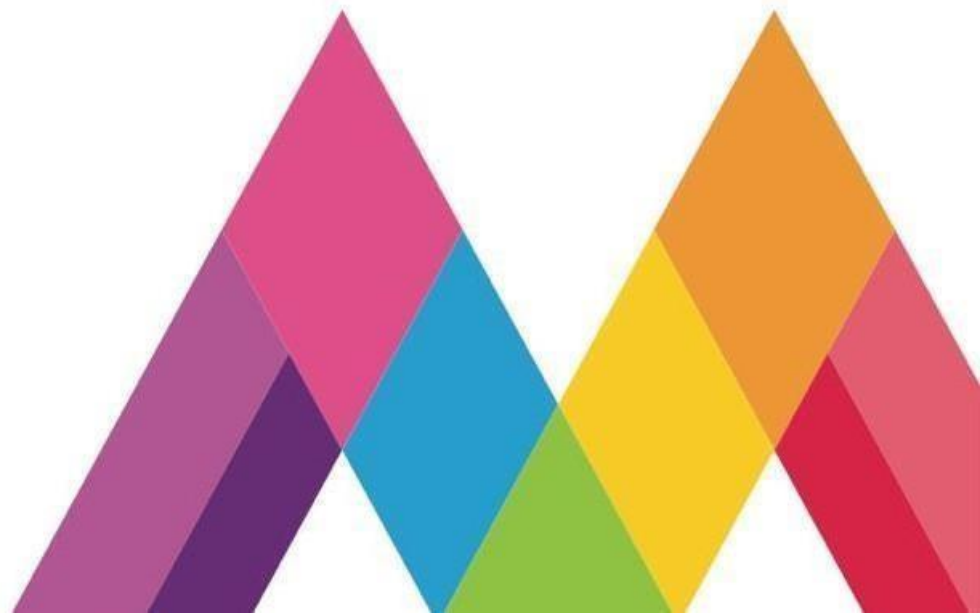




Guía pedagógica de evaluación del pensamiento lógico matemático en primaria

Autor (es): Arturo Millán Díaz
María Teresa Vargas González
U.S.A.E.R. No. 85 15FUA0586Z
Toluca, México
17 de noviembre de 2022



GUÍA PEDAGÓGICA DE EVALUACIÓN DEL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO EN PRIMARIA

Autores:

**Millán Díaz Arturo
Vargas González María Teresa**



PRESENTACIÓN

Estimada maestra y maestro de educación básica:

El bajo rendimiento académico en lectura, ciencias y matemáticas en el nivel básico es una realidad que sigue vigente. A pesar de las diversas estrategias del sistema educativo para combatir dicha problemática, los índices en el ámbito nacional e internacional muestran que no se han obtenido los resultados esperados, es decir, la mayoría de las y los alumnos son capaces de escribir y comparar números naturales, pero presentan limitaciones para realizar operaciones básicas, así como representar gráficamente e interpretar datos básicos. A diferencia de otros países, en donde desarrollan un razonamiento que les permite conceptualizar, generalizar, usar información basada en investigaciones y modelar situaciones de problemas complejos.

A razón de ello, el documento que tiene en sus manos, pretende ser una herramienta que apoye al docente en la evaluación inicial del pensamiento lógico matemático en primaria, se centra en la detección oportuna de habilidades básicas como base para el acceso y consolidación de aprendizajes esperados, ya que si el estudiante no alcanza a dominar lo elemental no se puede esperar que comprenda competencias de mayor complejidad. Esto le permitirá contar con mayores elementos para ubicar con precisión a las y los alumnos en su desarrollo intelectual y en ese sentido planear en función de la diversidad.

A su vez, esperamos que esta propuesta contribuya a desarrollar perfiles profesionales en un marco de excelencia, tomamos como referente el dominio II y III, el primero, establece que los docentes que conocen a sus alumnos (as) brindan una atención educativa con inclusión y equidad, específicamente el indicador 2.1.1 retoma la importancia de los procesos del desarrollo infantil y adolescente como base de una intervención centrada en las posibilidades de aprendizaje. En concordancia, el dominio III determina que los maestros generan ambientes favorables para el aprendizaje y la participación de NNA, particularmente el indicador 3.4.2 rescata el uso de estrategias de evaluación diversificadas, permanentes y flexibles (SEP, 2022, p.17-22).

Por lo que el primer capítulo rescata un cúmulo de saberes teóricos sólidos, para obtener un panorama general del pensamiento lógico-matemático, prioritariamente desde un corte psicológico, con el fin de fortalecer en el docente un conocimiento sobre el aspecto cognitivo de las y los alumnos y una mayor comprensión de los elementos necesarios para el desarrollo de habilidades y destrezas matemáticas.

Subsiguientemente, el capítulo dos tiene como objetivo brindar al docente recursos alternativos que inciden en su práctica educativa contextualizada por lo que se presenta una herramienta de evaluación diagnóstica relacionada con los ejes y dominios del pensamiento lógico matemático.

Por último, en el tercer capítulo se recalca la relevancia del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) como forma de transitar a un currículum inclusivo y de excelencia en la que todos, seamos partícipes del proceso educativo, por ello se destaca la corresponsabilidad de la comunidad como eje central.

En definitiva, el diseño y creación de esta guía pedagógica parte de una visión que vincula lo plasmado en los modelos teóricos psicológicos, en el marco para la excelencia en la enseñanza y la gestión escolar en educación básica, el modelo curricular actual; para que se construyan competencias, en este caso, del pensamiento lógico matemático. En este tenor, esperamos que las acciones propuestas en este documento de carácter orientador puedan contribuir a la formación y tarea docente.

Att. Los autores

ÍNDICE

Presentación

Introducción

Capítulo 1 Hacia un entendimiento del pensamiento lógico matemático

1.1 Concepto de pensamiento lógico matemático

1.2 Componentes involucrados en el pensamiento lógico matemático

1.2.1 Componente neuronal

1.2.2 Componente sociocultural

1.2.3 Componente cognitivo

1.3 Teorías del aprendizaje y desarrollo cognitivo

1.3.1 Teoría del aprendizaje significativo

1.3.2 Teoría sociocultural

1.3.3 Teoría psicogenética

1.4 Pensamiento matemático y aprendizajes clave primaria

1.5 Importancia de la evaluación inicial en la competencia matemática

Capítulo 2 Propuesta de una guía de evaluación del pensamiento lógico matemático

2.1 Descripción de la Herramienta de Evaluación del Pensamiento Lógico Matemático

2.2 Objetivo de la herramienta

2.3 Metodología de aplicación (sugerencias de actividades)

2.4 Interpretación de indicadores y ejemplo de evaluación

2.5 Alcances y limitaciones de la herramienta

Capítulo 3 Hacia un currículum inclusivo

3.1 Educación inclusiva

3.2 La relevancia del DUA en el proceso educativo del currículum

3.3 Implementación de los principios del DUA y el desarrollo del pensamiento lógico matemático

3.4 La gradualidad en planes y programas para el acceso de alumnos (as) que enfrentan BAP

3.5 La implementación de ajustes razonables como parte de una planeación diversificada

INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia ha surgido el interés por describir, explicar, controlar y predecir fenómenos físicos y psicológicos que le circundan al hombre, a través de la resolución de problemas concretos en actividades cotidianas se ha tenido la necesidad de cuantificar y construir un sinnúmero de objetos (racionar comida, calendario, espacios arquitectónicos, comercio entre otros), lo que ha permitido avanzar en diversas direcciones: como el papel preponderante del pensamiento lógico matemático en el desarrollo de métodos y teorías implicadas en la medición de disciplinas científicas, hasta la actualidad con el vertiginoso diseño de tecnologías que contribuyen al progreso social.

Dichas demandas del siglo XXI han hecho que se apueste por el desarrollo de la competencia matemática en una variedad de contextos: individual- colectivo y científico al formar parte del repertorio básico del humano le permite desenvolverse y tomar decisiones para la resolución de problemas, a partir del razonamiento matemático: uso de conceptos, procedimientos y aplicación de algoritmos de manera ordenada y lógica (INEE, 2016, p.61).

No es de extrañar, entonces, que el carácter instrumental y contextualizado del pensamiento matemático, sea uno de los temas a tomar en cuenta en la agenda educativa de los diferentes países, en la formación de ciudadanos constructivos y reflexivos que respondan a las demandas socioeconómicas del paradigma globalizado. Por consiguiente, en las últimas décadas en México se han actualizado los programas curriculares educativos los cuales inicialmente se enfocaron en la algoritmia, y ahora bajo el modelo actual, aprendizajes clave se retoma como un campo de formación académica esencial para alcanzar los rasgos del perfil de egreso.

A pesar de los cambios estructurales educativos continúan preexistiendo dificultades significativas para que las y los alumnos puedan contar con un conjunto de aprendizajes esenciales al término de la educación obligatoria. Una clara muestra es la participación del país, en diversas evaluaciones nacionales e internacionales en el logro educativo como el Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes (PISA) y el Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (PLANEA).

En cuanto a los resultados, México se ha mantenido como uno de los países con las

puntuaciones más bajas en lectura, matemáticas y ciencias. Siendo éstas tres áreas modulares para garantizar el éxito educativo. En la prueba realizada el 2015, el 57% se ubican en los niveles inferiores (nivel 1 y por debajo de este). Es decir, más de la mitad presenta problemas en el razonamiento matemático, la mayoría sólo pueden interpretar y reconocer situaciones que requieren elaborar operaciones aritméticas básicas (OCDE, 2017-2018, p.81).

Esta problemática no sólo la evidencia PISA, sino pruebas nacionales como lo es PLANEA, en la cual, el 60.5% de estudiantes (antes que concluyeran la primaria en 2015), se ubicaron en el nivel I y solo el 6.8 % en el nivel IV (INEE, 2017, p.89). Si a esto se le suma los efectos postpandemia, en los que la OCDE, y el Banco Mundial (BM) coinciden en un rezago educativo de 2 años, de las y los alumnos latinoamericanos y en algunos casos podría alcanzar hasta 4 años (UNAM, 2022). Como lo mencionan MacDonald y Carmichael (2017, p.429) si los educandos no dominan las habilidades básicas de razonamiento matemático, no se puede esperar que comprendan competencias de mayor complejidad. Lo que se traduce, en una poca probabilidad de seguir cursando niveles educativos posteriores y es un obstáculo para una sociedad competitiva.

Al respecto, se han criticado fuertemente los instrumentos estandarizados de PISA debido a que impulsa la formación homogénea de aprendizaje por encima de la formación de sujetos (Díaz-Barriga, 2021, p.1). Esto se vuelve aún más segregante, especialmente en las y los alumnos que enfrentan discapacidad, o dificultades severas de aprendizaje ya que algunos de ellos difícilmente pueden acceder a evaluaciones estandarizadas que den cuenta de su rendimiento matemático. Esto repercute en que no se minimicen y eliminen las barreras para el aprendizaje y la participación (BAP) y son especialmente vulnerables a sufrir exclusión educativa. En ocasiones, los propios centros escolares eximen de realizarlas, una cuestión grave si se toma en cuenta las repercusiones de la evaluación en aspectos fundamentales de la política educativa. Como lo señala Hehir (2005):

La exclusión de los estudiantes con discapacidad de los sistemas de evaluación estatal y local puede dar lugar a su exclusión del plan de estudios y, por tanto, reforzar el status quo de las bajas expectativas, dejando a los estudiantes con discapacidades infra educados. (p. 113)

Aun cuando dichas evaluaciones aportan ciertos datos de los sistemas educativos, algunos profesores objetan que este tipo de pruebas no son útiles para la mejora de la enseñanza como lo señalan Maier (2009) y Gentili (2013) y autores como Ainscow et al (2012); Casanova, (2011); Torre Santomé (2010)¹ mencionan que el primer paso, y el más crítico, para efectuar apreciaciones con equidad es determinar los propósitos y la filosofía que las orientan. De ahí la importancia de contar con instrumentos adecuados a la diversidad del alumnado, lo que implicaría no sólo poner la mirada en pruebas homogéneas sino contextuales y con referentes del desarrollo.

Investigaciones² señalan que aun cuando gran parte de docentes, tienen presente la trascendencia de lo lúdico y la innovación para el desarrollo del pensamiento lógico matemático, desconocen los hitos cognitivos de las y los alumnos, además, manejan una noción reduccionista de procesos lógicos, encuadrándolo en observar sistemáticamente su ejecución en numeración, seriación, conteo y clasificación, que resume en una planeación-evaluación de secuencias y materiales (legos, conteo, dibujos y escritura de números) que resultan monótonas, descontextualizadas y poco efectivas para desarrollar de manera eficiente el pensamiento lógico a tempranas edades, lo que es aún más preocupante en primaria debido a la carga académica y la gran demanda estudiantil.

Por tanto, la evaluación del razonamiento lógico matemático se ha planteado a partir de un enfoque sumativo, estandarizado y en algunos casos psicométrico, lo que no necesariamente es incorrecto, pero se requiere de contar con pruebas contextualizadas, materiales ricos y evocadores (Ferrándiz, 2008, p 221) para así conseguir que los docentes atiendan con mayores elementos a los estudiantes en su gran diversidad de capacidades, estilos talentos y actitudes.

Por todo lo anterior mencionado, se planteó la necesidad de crear una guía que coadyuve a la evaluación inicial del pensamiento lógico matemático del alumno, resaltando sus competencias y fortaleciendo los procesos que no ha consolidado. Esta guía contiene tres

¹ Autores citados en Rappoport y Sandoval (2015, p. 22).

² Como las de Morales (2017), Lugo, Vilchez y Romero (2019) y Carrera (2017).

capítulos, mismos que se correlacionan desde una visión heterogénea, que inicia con un acercamiento a la teoría psicogenética, debido a sus aportes al desarrollo del pensamiento lógico matemático, para que posteriormente el docente enriquezca su práctica pedagógica a través de la evaluación que promueva la interacción social, contribuyendo así a la diversidad del alumnado basado en el enfoque DUA ya que aporta elementos base en la formación de la competencia matemática.

