educadores crean espacios donde los errores son parte de un proceso de aprendizaje, los niños pueden sentirse más cómodos participando en el discurso matemático, porque saben que sus ideas emergentes serán aceptadas.

Fomentar el uso del idioma del hogar por parte de los niños. Se debe alentar a los niños de diversas culturas y orígenes a comunicarse sobre matemáticas de maneras que sean cómodas y

familiares para ellos. Esta comunicación puede incluir el uso de dialectos del inglés, lenguaje informal sobre conceptos matemáticos, lenguaje de señas americano u otros idiomas y formas de comunicación.

Siempre que sea posible, ofrezca oportunidades a los niños que aprenden in múltiples lenguas para participar en conversaciones de matemáticas y utilizar el vocabulario matemático en su idioma del hogar, junto con el inglés.[38,39] El uso del idioma del hogar de un niño honra su cultura y puede ayudar a los niños a desarrollar sentimientos de pertenencia. También amplía las conexiones que los niños pueden hacer y mejora su capacidad de comprender.

Hacer preguntas abiertas. Hacer preguntas abiertas que estimulen a los niños a pensar profundamente sobre conceptos matemáticos, hacer conexiones y dar explicaciones. Preguntas cerradas, como "¿Es un cuadrado? ", "¿Cuál tiene más?" o "¿Tienes cuatro galletas?" solo requiere que los niños respondan con una palabra correcta o incorrecta.

Es importante hacer preguntas abiertas a los niños que no hablan. En lugar de esperar una respuesta verbal, los educadores pueden observar otras señales que comunican la explicación, el malentendido o el proceso de creación de sentido del niño.

Aunque las preguntas cerradas sirven para apoyar el aprendizaje de matemáticas de los niños, pueden limitar la participación de los niños en el discurso. Las preguntas abiertas alientan a los niños a justificar su razonamiento, participar en un pensamiento de orden superior y utilizar más lenguaje en general.

Por ejemplo, preguntar: "¿Cómo podríamos averiguar cuál tiene más?" o "¿Cómo sabes que es un cuadrado?" o "¿Por qué agrupaste las galletas así?" invitará a los niños a pensar y explicar un proceso. Alentar a los niños a explicar cómo llegaron a una determinada conclusión y desafiarlos a considerar otros puntos de vista. Por ejemplo, un educador podría preguntar: "¿Qué te hace pensar eso?" o "¿Cómo lo sabes?" o "¿Por qué no funciona si lo volteo hacia el otro lado?"

Promover conversaciones de matemáticas. Aliente a los niños a comentar sus ideas matemáticas, estrategias y soluciones. Considere el uso de formatos de lenguaje para ayudar a los niños a usar el lenguaje eficazmente cuando se comunican con sus compañeros. Por ejemplo, los educadores pueden invitar a los niños a utilizar el formato marco de lenguaje: "Este grupo tiene [más/menos] que ese grupo. Creo que esto se debe a que [razón]". El uso de formatos de lenguaje puede ser una estrategia especialmente útil para los alumnos multilingües.

Para los niños mayores, use protocolos en el salón de clase que faciliten las conversaciones entre iguales, como "Piensa-Pareja-Comparte". Esta rutina proporciona a los niños tiempo independiente para pensar y luego compartir su pensamiento con un compañero. Proporcione a los niños oportunidades frecuentes para explicar su pensamiento a sus compañeros es una manera eficaz de promover el vocabulario matemático, el discurso y el aprendizaje significativo.

Hacer que las matemáticas sean evidentes. Hacer que los momentos de matemáticas sean visibles para los niños a lo largo del día y en

diversos entornos modelando la conversación y el pensamiento matemáticos. Narre lo que los niños están haciendo, etiquetando las matemáticas que son relevantes para sus experiencias.

Juegos al aire libre

- "¡Entraron en el túnel!".
- "Para jugar a este juego, vamos a dividir las pelotas en grupos de dos".