CAPÍTULO 1. HACIA UN ENTENDIMIENTO DEL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO

En el presente capítulo se revisan los conceptos que se consideran pertinentes para obtener un panorama fundamental sobre el estudio del pensamiento lógico matemático, para tal propósito, se iniciará con el análisis del constructo (definición, componentes neuronales, cognitivos y socioculturales) asimismo, se incluye una breve revisión de los modelos teóricos que lo explican. Se examinan, también, la inmersión de este, como un campo formativo en el modelo curricular actual *aprendizajes clave 2017*. Por último, se plantea la necesidad de instrumentos y herramientas oportunos para la evaluación inicial de la competencia matemática en educación primaria.

1.1 Concepto de pensamiento lógico matemático

El pensamiento lógico matemático ha sido objeto de amplio interés para diferentes disciplinas a lo largo del tiempo; desde aquellas de corte humanista como la filosofía hasta las científicas como la psicología: específicamente del corte cognitivo, ha pugnado por explicar la naturaleza de ciertos constructos mentales. Por ejemplo, Piaget, creó un modelo en el que explicó la adquisición de procesos cognitivos en operaciones lógico-matemáticas con la actuación del sujeto sobre el objeto; hasta nuestros días con Gardner (2001, p.24) quien la considera como una de las inteligencias, al ser la habilidad para manejar cadenas de razonamiento, identificar patrones en la resolución de problemas, realizar deducciones y fundamentarlas con argumentos sólidos.

Autores como Ferrándiz, Bermejo, Sainz, Ferrando y Prieto (2008, p.214) retoman este modelo, considerando que las y los alumnos que manifiestan un buen razonamiento matemático son inquisitivos, curiosos e investigadores incansables, disfrutan especialmente los números y sus combinaciones; experimentan, y resuelven desafíos complejos; necesitan explorar y manipular materiales y objetos. Capaces de encontrar y establecer relaciones entre objetos que otros frecuentemente no ven (razonamiento inductivo- deductivo). Sin embargo, el hecho de ser competente en la inteligencia lógico-matemática no es garantía para lograr un buen rendimiento académico en matemáticas.

En este sentido, existen dos conceptos: pensamiento matemático y matemáticas, que aun cuando podría parecer lo mismo, son diferentes, para evitar confusiones innecesarias se hace una distinción entre estos dos, como lo expone la SEP, se puede hacer operaciones aritméticas o calcular perímetros y áreas de figuras geométricas sin pensar matemáticamente. De forma contraria, se puede tener un pensamiento matemático y equivocarse con frecuencia al balancear una chequera. Con el fin de establecer y justificar con propiedad aquella definición de pensamiento matemático que consideramos de mayor consenso y con fines prácticos, retomamos la propuesta por la SEP (2017):

La forma de razonar para resolver problemas provenientes de diversos contextos ya sea que surjan en la vida diaria, en las ciencias o en las propias matemáticas. Este pensamiento, a menudo de naturaleza lógica, analítica y cuantitativa, también involucra el uso de estrategias no convencionales, (...) que implica un razonamiento divergente, novedoso o creativo. (...) Por su parte las matemáticas son un conjunto de conceptos, métodos y técnicas mediante los cuales es posible analizar fenómenos y situaciones en contextos diversos, tanto cuantitativa como cualitativa; así como plantear y resolver problemas. (p.296)

Por tanto, el pensamiento lógico matemático es un concepto más abstracto que ayuda a desarrollar habilidades lógicas en el individuo, y las matemáticas son de corte más instrumental, la importancia del primero estriba en que las y los alumnos formulen, argumenten y desarrollen, hechos, procedimientos y habilidades que les permitan plantear, resolver problemas a través de conocimientos de aritmética, álgebra, geometría, estadística y probabilidad, a partir de la adquisición de una actitud favorable reconociendo su utilidad, valor científico y cultural (ibidem), de ahí el compromiso de propiciar ambientes educativos y formar docentes en el dominio de nociones que permitan diseñar estrategias pertinentes y el logro de aprendizajes.

1.2. Componentes involucrados en el pensamiento lógico matemático

El pensamiento lógico matemático sugiere una comprensión mutua entre la biología y lo ambiental a través de la acción coordinada entre elementos neuronales, de información y sociales, y si bien hace décadas, los especialistas están de acuerdo que natura-nurtura contribuyen a la conducta inteligente, es el porcentaje que le otorgan a esta influencia, lo que varía de manera significativa (Davidoff, 1996, p.323). Esto es importante si se analizan las diferencias de países en sus currículos educativos y la disparidad en las oportunidades para acceder a la educación. Por tanto, al ser un constructo complejo, es susceptible de analizarse en diferentes vertientes: biológico, cognitivo o sociocultural, como subsiguiente se aborda.

1.2.1 Componente neuronal

En cuanto a los aspectos estructurales del cerebro, se ha demostrado la participación de la corteza en el desarrollo intelectual del individuo además de la lateralización³, las lesiones en el lóbulo frontal se asocian a un déficit en el pensamiento abstracto, deducción de conclusiones, la actitud ante situaciones nuevas, y produce dificultades en la atención y memoria (Bustamante, 2007, p.319). En este sentido la región inferior parietal (sentido numérico) controla el pensamiento matemático y la capacidad viso-espacial, sin embargo, en tareas complejas como la resolución de problemas o aritmética se debe a la interacción simultánea de varios lóbulos, que son el sustrato neuronal de distintos procesos cognitivos elementales (Alonso y Fuentes, 2001, p.574).

La investigación de Zacharopoulou, Sellaa y Cohen (2021, p.1) en neurobiología ha mostrado que, la falta de educación matemática en adolescentes incide en la conectividad de las regiones frontoparietales involucradas en la adquisición de habilidades cognitivas: al examinar la disminución de la concentración de ácido γ-aminobutírico (GABA) dentro de la circunvolución frontal media (MFG). Se exhibieron niveles reducidos de inhibición cerebral en esta área clave del cerebro involucrada en el razonamiento y el aprendizaje cognitivo. Es importante destacar que estos niveles predijeron el logro matemático 19 meses más tarde, lo que indica neuro plasticidad.

³ Se refiere a la especialización de los dos hemisferios cerebrales en el procesamiento de la información y el control motor, el izquierdo se asocia a habilidades del lenguaje, la escritura, la lógica, las ciencias, las matemáticas y el derecho con el pensamiento creativo, construcción espacial, fantasía y la apreciación artística [Shea, Shebilske, y Worchel citado en Craig, 2009:206].

De acuerdo con algunas teorías gran parte de las capacidades superiores no se desarrollan completamente al nacer y se requiere de una adecuada estimulación, la herencia puede influir si un rango de reacción es amplio o estrecho (Hernández, 2005, p.117). El estudio de Diamond 1964 (citado en Portera, 2003, p.18), mostró que los factores ambientales modifican el desarrollo estructural y funcional del neocórtex en las ratas; al comparar las que crecieron en un ambiente enriquecedor y estimulante, con las de un grupo control. Sin embargo, también es cierto que un niño que nace con discapacidad intelectual leve tiene más probabilidades de responder a un ambiente favorable que el de uno con limitaciones graves (Papalia, Feldman y Wendkos, 2008, p.88). Es momento de analizar el aspecto sociocultural en el pensamiento matemático.

1.2.2 Componente sociocultural

A partir del posicionamiento psicológico donde el conocimiento matemático es visto como un producto cognitivo e individual surge una concepción desde un proceso social y cultural (Planas, 2010, p.164) De acuerdo con Gómez, (1997, p, 10) la afirmación de Vygotsky, en la que señala que toda operación mental fue inicialmente una actividad interpersonal, se afirma que todas las funciones psicológicas superiores aparecen en dos planos, primero en el interpsicológico (entre aprendiz y adulto) y posteriormente en el intrapsicológico (mental).

Esto conlleva que la ayuda del docente (padres y coetáneos) sea una parte medular de la enseñanza, al hacer uso de diversos medios (ejecución guiada, estructuración cognoscitiva, la explicación). En el ámbito matemático, el uso de sistemas representacionales permite al alumno tener una imagen clara de los elementos con que está trabajando, así como sus relaciones entre ellos (concreto-pictórico-abstracto), el uso de un lenguaje especializado da una claridad y precisión al nombrar objetos o algoritmos que son claves para el aprendizaje.

Cualquier teoría psicológica sobre pensamiento matemático debe observarse en el contexto más amplio de la actividad cultural humana, ya que no existe una forma verdadera y absoluta de pensar las matemáticas, sino diversas formas de desarrollarlas en aspectos relativos al contexto. Por ejemplo, una imagen conceptual matemática (proceso cognitivo) también se construye a lo largo de los años a través de experiencias de todo tipo, cambiando a medida que el individuo encuentra nuevos estímulos y madura (Tall, 1991, p. 3- 4).

1.2.3 Componente cognitivo

La inteligencia y la resolución de problemas son conceptos estrechamente relacionados, ya que este último se concibe como un componente de la inteligencia, por lo que históricamente se han retomado tareas cognitivas en pruebas psicométricas aplicadas: analogías, completar series numéricas o de figuras, y silogismos, (Wenke, Frensch y Funke, 2005, p.161). Sternberg (2012, p. 467) halló que los participantes que obtienen puntuaciones más altas en las pruebas de inteligencia toman más tiempo para codificar los términos del problema que los menos competentes. Es decir, requieren un mayor periodo durante la planificación global, codificando el problema y formulando una estrategia general para atacar el problema; y menos tiempo implementando.

En la enseñanza de los niños pequeños se hace hincapié en la síntesis del conocimiento, a partir de conceptos simples, construyendo en la experiencia conceptos más generales. Ya en el ámbito universitario: el análisis del conocimiento, se comienza con abstracciones generales y se forman cadenas de deducción que pueden aplicarse en una amplia variedad de conceptos específicos.

Por otro lado, la resolución de problemas en los matemáticos, es una actividad más creativa, incluye la formulación de una conjetura probable, una secuencia de actividades que prueban, modifica y refinan hasta que es posible producir una prueba formal de un teorema bien especificado (Tall, 1991, p. 13).

De este modo, es importante que lo cognitivo se vincule con lo didáctico, por tanto, se presentan los propósitos de la educación primaria, en el pensamiento lógico matemático de acuerdo con el modelo vigente y se destaca las habilidades cognitivas asociadas:

Tabla 1.

Objetivos educativos y habilidades matemáticas

Propósitos de la educación primaria	Habilidades cognitivas asociadas
1. Utilizar de manera flexible la estimación, el cálculo mental y el cálculo escrito en las operaciones con números naturales, fraccionarios y decimales.	Numeración: Se evalúan 5 principios implicados en la habilidad de contar: correspondencia uno a uno, ordenación

2. Identificar y simbolizar conjuntos de cantidades que varían proporcionalmente, y saber calcular valores faltantes y porcentajes en diversos contextos.	estable, cardinalidad (habilidad para secuenciar números cardinales), abstracción e irrelevancia del orden.
3. Usar e interpretar representaciones para la orientación en el espacio, ubicar lugares y para comunicar trayectos.	Cálculo aritmético: Conocer el afianzamiento de las cuatro operaciones básicas y los algoritmos para resolverlas (adición, sustracción, multiplicación y división).
4. Conocer y usar las propiedades básicas de triángulos, cuadriláteros, polígonos regulares, círculos y prismas.	
5. Calcular y estimar el perímetro y el área de triángulos y cuadriláteros, y estimar e interpretar medidas expresadas con distintos tipos de unidad.	-Operaciones matemáticas: 7 patrones a identificar: tomar prestado, sustitución en el proceso, omisión, dirección, posición, los signos de las operaciones y adivinanza.
6. Buscar, organizar, analizar e interpretar datos con un propósito específico, y luego comunicar la información que resulte de este proceso.	Resolución de problemas: cuatro componentes: comprender el problema, planificar el modo de resolverlo, ejecutar el plan y revisar.
7. Reconocer experimentos aleatorios y desarrollar una idea intuitiva de espacio muestral.	

Nota: Retomado de lo planteado por la SEP (2017, p.300) y de Defior (1996 citado en Victoria 2017, p.31-32):

Además de la adquisición de un cuerpo de conocimientos lógicamente estructurados, la actividad matemática tiene la finalidad de propiciar procesos que desarrollen otras capacidades cognitivas, como clasificar, analizar, inferir, generalizar y abstraer, así como fortalecer el pensamiento lógico, el razonamiento inductivo, el deductivo y el analógico.

Por lo que todo docente debe manejar un conocimiento exhaustivo sobre el desarrollo evolutivo del alumno, de procesos cognitivos por los que transcurre la maduración y su relación con la competencia matemática, de lo contrario, representaría serias debilidades para mediar la práctica pedagógica, y una imposibilidad de ubicarlo en la etapa que le corresponde, por ende habría un declive en la organización producción y ejecución de estrategias de enseñanza- aprendizaje (Lugo, Vilchez y Romero (2019, p. 20). Es por ello que el siguiente apartado se inmiscuye en modelos explicativos del desarrollo intelectual y de aprendizaje.

1.3. Teorías del aprendizaje y desarrollo cognitivo

El gran impacto de la psicología durante el siglo XX en el terreno educativo, dio origen a una variedad de teorías que explican y describen el desarrollo cognitivo, entre las que destacan, la del prestigioso psicólogo David Ausubel (1918-2008) con su postura de Aprendizaje Significativo; la Teoría Sociocultural del renombrado epistemólogo Lev Vygotsky (1896-1934), por lo que es pertinente conocerlas, estos dos últimos autores, se retoma específicamente la tesis presentada por Santana debido su adecuado análisis.

Se finaliza, con el modelo psicogenético del eminente epistemólogo suizo y psicólogo evolutivo Jean Piaget (1896-1980) debido a que sus estudios constituyen una base adecuada para entender con amplitud y precisión el desarrollo del pensamiento lógico matemático.

1.3.1 Teoría del aprendizaje significativo

De acuerdo con Ausubel (1968 citado en Moreira 1997, p.2), el aprendizaje significativo es el proceso por excelencia a través del cual las y los estudiantes incorporan a su estructura cognitiva los nuevos conocimientos, se caracteriza por ser sustancial (concepto no literal) y no arbitrario (se conecta con aquellos conocimientos previos), contrario al aprendizaje memorístico que consiste en la retención literal de la información a aprender.

Con respecto al primer aspecto el docente deberá considerar las experiencias que traen consigo los alumnos; además de mantener una actitud crítica frente a la selección de las formas de enseñanza creativas y motivadoras del aprendizaje. Por lo que la experiencia del educador debe partir siempre de lo que el alumno posee y conoce, con respecto a lo que se pretende que aprendan. Solo desde esa base pueden enlazar los nuevos conocimientos con sus potencialidades e intereses para ampliar sus esquemas perceptivos y su capacidad de razonamiento.

Por otro lado, la no arbitrariedad de los conocimientos toma gran alcance en el contexto de la enseñanza de las matemáticas, pues suele haber una conexión entre los resultados y los conocimientos que integran esta disciplina. Santana (2021, p. 21) señala como ejemplo el estudio del álgebra y del plano cartesiano en el 1° año de educación media superior, es un paso necesario para el estudio de la geometría analítica durante el 2° año de bachillerato. Al

mismo tiempo, el estudio de la representación gráfica de la recta, así como de la pendiente que la determina es fundamental para el adentrarse al cálculo diferencial durante el 3° año de educación media superior.

Una tercera condición para que pueda llevarse a cabo el aprendizaje significativo; es que debe existir una predisposición por parte del individuo para aprender un nuevo conocimiento (motivación) (Moreira, 1998, p,14). Esto se contrapone, a lo que algunos docentes realizan, de forma teórica reconocen la importancia de la incorporación de los recursos didácticos efectivos para el área matemática y la el papel de su práctica; pero en la praxis emergen ciertas debilidades que se resumen en actividades y uso de recursos poco llamativos y motivadores, o en el peor de los escenarios, un mal uso de un buen recurso didáctico.

Lo que implica que la interacción entre la información, conocimientos previos, y las características personales del individuo, hacen que su aprendizaje sea autónomo, y mantenga una relación con sus objetos y el medio en que se desenvuelve. El compromiso pedagógico debe estar encaminado entonces a exaltar la interacción del alumno con los objetos para obtener un aprendizaje significativo, integrador, compenetrado y autónomo (Lugo, Vilchez y Romero 2019, p.21-22).

En particular los docentes en matemáticas tienen el compromiso de asegurarse que las y los alumnos cuentan con los conocimientos previos necesarios antes de la enseñanza de un tema nuevo. En el caso de existir algún conocimiento previo deficiente, debe mostrarse flexible y valerse de su ingenio para introducir los temas necesarios previos a la enseñanza del tema nuevo, sin perder de vista la motivación para fomentar el aprendizaje (Santana, 2021, p. 22).

1.3.2 Teoría sociocultural

De acuerdo con Vygotsky una teoría del desarrollo del niño debe ser necesariamente una teoría de las relaciones interfuncionales entre adulto, niño y su actividad co-constructiva, exponentes posteriores de la escuela histórico cultural también insisten en que el aprendizaje emerge de la interacción de tres factores fundamentales: filogenia, ontogenia e historia. Esto significa que el niño reconstruye el conocimiento matemático a través de tres caminos: ya sea abstrayéndolo de sus acciones sobre los objetos, de distintas operaciones mentales que realiza, o reconstruyendo el conocimiento generado por la cultura a partir de representaciones

mentales que él elabora: en cualquiera de los casos el niño es guiado por otra persona en este proceso (Gómez, 1998, p. 11-12).

Lo anterior ha inspirado uno de los paradigmas en educación más importantes, *la cognición situada* bajo este paradigma, las matemáticas deben ser enseñadas tomando como referencia el contexto sociocultural en el que se desenvuelven los estudiantes, y nunca deben ser enseñadas como algo ajeno a ello. Guarda relación con la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, pues al enseñar las matemáticas haciendo énfasis en el contexto, se está dando significado a los contenidos planteados, pues se está creando una conexión entre lo social que es familiar a los educandos y lo propuesto por plan y programas (Santana, 2021, p. 26).

Vygotsky habla de las funciones psicológicas del individuo y las clasifica en dos tipos que son las funciones psicológicas inferiores y las superiores (Hernández 1998, p.219), las primeras son aquellas que el ser humano tiene en común con las demás especies del reino animal; es decir, se tratan de aquellas que hacen del ser humano una especie más en el mundo. Por el contrario, las funciones psicológicas superiores caracterizan al ser humano y se desarrollan dentro del entorno sociocultural en el que se desarrolla, y dentro de las cuales se encuentra el lenguaje e intelecto.

Otro aspecto relevante de su teoría es la apropiación de signos y herramientas por parte de los individuos (ibidem). En la perspectiva epistemológica que adopta de la relación sujeto-objeto, los signos son aquellos objetos que producen una transformación en el sujeto, mientras que las herramientas son las que el sujeto emplea para estudiar al objeto, así como para realizar transformaciones en este último.

Cabe mencionar que las matemáticas, en conjunto, pueden concebirse como una herramienta, pues es a través de ella que resulta posible estudiar y comprender la diversidad de fenómenos que tienen lugar en el mundo. Por otro lado, dentro de las mismas se emplean una diversidad de signos (como es el caso de los dígitos, los símbolos de las operaciones básicas, las variables, etc.) y herramientas (el ábaco, la calculadora, la regla, el compás) que son de relevancia para el estudio y el desarrollo de esta disciplina en su enseñanza y aprendizaje (Santana, 2021, p. 25).

Ejemplos de un sistema de signos es el lenguaje oral, el lenguaje escrito, los sistemas de numeración, el lenguaje musical (tono y tiempo), entre otros. De acuerdo con Vygotsky

(Moreira 1997, p.8), es a través de la internalización de los sistemas de signos y herramientas que se lleva a cabo el desarrollo cognitivo del individuo. Al respecto, Hernández (1998) enfatiza:

A partir de una serie de estudios realizados por Vygotsky y sus colegas, se demostró que el desarrollo psicológico debe ser entendido como una serie de transformaciones cualitativas, asociadas con cambios en el uso de los instrumentos psicológicos [herramientas y sistemas de signos]. En este sentido, se producen cambios en las formas de mediación, los cuales hacen que los sujetos realicen operaciones más complejas (de orden cualitativamente superior) sobre los objetos. (p. 222)

Por ejemplo, la educación preescolar enseña a los niños a representar los primeros números a través de diez signos llamados dígitos. Más adelante, en la educación primaria, se les enseña a representar números más grandes y a operar con ellos; y para ello se introducen símbolos que permitan representar las cuatro operaciones básicas. De este modo, cada estudiante debe internalizar una parte del sistema de signos que integran esta disciplina, esto último con base en el nivel educativo que se encuentra cursando y de acuerdo con las funciones que este desempeñe.

1.3.3 Teoría psicogenética

Entre las teorías más sobresalientes del desarrollo cognitivo, destacan los rigurosos estudios realizados por Piaget, quien con métodos experimentales analizó minuciosamente el desarrollo de la inteligencia y del pensamiento lógico matemático; encontró que muchos conceptos se desarrollan desde formas rudimentarias, en los primeros años de vida, hasta formas más complejas, en la adolescencia con la cristalización del pensamiento abstracto y conceptual.⁴

⁴ En este apartado se aborda a profundidad la teoría Piagetiana debido a la relevancia con el tema, sin embargo, para agilizar la lectura del texto, en este el pie de página se encuentra la referencia correctamente citada, que alude a los subsiguientes párrafos (menos de aquellos, en el que exista otra fuente), y son paráfrasis de su obra. Piaget (1988, p.148-162); Piaget (1991, p.24-105); Piaget (2003, p.11-34)

Piaget (citado en Lugo, Vilchez y Romero, 2019, p.21) plantea que el proceso lógico matemático se observa en la construcción de la noción del conocimiento, que se desglosa de las relaciones entre los objetos y descende de la propia producción del individuo; En consecuencia, el desarrollo es una constante ejercitación de habilidades que el sujeto descubre y perfecciona, estimulado por las presiones del entorno. En este sentido, no se produce de forma automática, como consecuencia de un proceso puramente vegetativo; el simple paso del tiempo no garantiza que el individuo adquiera niveles progresivamente mayores de capacidad mental, sino que requiere de una constante estimulación del entorno (Riva, 1999, p.45).

Este autor, consideró que el desarrollo cognoscitivo se desarrolla a través de una serie de etapas o estadios, las cuales identificó como: sensorio motriz, preoperacional, de operaciones concretas y de operaciones formales. En cada estadio el pensamiento del niño es cualitativamente distinto, debido al desarrollo de las características dominantes que sirven como hitos. Además, siguen una secuencia invariable; es decir, todos los infantes pasan por estas etapas en el mismo orden y no es posible omitir ninguna de ellas. Una vez que el niño atraviesa una nueva etapa, no retrocede a una forma anterior de razonamiento ni de funcionamiento.

Etapasensoriomotora (nacimiento- 2 años):

El desarrollo evolutivo del infante parte de movimientos espontáneos y de los reflejos innatos de los que dispone al nacer y de estos, elabora esquemas por asimilación y acomodación: (Craig, 2009, p.145). Por tanto, el desarrollo comienza con la conducta sensoriomotora, debido a que se conjugan las acciones del niño, a manera de una lógica operatoria (no consciente) sobre los objetos y forma una organización relativamente coherente (práctica) de la conducta exploratoria: por medio de la experimentación empieza a conocer nuevos significados y se crean una serie de representaciones sensomotrices.

A lo largo de este estadio, los infantes aprenden a manipular objetos, aunque no tienen permanencia del objeto, si no está dentro del alcance de sus sentidos el infante no concibe su existencia. Esta capacidad suelen adquirirla a partir del segundo año y será importante para su desarrollo, tanto en la organización espacio-temporal de su universo práctico como en la estructuración causal.

Asimismo, el niño es capaz de imitar ciertas palabras y atribuirles una significación global; a veces, quizá, agiten la mano en señal de despedida antes que puedan pronunciar las palabras correspondientes. Tales acciones son los precursores más primitivos de la representación simbólica (ibidem). Pero sólo es hasta el término del segundo año que comienza la adquisición del lenguaje; lo cual significa la creación de esquemas voluntarios más complejos.

Etapas preoperacional (de los dos a los siete años):

Estadio que se caracteriza por el desarrollo del lenguaje; estructura mediante la cual el niño expresa su pensamiento, aprendiendo primero por imitación y luego de forma voluntaria, ya que el niño intuye de alguna forma el valor simbólico y el significado de las palabras. En esta etapa el niño es capaz de formar conceptos, aunque estos se limitan a su experiencia social inmediata, al haberse instaurado la función simbólica es capaz de entender, representar, recordar objetos e imágenes en su mente sin tener el objeto en frente. Sin embargo, su pensamiento sigue siendo egocéntrico.

Aunque obtiene conocimiento, no es consciente de la forma en que lo adquiere; sin el desarrollo de una lógica concreta no pueden manipular mentalmente la información ni formular teorías globales. Piaget, menciona que el pensamiento *precausal* es la capacidad del infante para explicar las relaciones de causa y efecto, al poseer nociones muy estrechas, a veces, "mágicas" de la *causalidad* (dificultades en *clasificar* objetos o hechos) y los confiere de percepciones y sentimientos (*animismo*), de modo que el juego simbólico tiene lugar en esta etapa, y se sirve de experiencias diarias para crear conocimientos específicos. Además, considera que las características medioambientales pueden ser atribuidas a la acción humana (*artificialismo*).

La *concentración*, la *conservación*, la *irreversibilidad*, la *inclusión de clases* y la *inferencia transitiva* son habilidades que adquirirán más adelante en la etapa de las operaciones concretas, pero cuyas bases se encuentran en las características cognoscitivas y los conocimientos logrados en la etapa preoperacional.

La *conservación* es la operación de comprender que si la apariencia de una sustancia se altera no cambia sus propiedades básicas. En este estadio, los niños no son conscientes de la

conservación (el niño comprende que las propiedades de las sustancias continúan siendo las mismas) y exhibe *centración* (se enfocan exclusivamente en una característica o dimensión de una situación). La *irreversibilidad* hace referencia a la incapacidad de revertir mentalmente una secuencia de eventos.

Además, el infante no realiza *generalizaciones sobre las clases de objetos* ni percibe las consecuencias de una cadena de eventos. Por ejemplo, si un niño escucha el ladrido de un perro y luego revienta un globo, podría llegar a la conclusión de que el globo se reventó debido al ladrido del perro; por tanto, formula una relación entre dos eventos separados, que de otro modo no se relacionan. A esto se le conoce como *razonamiento transductivo*, que es una capacidad que se desarrolla en el siguiente nivel (Rodríguez, 2015, p. 4).

Etapas de las operaciones concretas (de los siete a los 12 años):

Aquí se comienza a pensar de manera lógica, a clasificar a partir de varias dimensiones y a entender los conceptos matemáticos, a condición de que se apliquen estas operaciones a objetos o hechos concretos. Se tiene la capacidad para pensar de manera lógica debido a la consecución del *pensamiento reversible*, a la *conservación*, la *clasificación*, la *seriación* y la *jerarquización*. Es capaz de encontrar relaciones de orden *temporal*, se constituyen las operaciones cualitativas que estructuran el espacio: orden de sucesión espacial y encajamiento de los intervalos o distancias; conservación de longitudes y elaboración de sistema de coordenadas. No obstante, las diferentes agrupaciones lógico-matemáticas están lejos de constituir una lógica formal aplicable a todas las nociones y razonamientos, capacidad que tendrá un papel fundamental en el último estadio.

Etapas de las operaciones formales (de los 11 o 12 años).

En esta etapa, los esquemas operativos se han estructurado con respecto a los contenidos de operaciones concretas y se reelabora con contenidos formales para razonar de forma hipotético-deductiva. Debido a que el adolescente puede analizar en forma sistemática y elaborar soluciones lógicas a conceptos concretos y abstractos. Este tipo de pensamiento no necesita estar ya ligado a objetos ni a hechos físicos. El individuo es capaz de realizar

proyecciones a futuro, recordar el pasado en la solución de problemas. Esta etapa se caracteriza por ser la última en el desarrollo intelectual; esto es, en ella se alcanza la máxima capacidad mental.

A continuación, se presenta una explicación concreta de los estadios que este autor propuso y como se observa el pensamiento lógico matemático.