Hora de comer

- "Hay un triángulo en mi plato. ¡Mi galleta es un triángulo!".
- "Hagamos una tabla que muestre cuántos niños les gustan los nuevos bocadillos de hoy".

Juego dramático

- "Estas usando la olla grande para cocinar".
- "Esta muñeca es pequeña. Necesitan una manta más pequeña".

Transiciones

- "Es hora de limpiar. ¿Me ayudas a poner los juguetes dentro de la cesta?".
- "Vamos a practicar contar de dos en dos mientras hacemos la fila".

Participar en el discurso matemático durante una investigación significativa

Mientras los niños exploraban el jardín de la escuela, compararon con entusiasmo las plantas.

La niña A sonrió, señalando su planta. "¡La mía es la más grande!"

El niño B no estuvo de acuerdo, extendiendo los brazos de lado a lado para indicar la anchura, "Pero el mío es más grande así..."

La maestra preguntó: "¿Cómo podemos saber qué planta es más alta, desde la parte inferior hasta la superior? También podríamos encontrar una manera de ver cuál es más ancha, de este lado a ese lado".

La niña A usa las manos como regla, contando: "Uno, dos, tres, cuatro, cinco. La mía es cinco manos hacia arriba. Veamos la tuya".

La maestra entonces ofrece una cuerda para medir. Los niños cortaron la cuerda para que coincidiera con la altura de cada planta.

"Ahora," preguntó la maestra, "¿cómo podemos saber qué planta es más alta?"

La niña A sugirió, "Vamos a poner las cuerdas juntas y ver si la mía es más larga. La mía es más larga, por lo que mi planta es más alta".

El niño B agregó: "Pero la mía es más ancha. Vamos a medir eso también".

Repetir y extender. Fomente el uso del lenguaje de los niños repitiendo lo que dicen y, cuando proceda, ampliándolo. Por ejemplo, si un niño dice: "¡Es demasiado grande!" el educador podría responder diciendo: "La bola de plastilina es demasiado grande. Hay demasiada plastilina para caber en el interior del recipiente".

Esta estrategia valida las ideas de los niños haciéndoles saber que han sido escuchados. La repetición y ampliación también permite a los educadores introducir un nuevo lenguaje y añadir mayor especificidad a las ideas de los niños.

Utilizar objetos concretos o gestos. Utilice objetos y gestos reales cuando hable de conceptos matemáticos. Por ejemplo, coloque dos fichas en un grupo de tres fichas y diga: "Podemos añadir dos fichas a nuestro grupo de tres fichas para formar un grupo de cinco fichas".

También pueden utilizarse gestos para comunicar ideas matemáticas. Por ejemplo, una educadora puede decir: "Éste es largo" y estirar mucho los brazos. O, colocando una mano

debajo de la otra, podría decir: "¿Y si lo ponemos debajo?". Utilizar objetos concretos y gestos es especialmente útil para los alumnos multilingües. Esta estrategia les permite relacionar palabras en inglés con objetos y acciones familiares.

Representaciones múltiples

¿Qué son las representaciones múltiples?

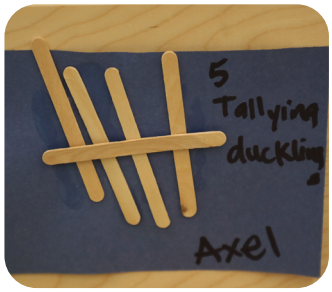
En matemáticas, la representación es un proceso de uso de modelos para organizar, registrar y comunicar ideas matemáticas.[40] Representaciones múltiples se refiere a proporcionar oportunidades a los niños para explorar y expresar ideas matemáticas de diferentes maneras. Incluye el uso de diversos materiales y ayudas para el aprendizaje, como imágenes, modelos, tablas, gráficos y manipulativos.