Tabla 2

Estadios y pensamiento lógico matemático

Sensoriomotor (0-2 años)	Se caracteriza por la capacidad para imitar las acciones de los otros, combinar acciones simples y producir otras nuevas, asimismo, existe ya cierta evidencia de la intencionalidad de la conducta.
Preoperatorio (2-7 años)	El niño pasa de ser un bebé a la primera infancia, adquiriendo un sentido intuitivo de conceptos como el de número o el de la causalidad, haciendo uso de ellos en una situación práctica, pero no puede utilizarlos de un modo sistemático o lógico. <i>Por ejemplo, un niño de tres años elegirá un montón de caramelos cuando estén esparcidos en una superficie amplia, pero cambiará su juicio cuando la misma cantidad de caramelos haya sido agrupada en una superficie más pequeña.</i>
Operaciones concretas (7-11 años)	Es capaz de utilizar las relaciones causales y cuantitativas. Emplear conceptos y no se dejan llevar tan fácilmente por las apariencias. Son capaces de clasificar y seriar distintos objetos y, en particular, comprenden la noción de número. Además, su orientación a los problemas se vuelve más de carácter cuantitativo, mientras que su forma de razonamiento es del tipo inductivo. Su pensamiento es concreto, es decir; apegado a situaciones reales. Sobre el trabajo cooperativo, son capaces de tomar en cuenta su propio punto de vista y el de los demás. En adición, el niño comienza a formarse una moral más autónoma (es capaz de discernir por sí mismo). <i>Puede estimar que el número de caramelos en un montón permanece constante mientras no se le añada o quite nada.</i> Es la reversibilidad del pensamiento la que permite manejar las nociones abstractas que exige la inteligencia lógico-matemática.
Operaciones formales (11-12 años)	Muestra capacidad para trabajar con conceptos abstractos y, por tanto, emplea su pensamiento hipotético-deductivo para formular y comprobar hipótesis
<i>Nota.</i> Información recuperada de Ferrándiz, Bermejo, Sainz, Ferrando y Prieto (2008, p.213-214) y Hernández (1998, p.181-183)	

La teoría de Piaget ha generado investigaciones y controversias, ya que no todos los teóricos parecen concordar con sus ideas entre las observaciones más comentadas destacan las de Keating (citados en Craig, 2009, p.366), quien sostiene que son artificiales las líneas trazadas entre el pensamiento de los niños, los adolescentes y los adultos, es posible que niños pequeños poseen habilidades operacionales formales latentes por su parte los partidarios del modelo de procesamiento de la información, se muestran escépticos ante una teoría que se basa en etapas cualitativamente distintas, para ellos el desarrollo es un proceso continuo; una transición gradual, con fluctuaciones entre el pensamiento formal y modalidades cognoscitivas anteriores.

No obstante, hasta nuestros días este modelo goza de prestigio debido a su hincapié en la interacción entre maduración y experiencia, así como en la función activa, constructiva y adaptativa del sujeto. Aunado a la relevancia del modelo sociocultural de Vygotsky y la precisión de una teoría pedagógica de Ausubel son piedras angulares que contribuyen al desarrollo de currículos educativos que respondan a la formación del pensamiento lógico matemático (formación integral) de alumnos (as) y ciudadanos (as) que la nación y el mundo requieren y se estudia en el siguiente apartado.

1.4 Pensamiento matemático y aprendizajes clave primaria

El modelo curricular actual es *Aprendizajes clave* establecido en 2017 por la SEP, en él, se apuesta por un currículum inclusivo, colocando al estudiante al centro del proceso, y por primera vez se retoma la importancia del ámbito socioemocional. La selección de los contenidos básicos que integran plan y programas responde a los fines de la educación para el siglo XXI: colocando especial énfasis en los aprendizajes imprescindibles, para alcanzar los objetivos de cada asignatura, grado, nivel, y con ello gradualmente se logre el perfil de egreso de educación básica -a partir de la progresión y la articulación de los aprendizajes- (SEP, 2017, p.91-99).

De manera que, establece al perfil de egreso, como eje que define el logro educativo: es decir es el resultado de su aprendizaje progresivo a lo largo de un trayecto de doce años (3 niveles).

Desde un enfoque competencial, en la que el alumno sólo pueda mostrar su nivel de dominio de cierta competencia al movilizar simultáneamente las tres dimensiones que se entrelazan: conocimientos, habilidades, actitudes y valores. Enfoca su acción pedagógica en los llamados aprendizajes clave⁵, para el desarrollo de las habilidades cognitivas superiores, como el pensamiento crítico, sin perder de vista una formación integral de las y los alumnos como ciudadanos (as) responsables, disminuyendo el riesgo de exclusión (SEP, 2017, p. 89-101).

Para cumplir con tal propósito, el plan plantea la organización de los contenidos programáticos en 3 componentes curriculares: (en conjunto, se denomina Aprendizajes clave)

- a) Campos de Formación Académica;
- b) Áreas de Desarrollo Personal y Social; y
- c) Ámbitos de la Autonomía Curricular

Es justamente al primero que el pensamiento matemático pertenece, contando en primaria con un horario lectivo de 200 horas (5 por semana) lo que representa el 22% de los contenidos a desarrollar y lo vuelve la segunda competencia con mayor peso solo después de lengua materna (SEP, 2017, p.138).

De igual manera, el pensamiento matemático forma parte de los 11 rasgos del perfil de egreso: destaca la comprensión de conceptos y procedimientos para resolver problemas matemáticos diversos y aplicarlos en otros contextos, con una actitud favorable hacia las matemáticas. Siguiendo esta línea, al término de la educación básica se espera ampliar su conocimiento de técnicas y conceptos matemáticos para plantear y resolver problemas con distinto grado de complejidad, así como para modelar y analizar situaciones. El énfasis que hace con respecto a la resolución de problemas, incide en que las matemáticas están íntimamente relacionadas con los otros campos de formación que conforman el currículo, ya

⁵ Cada aprendizaje esperado define lo que se busca que logren los estudiantes, comienza con un verbo que indica la acción a constatar, por parte del profesor, con evidencias para valorar el desempeño de cada estudiante. Se constituyen a través de los denominados organizadores curriculares, esto con la intención de mostrar el trayecto formativo y a efecto de dejar clara la progresión y la articulación de los aprendizajes a lo largo de la educación básica

que para resolver un problema matemático se requiere la comprensión lectora y la comunicación oral y escrita (desarrollado en el primer ciclo). Asimismo, el trabajo en una diversidad de retos matemáticos permite establecer relaciones naturales y estrechas con el estudio de todas las ciencias, con el arte y con la educación física, al proporcionar un lenguaje preciso y conciso para modelar, analizar y comunicar observaciones en distintas áreas. Es por ello, que tiene un papel protagónico en el currículo y los rasgos del perfil de egreso de la educación básica (SEP, 2017, p. 297-299).

Para su estudio y mejor comprensión, los organizadores curriculares, se plantean en tres ejes temáticos y doce temas, mismos que se analizan en la siguiente tabla.

TABLA 3.

Descripción de los organizadores curriculares

Eje temático y tema	Descripción cualitativa
Número, Álgebra y Variación	Se concibe a la aritmética y al álgebra como herramientas para modelar y resolver problemas, en los que hay que reconocer variables, simbolizarlas y manipularlas.
Número	Se profundiza en el estudio de la aritmética, se trabaja con los números naturales, fraccionarios, decimales y enteros, las operaciones que se resuelven con ellos y las relaciones de proporcionalidad.
Adición y sustracción	
Multipliación y división	
Proporcionalidad	Se espera que los estudiantes se apropien de los significados de las operaciones y, de esta manera, sean capaces de reconocer las situaciones en los que estas son útiles.
Ecuaciones	Además, se busca que desarrollen procedimientos sistemáticos de cálculo escrito, accesibles para ellos, y también de cálculo mental. Dentro del estudio de las
Funciones	operaciones aritméticas, desde los primeros grados de primaria se abordan situaciones de variación en el contexto de las relaciones de proporcionalidad, ahora
Patrones, figuras geométricas y expresiones equivalentes	de manera explícita y de manera integrada con el estudio de las fracciones y los decimales.
Forma, Espacio y Medida	Las experiencias dentro del ámbito geométrico y métrico ayudarán a las y los alumnos a comprender, describir y representar el entorno en el que viven, así como resolver problemas y desarrollar gradualmente el razonamiento deductivo. El estudio del espacio, se organiza a través de un sistema de referencias que implica establecer relaciones espaciales —interioridad, proximidad, orientación y direccionalidad— las cuales se crean entre puntos de referencia. A lo largo de la primaria, desarrollan herramientas que les permiten comunicarse convencionalmente, de forma verbal y gráfica, la ubicación de seres, objetos, trayectos, así como también de puntos, en un plano cartesiano.
Ubicación espacial	
Figuras y cuerpos geométricos	
Magnitudes y medidas	

	<p>Aprender las características y propiedades de las figuras proporciona herramientas para resolver problemas escolares y extraescolares; es un terreno fértil para la formulación de conjeturas o hipótesis y su validación. Se trata de que supongan o anticipen propiedades geométricas y luego traten de validar sus anticipaciones.</p> <p>Los problemas principales que propician el estudio de las magnitudes consisten en comparar y ordenar objetos atendiendo características comunes, posteriormente, estudian</p> <p>maneras en las que estas se pueden medir y, finalmente, aprenden a calcular su medida.</p> <p>Las magnitudes longitud, área y volumen tienen un fuerte componente geométrico por lo que su estudio permite integrar aprendizajes esperados referentes tanto a la forma como a la aritmética.</p>
<p>Análisis de datos</p> <p>Estadística</p> <p>Probabilidad</p>	<p>Se tiene el propósito de propiciar que las y los estudiantes adquieran conocimientos y desarrollen habilidades propias de un pensamiento estadístico y probabilístico. Con esto, se espera que fortalezcan los recursos que tienen para analizar y comprender la información que los rodea (fenómenos naturales y sociales). Se plantea una pregunta sencilla a la que, para dar respuesta, recaban datos, los organizan en tablas o pictogramas para analizarlos, a partir de la primaria, son las medidas de tendencia central y algunas medidas de dispersión de datos como una forma de medir la incertidumbre.</p>

Nota: La información se retomó de la SEP (2017, p.303-306)

Es importante señalar que lo que se planteó se debe inmiscuirse dentro de una planeación y evaluación docentes contextualizada y que respondan a las BAP⁶ que enfrenta el alumnado, ya que es un aspecto pedagógico central. La planeación y la evaluación se emprenden simultáneamente; son dos partes de un mismo proceso, al planear una situación didáctica se busca que el estudiante logre cierto aprendizaje esperado, pero también es importante considerar cómo se medirá ese logro (SEP, 2017, p121). En este sentido, debe partir de un proceso consciente y anticipado procurando en todo momento el desarrollo integral a través de promover ambientes de aprendizaje que construyan, actitudes, valores, habilidades bajo una interacción sana.

⁶ Las barreras al aprendizaje y la participación surgen de la interacción entre los/as estudiantes y sus contextos; las personas, las políticas, las instituciones, las culturas y las circunstancias sociales y económicas que afectan a sus vidas (Booth y Ainscow, 2002, p. 8 citado en Corrales et. Al, 2016).

1.5 Importancia de la evaluación inicial en la competencia matemática

La evaluación puede tener diferentes definiciones dependiendo del ámbito en el que se esté realizando, de acuerdo con Mora (2004, p. 2) se puede entender dependiendo de las necesidades, propósitos u objetivos de la institución educativa, tales como: el control y la medición, el enjuiciamiento de la validez del objetivo, la rendición de cuentas, por citar algunos propósitos. Lo anterior permite reflexionar bajo qué circunstancias se presenta y con qué objetivo se realiza.

En el modelo educativo actual, la evaluación se plantea en términos de mejorar el desempeño de los estudiantes, identificar sus áreas de oportunidad, a la vez que es un factor que impulsa la transformación pedagógica, así como el seguimiento de los aprendizajes y la metacognición (SEP, 2017, p.121). Conviene subrayar que la evaluación resulta ser una base fundamental durante proceso de enseñanza-aprendizaje y está lejos de ser un proceso improvisado (Rueda, 2012, p. 20) es un ejercicio riguroso porque da muestra de una serie de conocimientos y bases metodológicas que le dan objetividad, validez, confiabilidad, pertinencia, eficacia, eficiencia y credibilidad.

Para poder entender a detalle la evaluación en el ámbito educativo, es conveniente decir que esta cobra sentido de acuerdo con el momento en el que se introduce; puede ser inicial (diagnóstica), durante todo el proceso (formativa) y al finalizar el proceso (sumativa). La primera, sirve para reconocer las fortalezas y áreas de oportunidad en los estudiantes, también facilita adecuar los contenidos de la planeación docente. En cuanto a la segunda, permite hacer un alto, reflexionar sobre los procesos de enseñanza y realizar las modificaciones pertinentes. Para finalizar, la sumativa brinda un análisis a partir de los resultados obtenidos de las competencias que fueron alcanzadas.

- a) La evaluación diagnóstica, cuyo fin es identificar los saberes previos de sus estudiantes e identificar posibles dificultades que enfrentarán las y los alumnos en los nuevos aprendizajes; le permite al docente tener un panorama sobre los aprendizajes con los que egresó del grado anterior, y poder comenzar a realizar la planeación de acuerdo con las necesidades del grupo.

- b) La evaluación formativa, estriba en realizar las modificaciones necesarias sobre su planeación didáctica, así como definir las estrategias que implementará.
- c) La evaluación sumativa, su función recae en tomar decisiones relacionadas con la acreditación. (SEP, 2012: 32).

Con el fin de que la evaluación despliegue las potencialidades mencionadas, es necesario diversificarla. Esto implica que deben ser sistemáticas y combinarse con heteroevaluaciones, coevaluaciones y autoevaluaciones (de acuerdo con los aprendizajes y enfoques por asignatura, grado y nivel). Por lo que el docente debe contar con estrategias e instrumentos de evaluación variados para, por un lado, obtener evidencias, conocer con mayor precisión los aprendizajes y las necesidades de los estudiantes y, por el otro, para que el proceso sea justo (SEP, 2017, p.125).

Por ejemplo, para describir el avance de las y los alumnos en matemáticas, la SEP (2017, p.309) estableció líneas de progreso que definen el punto inicial y la meta en el desempeño.

- a) *De resolver problemas con ayuda a solucionarlos autónomamente* (considerando que el fin no es solo encontrar el resultado, sino comprobar que este es correcto).
- b) *De la justificación pragmática al uso de propiedades* (Se espera que argumenten apoyados en propiedades conocidas).
- c) *De los procedimientos informales a los procedimientos expertos* (Para un problema multiplicativo la suma es un procedimiento “no experto”, pero esta misma operación es un procedimiento experto para un problema aditivo).

Entre las características que la evaluación posee, es ser continua, integral, sistemática, participativa, formativa, interpretativa y sobre todo flexible: porque tiene en cuenta las diferencias individuales, los intereses, las BAP y necesidades del alumnado, así como condiciones contextuales del centro escolar que inciden en el proceso educativo (DICADE, 2006: 13). También es una herramienta que ayuda a los estudiantes a valorar su rendimiento en torno a su progreso, detectar dificultades de aprendizaje, así como problemas en el proceso de enseñanza de los procesos pedagógicos.

No obstante, no siempre se cuenta con instrumentos de valoración, a propósito, Solano (2021, p. 220) refiere una falta de herramientas de evaluación, en el pensamiento lógico matemático lo que representa un problema, en la medida en que una prueba estandarizada no es suficiente para evaluar por completo los conocimientos y habilidades adquiridos en dicha competencia.

Como se observó a lo largo de las anteriores páginas algunos especialistas indican que los exámenes tradicionales sólo exploran la memoria. Lo que representa un reto para el docente, el desarrollo de evaluaciones alternativas para la mejora del aprendizaje de los estudiantes y de su propia práctica pedagógica. Ferrándiz, Bermejo, Sainz, Ferrando y Prieto (2008, p.214) señalaron que la evaluación del razonamiento lógico matemático en los niños de educación Infantil y primaria ha estado frecuentemente ligada a las medidas psicométricas tradicionales.

Quizás, porque tales pruebas son relativamente fáciles de administrar y se han presentado como buenas predictoras del éxito académico; sin embargo, tienen desventajas, al estar descontextualizadas, tienen un gran componente lingüístico que incide en que las minorías étnicas o con problemas del habla tengan inconvenientes con este tipo de test.

Lo anterior también repercute en que la evaluación por lo general no retoma los procesos cognitivos que son la base para la competencia matemática y, por tanto, es poco probable que permita contar con una mediación diagnóstica, objetiva pertinente y sistematizada para ubicar las habilidades de las y los alumnos o procesos que requieren fortalecer. Cuestión que es de sumo interés ya que si en un inicio se identifica el estado del pensamiento lógico matemático repercutirá en el proceso de enseñanza -aprendizaje y en consecuencia se contribuiría al progreso de los perfiles de egreso.

Por tal motivo se considera prioritario centrar la mirada en las principales dificultades del área matemática asociados a procesos cognitivos.

Tabla 4.*Dificultades de aprendizaje del área matemática y procesos cognitivos*

Procesos cognitivos	Dificultades observables en el terreno educativo
Percepción	<p>-Problemas de figura-fondo: el alumno da por terminados los ejercicios de una página cuando en realidad todavía quedan cuestiones por resolver; frecuentemente se desorienta respecto del lugar de la hoja en el que está; dificultades para leer números de más de una cifra; dificultades para apoyar el aprendizaje en los patrones auditivos de numeración y conteo (por ejemplo, contar de dos en dos o de cinco en cinco).</p> <p>-Problemas de discriminación: dificultad para diferenciar entre números que se parecen visual o auditivamente; dificultad para diferenciar monedas; dificultad para diferenciar los símbolos de las operaciones o dificultades con los números decimales.</p> <p>-Problemas de inversión: el alumno invierte los números (12 por 21, 14 por 41) y las fracciones.</p> <p>-Problemas espaciales: problemas para escribir siguiendo una línea recta, para poner los números en columna de forma correcta, para colocar bien los decimales; dificultades con los conceptos “antes” y “después”, lo cual en el plano de la numeración repercute en la comprensión de operaciones como la suma y la resta, y el uso de los números ordinales.</p>
Memoria	<p>Memoria a corto plazo: dificultad en la retención de los conceptos introducidos más recientemente; dificultad con las instrucciones orales que da el profesor, para copiar problemas del pizarrón y con los datos dictados.</p> <p>-Memoria a largo plazo: dificultad con los problemas que implican planificar múltiples operaciones en cadena y dificultad para retener a largo plazo las operaciones ya aprendidas.</p> <p>-Memoria secuencial: dificultades con los problemas de multiplicación y división, para poner las operaciones en columnas y para resolver problemas que conlleva muchos pasos</p>
Integración	<p>-Dificultades para visualizar grupos de números; por ejemplo, es capaz de repetir de memoria cuatro o cinco cifras por orden (4, 6, 2, 5), pero si se le pregunta qué número está antes del 2, no sabe contestar que el 6</p> <p>-Dificultades para leer números largos.</p> <p>-Dificultad para continuar patrones, como por ejemplo los de conteo (10, 11, 12, 13) a partir de un número determinado que no es 1.</p>
Lenguaje	<p>-Dificultad para escribir los números al dictado.</p> <p>-Dificultades para entender el lenguaje de las instrucciones de los problemas y las explicaciones del profesor.</p> <p>-Dificultad para entender las instrucciones orales rápidas.</p> <p>-Dificultad para explicar cómo ha resuelto o cómo va a resolver una operación o problema.</p>
Razonamiento abstracto.	<p>-Dificultades para comprender los problemas escritos.</p> <p>-Dificultad con los símbolos matemáticos.</p> <p>-Dificultades con el concepto de decimal.</p> <p>-Dificultad con los conceptos matemáticos más abstractos.</p>

Nota. Información retomada de Rigo (2006) citado por Victoria (2017 p.25-27).

Por tanto, en la última década se ha propuesto diseñar perfiles cognitivos que den cuenta de la competencia matemática, además de sus ventajas en establecer qué áreas se deben fortalecer basadas en el modelo neuropsicológico, permite a las y los alumnos una presión innecesaria debido al tiempo en la realización de la tarea. En este sentido, el modelo de inteligencias múltiples, permite establecer conexiones entre el aula y la comunidad en general para aprovechar los recursos de la escuela, la casa y la comunidad con el fin de introducirlos en ámbitos poco conocidos y estimulantes del saber (Ferrándiz, Bermejo, Sainz, Ferrando y Prieto, 2008, p. 221).

Es importante señalar que el corte de las inteligencias múltiples, y el ámbito neuropsicológico resulta útil para aquellos que enfrentan discapacidad, BAP o los provenientes de ambientes desfavorables ya que pueden reconocerse como capaces y tener ventajas cognitivas que los programas educativos más tradicionales pasan por alto. Si se ofrece a todos los niños oportunidad de trabajar en las áreas en las que destacan, es posible que adquieran nuevas destrezas y mostrarse más competentes, tanto ante sí mismos como ante los demás (ibidem). No obstante, lo anterior no puede sustituir por completo a lo psicométrico o pedagógico, es decir, lo pertinente es una visión complementaria.

Después de la revisión teórica del pensamiento lógico matemático, que se realizó en este capítulo, y una vez establecida la importancia de contar con instrumentos prácticos de evaluación inicial. Esperamos que el presente apartado haya sentado las bases de la guía pedagógica, para que en el segundo capítulo se aborde un aspecto instrumental con el desarrollo de una herramienta de evaluación inicial de la competencia matemática que contribuya a enriquecer la práctica educativa docente.

CAPÍTULO 2 PROPUESTA DE UNA GUÍA DE EVALUACIÓN DEL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO

Como se abordó con anterioridad en la escolarización del nivel básico pueden ocurrir ciertas dificultades en la adquisición de las nociones matemáticas, es por ello que la actividad evaluativa cobra gran importancia para los procesos educativos. Por tal motivo, en el capítulo dos, la guía toma un sentido operacional al brindar al docente una Herramienta de Evaluación del Pensamiento Lógico Matemático en alumnos de educación primaria (HEPLM), por lo cual, en este apartado inicialmente se analiza su objetivo, la metodología de aplicación, así como los alcances y limitaciones que tiene este material en la valoración diagnóstica.

Es prioritario señalar que el aprendizaje es secuencial, por ejemplo, la adquisición de los números no se centra solamente en un proceso memorístico, sino se requiere de la habilidad del conteo, misma que implícitamente alberga una serie de habilidades que van más allá de la simple recitación de una secuencia numérica verbal. Es decir, se debe desarrollar en primera instancia nociones básicas referentes a: clasificación, seriación, ordinalidad, correspondencia, el uso de cuantificadores, conteo en forma libre, ubicación espacial, entre otras. Estos prerrequisitos se pueden encontrar dentro de la secuencia didáctica mediante el uso del material concreto en actividades lúdicas y contextualizadas, lo que permitirá al estudiante adquirir la noción de número y posteriormente, comprender el concepto de número y más tarde el significado de las operaciones.

La herramienta que a continuación se presenta refleja los saberes académicos previos (noción pre numérica) para el desarrollo de la habilidad aritmética y algebraica, piezas clave en la resolución de problemas y en la construcción de conceptos matemáticos.

2.1 Descripción de la Herramienta de Evaluación del Pensamiento Lógico Matemático.

Nombre: *Herramienta de Evaluación del Pensamiento Lógico Matemático (HEPLM).*

Ámbito de aplicación: *Educación primaria escolarizada.*

Duración: *35 y 55 minutos*

Finalidad: *Ubicar al alumno en el proceso de adquisición del pensamiento lógico matemático en el que se encuentran como parte de la evaluación diagnóstica inicial del docente.*

Material: *Guía pedagógica de pensamiento lógico matemático, cuadro de valoración, y cuadernillo de ejes, lápiz y distintos materiales (de acuerdo a lo sugerido en cada sub-habilidad).*

Entre los referentes que sustentan a la herramienta, destaca el modelo curricular (2017) de la SEP, específicamente del campo de formación lógico matemático, ya que se identificaron los aprendizajes que los estudiantes de primaria deben de contar, asimismo, se retomaron aspectos del desarrollo cognitivo para su sistematicidad. Esto incidió en la construcción de ejes y habilidades que se consideraron fundamentales para la medición de la competencia matemática en las y los alumnos.

Se destaca que HEPLM permite obtener información al docente de los educandos en la evaluación diagnóstica, como un punto de partida, para identificar tempranamente si el alumno ha consolidado algún proceso del pensamiento lógico matemático lo que es significativo en una planeación diversificada para el acceso a los aprendizajes.

Herramienta de Evaluación del Pensamiento Lógico Matemático (HEPLM).

Nombre del Alumno (a): _____ Grado: _____ Grupo: _____
Aplicador: _____ Fecha de Aplicación: ____/____/____

PRENUMERICA							
CUANTIFICACIÓN	SELECCIÓN	AGROPACIÓN			CLASIFICACIÓN		
Muchos / Pocos		PERCEPTUALMENTE			NO FIGURAL		OPERATIVAMENTE
Más/ Menos							
Todo /nada Chico/grande							
Agrega							
Quita		ASOCIACIÓN					
Forma						Semejanza Características	
Tamaño							
Textura							
Color							
Forma							
Tamaño							
Color							
Categoría /clase							

SENTIDO NUMÉRICO Y PENSAMIENTO ALGEBRAICO									
CORRESPOND. UNO UNO									
CONTEO AUTOMÁTICO ORAL									
IDENTIFICACIÓN DEL NÚMERO									
Ascendente		SUCESIÓN #							
Descendente									
COMPARACIÓN									
VALOR POSICIONAL U D C U M DM CM									
NÚMEROS DECIMALES									
FRACCIONES EQUIVALENTES < O > A LA UNIDAD									
PORCENTAJES									
Suma		OPERACIONES BASICAS							
Resta									
División									
Multiplicación.									
Funcionalidad									
\$0.50	Monedas	Reconoce convencionalmente el sistema monetario vigente							
\$1.00									
\$2.00									
\$5.00									
\$10.00									
\$20.00	Billetes								
\$50.00									
\$100.000									
\$200.00									
\$500.00									

FORMA, ESPACIO Y MEDIDA									
PENSAMIENTO ESPACIAL Y GEOMETRICO					PENSAMIENTO MÉTRICO				
IDENT. FIGURAS		CROQUIS Y RECORRIDO			RECTAS Y ANGULOS			NOCIONES ESPACIALES	
Arriba /Abajo									
Dentro /Fuera									
Adelante/Detrás									
Lejos /Cerca									
TIEMPO / RELOJ					PESO				
Ligero /pesado									
1 KG / ½ KG/ ¼ KG									
No convencional taza / cuch.									
Peq/ med/grande		TAMAÑO			VOLUMEN				
Corto /largo									
Lleno/vacio / lt		CALENDARIO							
Día /semana /mes									

MANEJO DE INFORMACIÓN Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS (+ , - , / , * , %)

2.2 Objetivo de la herramienta

HEPLM, como ya se ha mencionado, es una herramienta que permite ubicar a las y los alumnos en el proceso lógico matemático en el que se encuentran, así como determinar las habilidades fundamentales a consolidar que son predictivas de logro posterior es esta competencia. Consta de 4 ejes:

- Noción prenumérica.
- Sentido numérico y pensamiento algebraico,
- Forma, Espacio y medida: pensamiento espacial y geométrico, pensamiento métrico
- Manejo de información y resolución de problemas.

A su vez considera una habilidad: cuantificación, selección, asociación, agrupación, clasificación, correspondencia uno a uno, seriación, conteo verbal (uso de secuencia numérica oral), conteo e identificación del número, valor posicional, números decimales, fracciones, operaciones básicas, sistema monetario, identificación de figuras geométricas, croquis, rectas y ángulos, nociones espaciales, reloj, peso, tamaño, volumen, calendario, manejo y resolución de problemas.

Por tanto, evalúa 59 aspectos o indicadores que valoran la competencia lógico-matemática del alumno en primaria.

2.3 Metodología de aplicación

La principal técnica de esta herramienta radica en la observación del docente para especificar el nivel de ejecución en un momento dado o en una situación concreta (ver el apartado de sugerencias de actividades) prioritariamente en la evaluación inicial.

La forma de aplicación de esta herramienta es a través del cuadernillo del pensamiento lógico matemático: en la que se detalla la actividad sugerida para la evaluación del eje y sus habilidades. Por lo que es conveniente proporcionar instrucciones precisas de lo que se espera que el alumno realice, posteriormente se le mostrará el material para su manipulación y se

solicitará que ejecute la actividad para que finalmente, de acuerdo con su desempeño, se registre en el cuadro HEPLM.

En el cuadro de registro HEPLM se anotará específicamente las respuestas del niño; utilizando para ello estas claves:

- ✓ = Respuesta correcta (de acuerdo con los criterios de cada reactivo)
- ✗ = Respuesta incorrecta (el estudiante respondió, pero no alcanzó los criterios especificados).
- Se deja en blanco= Habilidad no aprobada (el alumno no realizó la actividad).