Las representaciones múltiples también pueden implicar diversas formas de participación, como el movimiento, el canto, el tacto y la construcción. Por ejemplo, considere las diferentes representaciones que los niños pueden utilizar para sumar dos números. Pueden escribir una ecuación (2 + 1 = 3), hacer un dibujo (un grupo de dos puntos y un grupo de tres puntos), utilizar una recta numérica (empezar en 2, contar hasta 1 y llegar a 3), contar con los dedos o mover una bola de algodón más a un grupo de 2 bolas de algodón y luego contar el total.

¿Por qué son importantes las representaciones múltiplest?

Ofrecer a los niños la oportunidad de utilizar múltiples representaciones de ideas matemáticas puede mejorar la comprensión y promover la transferencia de conocimientos y habilidades de un contexto a otro. Las múltiples representaciones también permiten que las experiencias de aprendizaje satisfagan mejor las preferencias, los idiomas, las culturas y las experiencias vividas, las habilidades y los conocimientos y las aptitudes emergentes de los niños.

Cuando los niños son expuestos a múltiples representaciones de conceptos matemáticos, desarrollan una comprensión más profunda de las matemáticas.[41] Pueden observar cómo diferentes representaciones están conectadas y cómo el mismo concepto puede ser representado de diferentes maneras. Por ejemplo, el número cinco puede representarse con cinco objetos, cinco marcas de puntuación, el número cinco o cinco dedos. Esta comprensión más amplia permite a los niños transferir sus conocimientos y habilidades a través de diferentes situaciones y aplicar lo que aprendieron en un entorno o con una representación, para resolver problemas o comprender conceptos en diferentes entornos o con representaciones diferentes.



Por ejemplo, los niños pueden utilizar sus conocimientos del valor de lugar para representar números utilizando bloques de base 10, usando un barra de diez y 6 bloques unitarios para representar 16. Los niños con la capacidad de transferir su conocimiento del valor del lugar también podrían representar números usando la forma expandida 16= 10 + 6. Al explorar múltiples representaciones, los niños se vuelven mejores en notar patrones dentro de conceptos matemáticos. Pueden identificar estructuras y estrategias comunes que se aplican a través de diferentes representaciones.[42]

El hecho de ofrecer múltiples representaciones para los niños apoya las diversas necesidades y preferencias de aprendizaje de los niños. Algunos niños aprenden mejor mediante representaciones visuales (por ejemplo, utilizando dibujos), mientras que otros pueden comprender los conceptos mejor a través de objetos concretos (por ejemplo, utilizando fichas de recuento).

Las representaciones múltiples pueden proporcionar a los niños, con y sin discapacidades, oportunidades ampliadas para aprender matemáticas. Por ejemplo, una niña con discapacidades visuales podría beneficiarse de usar dados táctiles con protuberancias elevadas para mostrar la cantidad. Los niños que no hablan pueden usar gestos o imágenes para comunicar sus ideas.

El uso de múltiples representaciones también puede involucrar a niños de diferentes orígenes y culturas. Al proporcionar múltiples representaciones, los educadores crean oportunidades para que los niños demuestren diversas formas de conocimiento que pueden ser diferentes a la forma en que un libro de texto, currículo o educador representa una idea.[43] Al alentar a los niños a utilizar diferentes formas de comunicar y representar sus conocimientos de matemáticas, los educadores pueden involucrar a los niños con diferentes preferencias de aprendizaje, experiencias, fortalezas y necesidades, mejorando su experiencia general de aprendizaje.[44]

Cómo proporcionar múltiples representaciones

Las estrategias que se proponen a continuación ofrecen ideas sobre cómo promover el uso de representaciones múltiples en el aprendizaje temprano de matemáticas.

Proporcionar acceso y modelar el uso de una variedad de materiales para expresar ideas matemáticas o representar problemas matemáticos. Ofrezca a los niños acceso a materiales específicos de matemáticas (por ejemplo, marcos de diez, bloques de base 10, fichas de conteo) y artículos más generales (por ejemplo, piezas sueltas y diversos medios artísticos como arcilla, plastilina, bolas de pompón).