Al final del cuadro o en el reverso de la hoja hay un espacio de observaciones para describir particularidades que se suscitaron durante la aplicación. La calificación final requiere solo del conteo de respuestas correctas, para la ubicación del alumno en el proceso del pensamiento lógico matemático.

Sería pertinente que el docente describa brevemente los ejes y habilidades que dan cuenta del nivel de apropiación del pensamiento lógico matemático en el que se encuentran las y los alumnos, e identifique las fortalezas y áreas de oportunidad. Esto con la finalidad de orientar prácticas educativas apropiadas para tratamientos individuales y un registro sistemático del progreso del aprendizaje.

Cabe destacar que en aquellos que enfrentan posibles BAP, discapacidad o dificultades severas de aprendizaje, el docente puede explorar habilidades que anteceden a su desarrollo cronológico, así como los aprendizajes clave de su grado (planes y programas 2017) por lo que es recomendable remitirse a la dosificación de aprendizajes en la gradualidad.

2.4 Interpretación de indicadores y ejemplo de evaluación

En este sentido, se presenta el cuadro de valoración con las 59 habilidades de los 4 ejes de HEPLM, con el propósito de ser lo más didáctico y fácil de administrar por parte del docente. Asimismo, se brinda la interpretación de cada eje y habilidad de la competencia lógico-matemática.

Tabla. 5

Cuadernillo del pensamiento lógico matemático

Eje /Dominio	Habilidades/Subnivel	Indicador	Descripción de actividad a realizar para efectuar evaluación/ material y tiempo.
PRENUM ERICA	CUANTIFICACIÓN: Son los conocimientos previos, que el niño adquiere en su vida cotidiana al relacionar los objetos que lo rodea y establecer experiencias pre-numéricas, como: comparar en donde hay muchos -pocos, más- menos, todo -nada, chico- grande.	Identifica los conceptos en acciones concretas al manipular material: - Muchos- pocos. - Más - menos. - Todo – nada. - Chico – grande.	Material: regletas, fichas de colores, o colores de madera. Duración: 1 a 3 min. Se le proporciona material al alumno y dejar que lo manipule libremente y solicitar al alumno que coloque de un lado muchos -pocos, en donde hay más -menos, cual es chica-grande, etc., registrar en tabla con una paloma ✓ o tache X, de acuerdo como sea su ejecución.
	SELECCIÓN: Capacidad que el niño adquiere en su vida cotidiana al seleccionar los objetos que lo rodean: agregar o quitar.	- Agrega o quita material.	Material: fichas de colores, juguetes, útiles escolares, etc. Duración: 1 a 2 min. Se le proporciona material al alumno y dejar que lo manipule libremente y solicitar al alumno que agregue o quite material según se le indique., registrar en tabla con una paloma ✓ o tache X, de acuerdo con su ejecución.
	ASOCIACIÓN: Es el proceso en el que se encuentra relación entre dos objetos, ya sea por una similitud que presentan, como lo puede ser el mismo origen, características físicas.	- Logra asociar dos o más objetos con base en la relación de similitud.	Material: fichas de colores, útiles escolares, tarjetas, etc. Duración: 1 min. Se le proporciona material al alumno y se le pide que lo acomode según considere su similitud; registrar en tabla con una paloma ✓ o tache X, de acuerdo con su ejecución.

<p>SERIACIÓN: Es la capacidad que tiene el niño para ordenar una serie de objetos discretos según un rango determinado. Se trata de averiguar si los niños son capaces de reconocer una serie de objetos ordenados. Los términos usados en esta tarea son: ordenar de mayor a menor, del más delgado al más grueso, de la más pequeña a la más grande.</p>	<p>- Reconoce una serie de objetos ordenados. Los términos usados en esta tarea son: ordenar de mayor a menor, del más delgado al más grueso, de la más pequeña a la más grande.</p>	<p>Material: regletas, fichas de colores, cuentas.</p> <p>Duración: 1 a 2 min.</p> <p>Se le proporciona material al alumno y dejar que lo manipule libremente y solicitar al alumno ordenar de mayor a menor o al revés (orden creciente-decreciente), del más delgado al más grueso, registrar en tabla con una paloma ✓ o tache X, de acuerdo como sea su ejecución.</p>
<p>AGRUPACIÓN: Consiste en establecer diferencias y semejanzas entre elementos, personas, o situaciones, así mismo es buscar o establecer relación de similitud entre dos o más elementos o realizando agrupaciones. Además, dentro de este concepto se utilizan términos referidos al área de matemática como por ejemplo el más grande, el más pequeño, el que tiene más, el que tiene menos, entre otras.</p>	<p>- Realiza agrupaciones de acuerdo con estímulo perceptivo por: forma, tamaño, textura o color.</p>	<p>Material: regletas, fichas de figuras geométricas, colores, juguetes, etc.</p> <p>Duración: 1 a 2 min.</p> <p>Se le proporciona material al alumno y se le brinda estímulo perceptivo pidiéndole al alumno que busque entre el material los que sean igual según el criterio establecido (forma, tamaño, textura o color); registrar en tabla con una paloma ✓ o tache X, de acuerdo como sea su ejecución.</p>
<p>CLASIFICACIÓN: Constituye una serie de relaciones mentales en función de las cuales los objetos se reúnen por semejanzas, se separan por diferencias, se define la</p>	<p>-Figural el niño elige un elemento, luego toma otro que encuentra parecido al primero y lo coloca al lado, luego tomará un tercero que</p>	<p>Material: bloques lógicos, regletas, fichas de, figuras geométricas, colores, material impreso, etc.</p> <p>Duración: 1 a 3 min.</p>

<p>pertenencia del objeto a una clase y se incluyen en ella subclases. Dentro de las propiedades de ésta, se encuentran las nociones de comprensión y extensión de los objetos. La comprensión está dada por las relaciones de semejanzas y diferencias y la extensión por los elementos con características comunes que pertenecen a una misma clase de objetos.</p>	<p>se parece en algo al segundo y así sucesivamente.</p> <p>- No Figural, en la cual el niño empieza a formar pequeñas colecciones separadas en donde toma en cuenta las diferencias entre ellas y las separa; agrupa los objetos que tienen características comunes.</p> <p>- Operatoria, en donde ya el niño ha logrado clasificar objetos por semejanzas, diferencias, pertenencia e inclusión.</p>	<p>Se le proporciona material al alumno y dejar que lo manipule libremente y solicitar al alumno que junte las figuras que se parecen o de acuerdo con el criterio a evaluar.</p> <p>Registrar en tabla con una paloma ✓ o tache X, de acuerdo como sea su ejecución.</p>
<p>CORRESPONDENCIA UNO A UNO: Capacidad de establecer correspondencia entre diferentes objetos que son presentados simultáneamente. Se establece que dos conjuntos cualesquiera son equivalentes en número si a cada objeto de un conjunto le corresponde otro objeto en el segundo conjunto.</p>	<p>- Se evalúa la capacidad para aparear objetos que se relacionan por su uso, es decir, el concepto de equivalencia de los grupos, estableciendo la correspondencia.</p>	<p>Material: fichas de colores, material impreso, pelotas de unicel, casillero huevo, etc.</p> <p>Duración: 1 a 2 min.</p> <p>Se le proporciona material al alumno y dejar que lo manipule libremente y solicitar al alumno que realice la correspondencia colocando fichas o pelota cada una en el casillero. Registrar en tabla con una paloma ✓ o tache X, de acuerdo como sea su ejecución.</p>
<p>CONTEO: Es una destreza que implica contar hasta 20, ordenar tarjetas numeradas, identificar cuántos elementos hay.</p>	<p>-Conteo verbal (uso de la secuencia numérica oral). Evalúa la secuencia numérica oral hasta el 10,20. La secuencia puede ser expresada contando hacia delante, hacia atrás y</p>	<p>Material: fichas de colores, material impreso, pelotas de unicel, colores, etc.</p> <p>Duración: 1 a 3 min.</p>

		<p>relacionándola con el aspecto cardinal y ordinal del número.</p> <p>-Conteo estructurado. Este aspecto se refiere a contar un conjunto de objetos que son presentados con una disposición ordenada o desordenada. Los niños pueden señalar con el dedo los objetos que cuentan. Se trata de averiguar si son capaces de mostrar coordinación entre contar y señalar.</p> <p>-Conteo resultante o resultado del conteo (sin señalar). El niño o la niña tienen que contar cantidades que le son presentadas como colecciones estructuradas o no estructuradas y no se le permite señalar o apuntar con los dedos los objetos que tiene que contar.</p>	<p>Se le proporciona material al alumno y se solicita al alumno que realice el conteo, contando hacia delante, hacia atrás. Se le da material contado o hoja impresa con objetos y se le pide que cuente cuántos hay. Registrar en tabla con una paloma ✓ o tache X, de acuerdo como sea su ejecución; además de colocar hasta qué número realiza el conteo y si omite números en la secuencia del conteo.</p>
SENTIDO NUMÉRICO Y PENSAMIENTO ALGEBRAICO	IDENTIFICACIÓN DEL NÚMERO: Mide la fluidez de asociación de un símbolo (o numeral) con su correspondiente nombre.	<p>Identifica el número de forma gráfica y su nombre, así como a la aplicación de la numeración a las situaciones de la vida diaria.</p> <p>Dictado de números.</p>	<p>Material: números, tarjetero con números dígitos o lámina con números, hoja de papel y lápiz.</p> <p>Duración: 1 a 3 min.</p> <p>En función de las características personales del alumno o grado académico:</p>

			<p>-Se le muestra al alumno tarjetas con números dígitos y se le expanden en la mesa de trabajo.</p> <p>- Se le señala cada tarjeta pidiéndole al alumno que diga el número que le corresponda.</p> <p>- Se le indica el número y haciendo uso de las tarjetas el alumno forma las cantidades con diferentes cifras, o viceversa y el alumno indica la cifra.</p> <p>-Se le da al alumno hoja de papel y lápiz y se le solicita que anote en la hoja los números que se le dictan.</p> <p>Registrar en tabla con una paloma ✓ o tache X, de acuerdo como sea su ejecución, anotando hasta que número identifica.</p>
SENTIDO NUMÉRI CO Y PENSAM IENTO ALGEBR AICO	SUCESIÓN NUMÉRICA: Es un conjunto de varios números, uno detrás de otro, que tiene una secuencia a la vez que mantiene un orden, siguiendo las reglas establecidas.	<p>-Orden ascendente: Son sucesiones de números, uno delante de otro. Siguiendo una secuencia de menor a mayor, manteniendo un orden siguiendo reglas establecidas.</p> <p>-Orden descendente: Son sucesiones de números, uno detrás del otro. Siguiendo una secuencia de mayor a menor, manteniendo un orden siguiendo reglas establecidas.</p>	<p>Material: números, tarjeta de números, hoja de papel y lápiz.</p> <p>Duración: 1 a 2 min.</p> <p>En función de las características personales del alumno o grado académico:</p> <p>-Se le muestra al alumno tarjetas con números y se le indica que los ordene ya sea de menor a mayor (orden ascendente o descendente)</p> <p>-Se le da al alumno hoja de papel y lápiz y se le dicta un número y se le solicita que anote en la hoja los números que siguen en la sucesión sea ascendente o descendente, según la regla sea de uno en uno, dos, tres.</p>

		Registrar en tabla con una paloma ✓ o tache X, de acuerdo como sea su ejecución, anotando hasta si logra hacerlo y en que sucesión.
COMPARACIÓN: Este aspecto se refiere al uso de comparación entre encontrar los números que sean mayores o menores que otro.	<p>- Realiza una comparación de números naturales; consiste en conocer cuál de dichos números es menor o mayor que el otro. Al respecto, al momento de hacer una comparación de cantidades con números naturales, se fija en el orden al que las cifras de los números llegan, de modo que, aquellas que alcancen un orden superior, va a ser el mayor.</p> <p>- Realiza comparación de números negativos, aquel que esté ubicado a mayor distancia del cero es el menor.</p> <p>- Efectúa comparación de números decimales, el alumno procede a comparar las partes enteras de los números decimales entre sí, según su posición, empezando por la que tenga mayor valor (décimos), hasta que una de estas sea menor o mayor que la otra.</p>	<p>Material: números, tarjetero con números dígitos o recta numérica.</p> <p>Duración: 1 a 2 min.</p> <p>En función de las características personales del alumno o grado académico:</p> <p>- Se le muestra al alumno tarjetas con números dígitos y se colocan cantidades sobre la mesa que se formaron previamente y se le pregunta al alumno cuál es mayor o menor, su antecesor y sucesor.</p> <p>- Se le realizan preguntas para que el alumno compare cantidades y determine cual es mayor o menor.</p> <p>Registrar en tabla con una paloma ✓ o tache X, de acuerdo como sea su ejecución, anotando si identifica y compara los números y hasta que cantidad, si reconoce los números negativos y decimales.</p>
SENTIDO NUMÉRI	VALOR POSICIONAL: Corresponde a la cantidad	<p>- Reconoce el valor del número de acuerdo con el</p> <p>Material: números, tarjetero con números dígitos, fichas de colores</p>

CO PENSAM IENTO ALGEBR AICO	de unidades que representa un determinado dígito en un número.	lugar que ocupa en una cantidad: U, D, C, UM, DM, CM. - Reconoce la clasificación del sistema de numeración decimal en unidades, decenas, centenas, millar... - Otorga valor absoluto en unidades de tres cifras o más.	(azul, roja, amarillo, verde, naranja), dado, hoja de papel o lápiz. Duración: 1 a 5 min. En función de las características personales del alumno o grado académico: - Se le muestra al alumno tarjetas de número formando cantidades y se le pregunta al alumno el número que representa unidad, decena, centena (incluyendo millares y millones) - Se puede emplear fichas de colores indicando que la azul vale uno, roja 10 (decena), amarilla cien (centena), verde (mil), se le colocan las fichas y se le pregunta la cantidad que es y se le pide que la anote en la hoja, también se puede jugar usando al cajero tire dados y vaya agarrando las fichas de acuerdo con el número que cae en el dado, al juntar 10 fichas azules puede hacer cambio por una roja que representa la decena, así puede hacer cambio decena a la centena. Registrar en tabla con una paloma ✓ o tache X, de acuerdo como sea su ejecución, anotando si identifica el valor posicional U, D, C, UM, DM, CM.
----------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

SENTIDO	NÚMEROS	- Reconoce que los números	Material: números, tarjetero con
NUMÉRI	DECIMALES: Es un	decimales está compuesta la	números enteros con dígitos y
CO Y	número no entero,	parte entera y la parte	decimales, ficha base 10.
PENSAM	compuesto por una parte	decimal, a la izquierda del	Duración: 1 a 2 min.
IENTO	entera y una parte decimal,	punto encontramos la parte	
ALGEBR	y se usan cuando queremos	entera, puede constar de	En función de las características
AICO	representar números que	derecha a izquierda de la	personales del alumno o grado
	son más pequeños que la	coma de: unidad, decena y	académico:
	unidad.	centena, es decir las unidades	
		son las que ocupan el primer	-Se le muestra al alumno tarjetas
		espacio a la izquierda del	con números dígitos enteros y
		punto seguida de la decena y	decimales, se colocan cantidades
		la centena. A la derecha del	sobre la mesa que se formaron
		punto encontramos la parte	previamente y se le pregunta al
		decimal, que puede constar	alumno la cantidad formada
		de izquierda a derecha de:	
		décima, centésima y	- Se le dice el número y el alumno
		milésima.	usando las tarjetas lo forma.
		-Reconoce que, si dividimos	-usando base 10 se le pide al alumno
		la unidad en 10 partes	busque el cubo que representa la
		iguales, tendremos 10	unidad y el que representa la decena
		décimas. Si dividimos la	y vea cuántas unidades caben, para
		unidad en 100 partes iguales,	que identifique la unidad cabe 10.
		tendremos 100 centésimas.	
		Si dividimos la unidad en	Registrar en tabla con una paloma
		1000 partes iguales,	✓ o tache X, de acuerdo como sea
		tendremos 1000 milésimas.	su ejecución, anotando si identifica
			los números decimales; si reconoce
			que los números decimales está
			compuesta la parte entera y la parte
			decimal, a la izquierda del punto
			encontramos la parte entera y a la
			derecha del punto la decimal.

<p>FRACCIONES: Una fracción representa el número de partes que cogemos de una unidad que está dividida en partes iguales.</p>	<p>- Reconoce que los términos de una fracción son el numerador y el denominador. El numerador es el número de partes que tenemos y el denominador es el número de partes en que hemos dividido la unidad.</p> <p>- Identifica y representa fracciones sencillas de manera gráfica.</p> <p>- Distingue los elementos de una fracción y los representa en una recta numérica.</p> <p>- Identifica que la fracción equivalente es la que, a pesar de tener numerador y denominador diferentes, expresan la misma cantidad.</p> <p>- Identifica fracciones propias, impropias y mixtas.</p>	<p>Material: hoja impresa, círculos de papel, colores.</p> <p>Duración: 1 a 2 min.</p> <p>En función de las características personales del alumno o grado académico:</p> <p>- Se le da al alumno la hoja con círculos, rectángulos, para que represente o lea un número fraccionario. Cabe hacer mención que esta actividad es de 3° en adelante.</p> <p>Registrar en tabla con una paloma ✓ o tache X, de acuerdo como sea su ejecución, anotando si reconoce que los términos de una fracción, identifica y representa fracciones sencillas de manera gráfica, si identifica tipo de fracción.</p>
<p>SISTEMA MONETARIO: Es un sistema establecido y acordado para realizar la compra de algún producto. La unidad monetaria de un país o región es la moneda, billete de circulación oficial, utilizada como unidad de valor y que se usa para la adquisición de bienes o servicios.</p>	<p>- Reconoce el sistema monetario (dinero), por su funcionalidad, pero no por su valor convencional.</p> <p>- Identifica monedas y billetes de diferentes denominaciones.</p> <p>- Representa cantidades con monedas y billetes.</p>	<p>Material: dinero didáctico, tabla de equivalencias e igualación. La tiendita</p> <p>Duración: 1 a 7 min.</p> <p>- Se le proporciona al alumno el dinero didáctico (billetes y monedas de baja o alta denominación en función de las características del alumno).</p>

	<p>- Obtiene equivalencias de cantidades haciendo uso de monedas y billetes.</p>	<p>- Se exhiben productos impresos y con los portadores de texto y se le indica al alumno que forme con el dinero la cantidad escrita.</p> <p>-Se le plantean retos matemáticos de complejidad de acuerdo con sus características, realizando restas, sumas, multiplicación, división que pueda realizar con apoyo gráfico en una hoja.</p> <p>Registrar en tabla con una paloma ✓ o tache X, de acuerdo como sea su ejecución, anotando si reconoce el sistema monetario (dinero), por su funcionalidad, si identifica monedas y billetes de diferentes denominaciones, si logra representar cantidades con monedas y billetes y/o si obtiene equivalencias de cantidades haciendo uso de monedas y billetes.</p>
<p>OPERACIONES BÁSICAS: Las operaciones básicas de la matemática son cuatro: la suma, la resta, la multiplicación y la división.</p> <p>La suma o adición consiste en añadir un número o más para obtener una cantidad total.</p> <p>La resta o sustracción es una operación matemática que consiste en eliminar</p>	<p>- Identifica el signo y realiza los procedimientos correctamente.</p> <p>- Domina los procedimientos de suma, resta, multiplicación y división.</p> <p>-Resuelve sumas sin transformación</p> <p>-Realiza sumas con transformación</p>	<p>Material: fichas de colores, hoja y lápiz</p> <p>Duración: 1 a 3 min.</p> <p>-Se evalúa con retos matemáticos de complejidad de acuerdo con sus características, se le pone a resolver restas, sumas, multiplicación, división.</p> <p>Registrar en tabla con una paloma ✓ o tache X, de acuerdo como sea su ejecución, anotando si identifica el signo y realiza los</p>

	<p>una cantidad respecto a otra. La multiplicación se puede entender como otra forma de sumar, pero abreviada. Es decir, la operación en la cual se suma un número por sí mismo, tantas veces como lo señala la otra cantidad.</p> <p>La división es la operación matemática inversa a la multiplicación. Consiste en encontrar cuántas veces está contenido un número en otro.</p>	<p>-Realiza restas sin transformación</p> <p>-Realiza restas con transformación.</p> <p>-Realiza multiplicación - por una cifra llevando</p> <p>-Realiza multiplicación por varias cifras.</p> <p>- Realiza división con cocientes alrededor de 10 o más mediante diversos procedimientos.</p> <p>-</p>	<p>procedimientos correctamente, si realiza suma, resta con uno o más dígitos con o sin transformación, observar el procedimiento si respeta el valor posicional e inicia a realizar la operación comenzando por las unidades. Si realiza multiplicación y división.</p>
<p>FORMA, FIGURAS</p> <p>ESPACIO GEOMÉTRICAS: son conjuntos cerrados</p> <p>Y definidos por una serie de puntos. Las</p> <p>MEDIDA: figuras básicas</p> <p>PENSAMIENTO geométricas, como el</p> <p>ESPACIAL Y círculo, el cuadrado, el</p> <p>GEOMÉTRICO triángulo, el rectángulo, el pentágono, el rombo, el romboide.</p>	<p>- Identifica figuras geométricas básicas en objetos del entorno, reconociendo su nombre.</p> <p>- Identifica figuras por su nombre y número de lados: círculo, cuadrado, triángulo, rectángulo, pentágono, rombo, el romboide y los traza.</p> <p>Clasifica y traza figuras, cuerpos geométricos y reconoce sus elementos: lados, vértices, simetrías y tipos de líneas.</p>	<p>Material: figuras geométricas, hoja y lápiz.</p> <p>Duración: 1 a 2 min.</p> <p>En función de las características personales del alumno o grado académico:</p> <p>-Se le da al alumno la hoja con algunas figuras o cuerpos geométricos y se le pregunta su nombre, número de lados, vértices, aristas, simetría, tipos de líneas. También se le puede solicitar que los dibuje al nombrarlos, o que agarre al colocar en la mesa las figuras geométricas.</p> <p>Registrar en tabla con una paloma ✓ o tache X, y dibujando la figura</p>	

		geométrica, de acuerdo como sea su ejecución, anotando si identifica las figuras geométricas básicas en objetos del entorno, así como su nombre y número de lados, si reconoce sus elementos: lados, vértices, simetrías y tipos de líneas.
CROQUIS UBICACIÓN: Es un mapa pequeño que indica la ubicación de algún lugar con referencias, y nos sirve para encontrar ubicaciones.	Y - Identifica qué es un croquis y su funcionalidad. - Identifica puntos cardinales y algunos señalamientos para su la orientación -Describe en un croquis los principales lugares por los que pasa para llegar a un lugar.	Material: hoja impresa Duración:3 min. Se le proporciona la hoja al alumno y se le pide que la observe, posteriormente se le hacen preguntas respecto a que hay, cómo puede hacer para llegar a determinado punto, se le pide que dibuje cómo le hace para llegar de su casa a la escuela, o de la entrada de la escuela a su salón. Registrar en tabla con una paloma ✓ o tache X, de acuerdo como sea su ejecución.
RECTA: Es una línea de puntos, sin curvas ni ángulos, que no tiene principio ni fin. Es cada una de las dos partes en que un punto divide una recta. ÁNGULOS: Es la porción del plano comprendida entre dos semirrectas que tienen un origen común.	- Identifica y traza línea recta y curva. -Identifica a los ángulos de acuerdo con su tamaño es en ángulo agudo, ángulo recto, ángulo llano, ángulo obtuso.	Material: hoja de papel y lápiz Duración:2 min. Se retoman a partir de 3° grado. Se le proporciona la hoja con líneas y ángulos y se le hacen preguntas al alumno que ángulo es. Se le pide trazar línea recta y curvas, ángulos. Registrar en tabla con una paloma ✓ o tache X, de acuerdo como sea su ejecución.

NOCIONES

ESPACIALES: Tienen que ver con la direccionalidad, aprender las habilidades para distinguir la derecha y la izquierda, el movimiento adelante y atrás o arriba y abajo, todos los conceptos relacionados con la ubicación espacial.

- Identifica los conceptos en acciones concretas y al observar imágenes: arriba-abajo, dentro -fuera, delante- detrás, lejos – cerca.

Material: hoja de papel y lápiz, pelota, aro.

Duración: 2 min.

Se le solicita al alumno que levante la mano derecha-izquierda, se le pide que coloque dentro del aro, afuera, que coloque la pelota arriba, abajo, etc. Por medio de actividades lúdicas explorar. Mostrarle hoja en la que al darle la indicación tache, por ejemplo, el lápiz que está arriba del libro, etc.

Registrar en tabla con una paloma ✓ o tache X, de acuerdo como sea su ejecución.

FORMA, ESPACIO Y MEDIDA: PENSAMIENTO MÉTRICO.	NOCIÓN TEMPORAL Es la capacidad de tener conciencia de la noción temporal a partir de sucesos que se viven o han vivido. Tiempo y reloj.	-Identifica que el reloj es un instrumento en el que se mide las horas y el calendario los días de la semana y meses. -Identifica los días de la semana, meses del año. -Comienza a entender y manejar tiempos secuenciales (ej.: rutina de higiene, rutina de actividades escolares, etc.) y tiempos cronológicos (ej.: distingue su cumpleaños y el de sus familiares directos, puede relatar pequeñas experiencias ocurridas recientemente.	Material: Calendario y reloj. Duración:2 min. Se le hacen preguntas al alumno respecto a cuáles son los días de la semana, meses, para que sirva un reloj, se le muestra y pregunta la hora, se le muestra el calendario e indica que busque determinada fecha. Registrar en tabla con una paloma ✓ o tache X, de acuerdo como sea su ejecución.
	MEDIDAS DE PESO: Son las unidades empleadas convencionalmente para calcular el peso de un cuerpo,es decir, la cantidad de materia que hay en él.	- Identifica y compara cuál objeto es ligero-pesado. -Reconoce las unidades convencionales de peso:1 kg., ½ kg y ¼ kg y su equivalencia en gramos. - Usa medidas no convencionales: taza / cucharada.	Material: mochila, útiles, hojas, taza, cuchara. Duración:1 a 2 min. En función de las características personales del alumno o grado académico: -Se le pide al alumno que compare peso respecto a objetos, por ej.: su mochila y su lapicera. -Se realizan preguntas para identificar si conoce las medidas convencionales para calcular peso. Registrar en tabla con una paloma ✓ o tache X, de acuerdo como sea su ejecución, anotando si reconoce las unidades convencionales de

		<p>peso:1 kg., ½ kg y ¼ kg y su equivalencia en gramos, o si usa medidas no convencionales taza, cuchara.</p>
<p>TAMAÑO: capacidad para categorizar, organizar, clasificar objetos en comparación con otros.</p> <p>La longitud determina la distancia que hay entre dos puntos, o la cantidad de espacio que hay entre dos puntos.</p>	<p>- Identifica y compara en objetos cual es grande, pequeño, mediano.</p> <p>- Identifica y compara la distancia entre objeto corto-largo.</p> <p>-Reconoce las unidades convencionales de longitud, centímetro, metro.</p>	<p>Material: útiles, hojas, pelotas en tamaños, regletas.</p> <p>Duración:1 a 2 min.</p> <p>En función de las características personales del alumno o grado académico:</p> <p>-Se le pide al alumno que compare tamaño respecto a objetos, por ej.: regleta más pequeña y grande, pelotas u objetos, o estaturas de su compañero y maestro.</p> <p>- Se le puede pedir que identifique la distancia que hay entre sus compañeros, o de un salón a determinada área.</p> <p>-Se realizan preguntas para identificar si conoce las medidas convencionales para medir longitud.</p> <p>Registrar en tabla con una paloma ✓ o tache X, de acuerdo como sea su ejecución, anotando si reconoce e identifica los conceptos tamaños, longitud, y las unidades convencionales.</p>

	<p>MEDIDAS DE VOLUMEN: se emplean para medir el espacio ocupado por los objetos que tienen tres dimensiones (ancho, largo y alto). Las medidas de capacidad se utilizan para medir la cantidad de líquido que cabe dentro de un recipiente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identifica y compara la capacidad de volumen en un objeto. - Reconoce las medidas de capacidad de volumen convencionales 1lt., $\frac{1}{2}$ lt. y $\frac{1}{4}$ lt. y realiza equivalencias. - Usa medidas no convencionales taza. - Reconoce fórmulas y procedimientos para calcular áreas y perímetros. 	<p>Material: vaso, botellas, imágenes.</p> <p>Duración: 1 a 2 min.</p> <p>En función de las características personales del alumno o grado académico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se le pide al alumno que compare la capacidad de volumen para medir la cantidad de líquido en botellas. - Se realizan preguntas para identificar si conoce las medidas convencionales para calcular capacidad de volumen 1lt., $\frac{1}{2}$ lt. y $\frac{1}{4}$ lt. y realiza equivalencias. - En una hoja con figuras impresas se le pide que calcule perímetro y área. <p>Registrar en tabla con una paloma ✓ o tache X, de acuerdo como sea su ejecución, anotando si reconoce las medidas de capacidad de volumen convencionales 1lt., $\frac{1}{2}$ lt. y $\frac{1}{4}$ lt. y realiza equivalencias.</p>
<p>MANEJO DE INFORMACIÓN Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</p>	<p>RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS: Comprende la aplicación de distintas estrategias para la resolución de problemas.</p>	<p>Resuelve problemas que impliquen leer, escribir y comparar números naturales usando diversas operaciones: adición, sustracción, multiplicación, división, porcentajes.</p>	<p>Material: hojas de papel, lápiz, llavero de tablas de multiplicar.</p> <p>Duración: 1 a 7 min.</p> <p>Se comienza la prueba diciendo, por ejemplo: “Vamos a jugar un rato a las matemáticas, va a ser muy fácil; trata de hacerlo lo mejor que sepas”. Si el niño no comprende las</p>

preguntas, se le puede orientar y se le indica que identifique los datos y operación que va a resolver. Los problemas matemáticos que se le planteen dependen de la complejidad de acuerdo con sus características, se pueden plantear problemas de cambio con números menores de 10, o mayores con más de dos cifras, porcentajes, etc.