Proporcionar a los niños acceso a dichos materiales les da la oportunidad de representar las ideas matemáticas de diferentes maneras. Proporcionar a los niños acceso a diversos materiales es especialmente útil para los niños con diversas necesidades de aprendizaje, ya que les permite seleccionar los materiales que mejor funcionan para sus habilidades.

Planificar formas de involucrar todo el cuerpo. Al planificar experiencias matemáticas, considere cómo involucrar todo el cuerpo de los niños. Piense en maneras de integrar el movimiento en las experiencias de aprendizaje. Por ejemplo, los niños pueden saltar, brincar o aplaudir mientras cuentan. Considere usar canciones o música para ayudar a los niños a participar, construir un significado o recordar ciertas ideas. Por ejemplo, canciones simples como “Cinco ranitas moteadas” animan a los niños a pensar en la resta o “Uno, Dos, Tres, Amigos” introduce números en inglés y español.

Ofrecer experiencias de aprendizaje abiertas. Las experiencias abiertas permiten a los niños utilizar diferentes enfoques para resolver problemas matemáticos. Estas experiencias también pueden tener más de una solución. Por ejemplo, los educadores pueden invitar a los niños a que descubran cómo crear patrones con cuentas, o a

que descubran si hay más trenes que autobuses en su área de juego.

Las experiencias abiertas también pueden ofrecer múltiples puntos de entrada para los niños. Esto significa que existe una forma sencilla de abordar el problema, así como una forma más compleja de trabajar con el problema. Este tipo de experiencias anima a los niños con diferentes habilidades matemáticas a explorar conceptos matemáticos y les permite expresar su comprensión de varias maneras.

Conclusión

El enfoque M^5 para las matemáticas tempranas (M^5) es un conjunto integral de prácticas docentes que apoyan el aprendizaje de matemáticas desde el nacimiento hasta los primeros años de la escuela primaria. M^5 incluye cinco prácticas basadas en la investigación, orientadas a la investigación y centradas en el niño: aprendizaje mutuo, investigaciones significativas, materiales y entorno de aprendizaje, vocabulario y discurso matemáticos y representaciones múltiples.

Estas prácticas están interconectadas y se complementan entre sí. Por ejemplo, el aprendizaje mutuo apoya a los educadores para que ofrezcan investigaciones significativas. Las investigaciones matemáticas significativas pueden incluir materiales y entornos ricos en matemáticas que alienten el uso del vocabulario y el discurso matemático y ofrezcan múltiples representaciones de conceptos matemáticos.

En conjunto, el enfoque M^5 para las matemáticas tempranas puede ayudar a los niños a tener un fuerte sentido de pertenencia en el aprendizaje de las matemáticas, sentirse comprometidos y entusiasmados con las investigaciones matemáticas, y construir una comprensión profunda y significativa de los conceptos matemáticos.

Aplicación del enfoque M^5 para las matemáticas tempranas

Comience a implementar el enfoque M^5 para las matemáticas tempranas en el entorno de aprendizaje. Un primer paso hacia la adopción del enfoque M^5 es observar cómo ya se están utilizando las prácticas. Luego, uno podría considerar maneras de hacer cambios en su práctica a lo largo del tiempo, de una manera que sea cómoda y significativa para sí mismo y los niños en su entorno de aprendizaje.

Visite el sitio web de *Count Play Explore (CPE) for Early Education* para obtener más información sobre el enfoque M^5 para las matemáticas tempranas. Los recursos adicionales incluyen diapositivas y puntos de conversación para facilitar una sesión de aprendizaje profesional sobre el enfoque M^5 para las matemáticas tempranas, una guía de planificación para apoyar a los educadores en la implementación del enfoque M^5 para las matemáticas tempranas en sus entornos, y un documento de síntesis que resume cada una de las prácticas M^5.

Referencias

[1] National Association for the Education of Young Children. (2021). *Developmentally appropriate practice in early childhood programs serving children from birth through age 8.* National Association for the Education of Young Children.

[2] California Department of Education. (2009). *California infant/toddler learning & development foundations.*

[3] California Department of Education. (Pending). *California preschool transitional kindergarten learning foundations* (Vol. 1).

[4] National Governors Association Center for Best Practices & Council of Chief State School Officers. (2010). *California Common Core State Standards for mathematics.*

[5] California Department of Education. (2023). *Mathematics framework for California Public Schools: Kindergarten through grade twelve.*

[6] California Department of Education. (2010). *California preschool curriculum frameworks* (Vol. 1).

[7] National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2021). *Catalyzing change in early childhood and elementary mathematics: Initiating critical conversations.*

[8] National Research Council. (2009). *Mathematics learning in early childhood: Paths toward excellence and equity.* The National Academies Press.

[9] Carr, R. C., Mokrova, I. L., Vernon-Feagans, L., & Burchinal, M. R. (2019). Cumulative classroom quality during pre-kindergarten and kindergarten and children's language, literacy, and mathematics skills. *Early Childhood Research Quarterly, 47*, 218–228.

[10] Au, K. H. (2011). *Literacy achievement and diversity: Keys to success for children, educators and schools.* Educators College Press.

[11] Gay, G. (2002). Preparing for culturally responsive reaching. *Journal of Educator Education, 53*, 106–116.

[12] Ladson-Billings, G. (2014). Culturally relevant pedagogy 2.0: a.k.a the remix. *Harvard Educational Review, 84*(1), 74–84.

[13] Schettino, Carmel. (2016). A framework for problem-based learning: Teaching mathematics with a relational problem-based pedagogy. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning, 10*.

[14] González, N., Moll, L. C., & Amanti, C. (Eds.). (2005). *Funds of knowledge: Theorizing practices in households, communities, and classrooms.* Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

[15] Williams, J. J., Tunks, J., Gonzalez-Carriedo, R., Faulkenberry, E., & Middlemiss, W. (2020). Supporting mathematics understanding through funds of knowledge. *Urban Education, 55*(3), 476–502.

[16] Duch, B. J., Groh, S. E., & Allen, D. E. (2001). *The power of problem-based learning: A practical "how to" for teaching undergraduate courses in any discipline.* Stylus Publishing, LLC.

[17] Adelman, H. S., & Taylor, L. (1983). Enhancing motivation for overcoming learning and behavior problems. *Journal of Learning Disabilities, 16*(7), 384–392.

[18] Blackwell, L. S., Trzesniewski, K. H., & Dweck, C. S. (2007). Implicit theories of intelligence predict achievement across an adolescent transition: A longitudinal study and an intervention. *Child Development, 78*(1), 246–263.

[19] National Research Council. (2012). *Education for life and work: Developing transferable knowledge and skills in the 21st century.* Committee on Defining Deeper Learning and 21st Century Skills, J.W. Pellegrino and M.L. Hilton, Editors. Board on Testing and Assessment and Board on Science Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education. The National Academies Press.

[20] Chen, B., & Hong, H. Y. (2016). Schools as knowledge-building organizations: Thirty years of design research. *Educational Psychologist, 51*(2), 266–288.

[21] Perkins, D. (2006). Constructivism and troublesome knowledge. In J. Meyer & R. Land (Eds.), *Overcoming barriers to child understanding: Threshold concepts and troublesome knowledge* (pp. 33–47). Routledge.

[22] Hendry, G. D., Frommer, M., & Walker, R. A. (1999). Constructivism and problem-based learning. *Journal of Further and Higher Education, 23*(3), 369–371.

[23] Cankaya, O., Rohatyn-Martin, N., Leach, J., Taylor, K., & Bulut, O. (2023). Preschool children's loose parts play and the relationship to cognitive development: A review of the literature. *Journal of Intelligence, 11*(8), 151.

[24] Wadsworth, B. J. (1996). *Piaget's theory of cognitive and affective development: Foundations of constructivism.* Longman Publishing.

[25] Lillard, A. S., & Heise, M. J. (2016). An intervention study: Removing supplemented materials from Montessori classrooms associated with better child outcomes. *Journal of Montessori Research, 2*(1), 16–26.

[26] Trawick-Smith, J., Swaminathan, S., Baton, B., Danieluk, C., Marsh, S., & Szarwacki, M. (2017). Block play and mathematics learning in preschool: The effects of building complexity, peer and teacher interactions in the block area, and replica play materials. *Journal of Early Childhood Research, 15*(4), 433–448.

[27] Frick, A., & Möhring, W. (2013). Mental object rotation and motor development in 8- and 10-month-old infants. *Journal of Experimental Child Psychology, 115*(4), 708–720.

[28] Kamii, C., Miyakawa, Y., & Kato, Y. (2004). The development of logico-mathematical knowledge in a block-building activity at ages 1–4. *Journal of Research in Childhood Education, 19*(1), 44–57.

[29] Siegler, R. S., & Ramani, G. B. (2008). Playing linear numerical board games promotes low-income children's numerical development. *Developmental Science, 11*(5), 655–661.

[30] Bower, C., Odean, R., Verdine, B. N., Medford, J. R., Marzouk, M., Golinkoff, R. M., & Hirsh-Pasek, K. (2020). Associations of 3-year-olds' block-building complexity with later spatial and mathematical skills. *Journal of Cognition and Development, 21*(3), 383–405.

[31] California Department of Education. (2023). *Mathematics framework for California Public Schools: Kindergarten through grade twelve* (p. 17).

[32] Hirsh-Pasek, K., Zosh, J. M., Golinkoff, R. M., Gray, J. H., Robb, M. B., & Kaufman, J. (2015). Putting education in "educational" apps: Lessons from the science of learning. *Psychological Science in the Public Interest, 16*(1), 3–34.

[33] LeFevre, J.-A., Skwarchuk, S.-L., Smith-Chant, B. L., Fast, L., Kamawar, D., & Bisanz, J. (2009). Home numeracy experiences and children's math performance in the early school years. *Canadian Journal of Behavioural Science/Revue Canadienne des sciences du comportement, 41*(2), 55–66.

[34] Ramani, G. B., Rowe, M. L., Eason, S. H., & Leech, K. A. (2015). Math talk during informal learning activities in Head Start families. *Cognitive Development, 35*, 15–33.

[35] Sarama, J., & Clements, D. H. (2009). *Early childhood mathematics education research: Learning trajectories for young children.* Routledge.

[36] Klibanoff, R., Levine, S. C., Huttenlocher, J., Vasilyeva, M., & Hedges, L. (2006). Preschool children's mathematical knowledge: The effect of educator "math talk." *Developmental Psychology, 42*(1), 59–69.

[37] Levine, S. C., Suriyakham, L. W., Rowe, M. L., Huttenlocher, J., & Gunderson, E. A. (2010). What counts in the development of young children's number knowledge? *Developmental Psychology, 46*(5), 1309–1319.

[38] Raikes, H. H., White, L., Green, S., Burchinal, M., Kainz, K., Horm, D., Bingham, G., Cobo-Lewis, A., St. Clair, L., Greenfield, D., & Esteraich, J. (2019). Use of the home language in preschool classrooms and first-and second-language development among dual-language learners. *Early Childhood Research Quarterly, 47*, 145–158.

[39] U.S. Department of Education, Office of the English Language Acquisition. (2020). *Integrating language into early childhood education.*

[40] Fennel, F. (2006). Representation—Show me the math! *NCTM News Bulletin.*

[41] National Research Council. (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics.* The National Academies Press.

[42] CAST. (2018). *Universal Design for Learning Guidelines version.*

[43] California Department of Education. (2021). *Creating equitable early learning environments for young boys of color.*

[44] Lambert, R. & Sugita, T. (2016). Increasing engagement of children with learning disabilities in mathematical problem-solving and discussion. *Support for Learning, 31*, 347–366.

Count Play Explore © Derechos de autor 2025. Superintendente de Escuelas del Condado de Fresno.
Todos los derechos reservados.