Registrar en tabla anotando como es su ejecución, anotando si identifica la operación que va a realizar, si realiza los procedimientos correctamente, si respeta el valor posicional y obtiene los resultados.

Nota: La información vertida en este cuadro se retoma de las siguientes fuentes: en cuanto a ejes y habilidades se trató de homologar con lo propuesto por la SEP. (2017). Aprendizajes clave. Así como lo señalado por Piaget J. (1991). Con respecto a las sugerencias de actividades se diseñaron por uno de los autores de la presente guía Millán, Arturo.

2.5 Alcances y limitaciones de la herramienta

Entre las ventajas que se encuentran es, facilitar mediante una exploración rápida el conocimiento matemático de los niños, además de entregar información sobre los procesos lógicos y numéricos involucrados en el conocimiento matemático. Esto permite identificar desde las primeras etapas de escolaridad, alumnos con dificultades de aprendizaje o que pudieran llegar a desarrollarlas. Apuesta por una atención a la diversidad, lo que beneficia a las y los educandos que enfrentan BAP, y se centra en enriquecer la evaluación a partir de múltiples formas de representación, de expresión e implicación enmarcadas dentro del DUA (material concreto, pictórico, abstracto).

Además, es una herramienta flexible que puede adaptarse a situaciones del contexto escolar, no requiere ser cronometrada, por lo que el alumno no presenta respuestas de nerviosismo adversas como en instrumentos psicométricos. La adaptabilidad no solo se refiere a los

materiales que pueden sustituirse de acuerdo con las facilidades con las que se cuente, sino también en términos de orden y de cantidad de habilidades probadas.

Si bien se presenta en un orden determinado, el docente puede iniciar la evaluación con cualquiera de las áreas y subáreas, según el orden que juzgue conveniente. Si solo necesita evaluar un área en específico puede hacerlo, pero es recomendable evaluar en alumnos (as) de 6° año todo el contenido de HEPLM para ofrecer un panorama general en los cuatro ejes de la competencia lógico-matemática, pero en primer grado se quedará en algunas de las habilidades de los ejes debido al desarrollo cognitivo de los infantes (señalado en el primer capítulo).

Entre las limitaciones, que tiene esta propuesta es que no explica de forma cualitativa el cómo el alumno abstrae la información y resuelve la actividad, por lo que carece de profundidad en lo neurocognitivo. También cabe señalar que esta herramienta no ha sido validada en una muestra significativa, o bajo parámetros de estandarización ya que no tiene un corte psicométrico, por tanto, solo se queda a nivel de observación como elemento que coadyuva al proceso de evaluación inicial.

En definitiva, esperamos que esta herramienta contribuya a ofrecer al docente una estrategia diversificada, flexible y coherente, en su práctica pedagógica y que sea congruente con el marco de excelencia, que plantea la SEP en 2022, el cual determina como punto central una evaluación permanente del desempeño de las y los alumnos, a partir de un diagnóstico puntual de los saberes, ideas y habilidades con que cuentan, para la toma de decisiones orientadas a la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje y con ello lograr aprendizajes esperados en función de las características de los educandos.

CAPÍTULO 3. HACIA UN CURRÍCULUM INCLUSIVO

Después de haber propuesto una herramienta de evaluación del pensamiento lógico matemático, es pertinente que se recalque la relevancia del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) como forma de transitar a un currículum inclusivo y de excelencia en la que todas y todos, seamos partícipes del proceso educativo, en este sentido se destaca la corresponsabilidad de la comunidad educativa como eje central: atención a la escuela, aulas y familias. Es por ello que en este último apartado se destacan los elementos de la gradualidad, ajustes razonables e implementación de metodologías como parte de la planeación diversificada como elemento para garantizar el acceso a alumnos (as) que enfrentan BAP en el terreno matemático.

3.1 Educación inclusiva

En México la implementación de políticas educativas inclusivas se fundamenta en la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (CDPD), la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) y la Ley General de Educación (LGE). En estos documentos se plasma el derecho a la educación inclusiva y establecen sus garantías y finalidades, así como las obligaciones del Estado mexicano. Por su parte las acciones educativas específicas quedan establecidas en el Programa Sectorial de Educación (PSE) 2020-2024 y la Estrategia Nacional de Educación Inclusiva (ENEI).

Lo anterior, incide en la promoción de una educación inclusiva, término que obedece al derecho que tienen NNA a recibir una educación que tome en cuenta sus intereses, motivaciones, características y necesidades, de tal modo que es necesario, la implementación de acciones adecuadas en todos los centros escolares para el logro de los aprendizajes. Esto implica que las políticas educativas prioricen la construcción de sistemas educativos capaces de garantizar el acceso, permanencia, participación y aprendizaje de todas y todos (SEP, 2022, p. 1).

Por su parte la UNESCO (2018) la define como un proceso que permite responder a la diversidad de las necesidades de todos los educandos a través de una mayor participación en el aprendizaje, en actividades culturales y reducir la exclusión dentro y fuera del sistema educativo. De ahí el esfuerzo en identificar y eliminar todas las barreras que impiden el acceso a la educación: trabaja en todos los ámbitos, desde el plan de estudio hasta la pedagogía y la enseñanza.

En este tenor, los planes y programas de estudio se deben configurar como un instrumento que asegure la igualdad de oportunidades entre las y los alumnos pues lo que para algunos estudiantes pareciera fácil de comprender y de realizar, en otros, como son los que enfrentan alguna discapacidad, condición, trastorno o dificultad severa de aprendizaje es motivo de exclusión. Es así, entonces que un currículum pensado para la inclusión debe por obligación ser flexible pues dicha característica permitirá diversificar la respuesta educativa. Por consiguiente, el logro de una educación plenamente inclusiva en los entornos escolares será posible si se prioriza la atención a la diversidad de capacidades, intereses y ritmos de aprendizaje de todos y todas (Casanova, 2016, p. 2).

En los ambientes de aprendizaje, la diversidad es la norma y no la excepción cuando el currículum es diseñado para atender la heterogeneidad y no la variabilidad del alumnado, conlleva a excluir a aquellos (as) con distintas capacidades, conocimientos previos y motivaciones. Y es el DUA que ayuda para tener en cuenta la variabilidad de los estudiantes al sugerir flexibilidad en los objetivos, métodos, materiales y evaluación que permitan a los educadores satisfacer dichas necesidades variadas.

3.2 La relevancia del DUA en el proceso educativo del currículum

Se puede afirmar que el currículum debe ser flexible y adecuarse a las diversas necesidades no solo de las y los estudiantes sino de los centros educativos ya que representa una herramienta crucial para promover un concepto amplio de la educación inclusiva y en la implementación de políticas educativas desde una perspectiva a largo plazo. En palabras de Duk y Loren (2010):

El currículum oficial de un país proyecta la visión de futuro de la sociedad y sus aspiraciones para con las nuevas generaciones; asimismo concreta las finalidades de la educación a través de la selección de las competencias que permitan a las personas desarrollarse y participar en las distintas esferas de la vida. En este sentido, y en tanto referente para el diseño y puesta en marcha de los procesos educativos, el currículum debe ser concebido como un instrumento para asegurar igualdad de oportunidades (p.188).

Como se ha expresado la diversidad en las aulas es una realidad, y con ello surge la imperiosa necesidad de atenderla, bajo este contexto es que se está en la búsqueda de nuevos modelos y enfoques de aprendizaje individualizados que respondan a las necesidades de todo el alumnado y contribuyan a la mejora de sus resultados académicos. Una de las propuestas más prometedoras para orientar la atención a la diversidad la ofrece DUA, que en combinación con las TIC permite explorar vías que den respuesta a todo el alumnado teniendo en cuenta sus preferencias, posibilidades y limitaciones (Serrano, Pastor, y Antolín, 2018, p. 482).

Este modelo tiene base en el concepto del Diseño Universal (DU) el que surgió en 1977 y fue acuñado por el arquitecto Ron Mace, cuyo objetivo principal, es el diseño de productos y entornos para que sean accesibles, en la medida de las posibilidades, para todas y todos sin la necesidad de realizar adaptaciones posteriores. Desde esta visión, la propuesta de cualquier diseño debe partir desde el primer momento de la diversidad de los probables usuarios. Dicho esto, implica que no exista una única solución para responder a este reto, por ello se buscan respuestas que proporcionen flexibilidad y formas de uso variadas⁷.

Por su parte, en el ámbito educativo, el DUA es un marco que tiene como objetivo principal promover aprendices expertos en los entornos de enseñanza, sin embargo, para lograrlo tiene

⁷ Por ejemplo, el DU en el proyecto de edificación, se hace previendo que lo van a utilizar usuarios con tipos de movilidad distinta y variada, se diseñará con opciones que incorporen rampas, escaleras y ascensores para garantizar la accesibilidad de todas y todos. El uso del DU y la accesibilidad están presentes de forma cotidiana en diversos ámbitos, y aunque resultan más visibles en la arquitectura, también se han implementado en el transporte, turismo o las tecnologías, entre otros. Su aplicación evita muchas adaptaciones posteriores y resulta en la mejora de servicios o recursos para muchos otros usuarios, no solo para aquellos en los que se pensó inicialmente (Pastor, 2019).

que hacer frente a su principal obstáculo, los currículos inflexibles, ya que son precisamente estos los que generan BAP, afectando no solo a las y los alumnos con discapacidad o aptitudes sobresalientes (AS) sino también a los estudiantes considerados promedio (Alba Pastor, Sánchez, Sánchez y Zubillaga, 2013).

El currículum que se crea siguiendo el marco del DUA es diseñado, desde el principio, para atender las necesidades de todos los estudiantes, haciendo que los cambios posteriores, así como el coste y tiempo vinculados a los mismos sean innecesarios. El marco del DUA estimula la creación de diseños flexibles desde el principio, que presenten opciones personalizables que permitan a todos los estudiantes progresar desde donde ellos están y no desde dónde nosotros imaginamos que están. Las opciones para lograrlo son variadas y suficientemente robustas para proporcionar una instrucción efectiva (ibidem).

Por tanto, se plantea la necesidad no sólo de apoyar a los estudiantes a dominar conocimiento específico o un conjunto de habilidades, sino también a dominar el aprendizaje en sí mismo, a convertirse en “aprendices expertos”. Los aprendices expertos son: a) estratégicos, hábiles y se orientan a objetivos, b) conocedores y c) están decididos y motivados para aprender más.

El diseño del currículum usando el DUA permite a los profesores eliminar posibles barreras que podrían impedir que los estudiantes alcanzaran esta meta. Está integrado por cuatro componentes básicos:

Tabla 6.

Componentes del currículum DUA

Objetivos	Reconocen la variabilidad entre las y los alumnos y llevan a diferenciar entre estos últimos y los medios para alcanzarlos. Estas cualidades permiten a los docentes de un currículo DUA ofrecer más opciones y alternativas (distintos itinerarios, herramientas, estrategias y andamiajes para alcanzar el dominio), un currículum basado en el DUA se centra en el desarrollo de "aprendices expertos". Esto establece expectativas más altas, alcanzables por cada alumno.
Métodos	En este componente se menciona como “los profesores expertos” aplican métodos basados en la evidencia y diferencian esos métodos de acuerdo con el objetivo de la enseñanza. Desde el

	DUA se facilita una mayor diferenciación de métodos, basada en la diversidad del estudiante en el contexto de la actividad asignada, en los recursos sociales y emocionales del alumnado, además de resaltar la importancia del ambiente áulico. En resumen, se ajustan basándose en el monitoreo continuo del progreso de los estudiantes.
Materiales	tienen un sello distintivo, que es su variabilidad y flexibilidad, ya que ofrecen los contenidos en múltiples medios tanto para el aprendizaje estratégico y la expresión de los conocimientos como de igual manera para la implicación en el aprendizaje, además de opciones para promover y mantener el interés y la motivación
Evaluación	Propone poner el foco de la evaluación en el propio currículum. Esto significa que se debe evaluar más allá del aprendizaje del alumno y los docentes deben evaluar (también) sus programaciones y diseños curriculares, detectando las barreras presentes en dichos diseños que están obstaculizando el aprendizaje de determinados estudiantes. Por lo que debe contemplar cinco requisitos a) Ser continuas y centrarse en el progreso del estudiante. b) Medir tanto los resultados como los procesos. c) Ser flexibles. d) Evaluar lo que realmente pretenden evaluar. e) Involucrar activamente a los estudiantes e informarles de su aprendizaje.
<i>Nota:</i> Información retomada de Alba Pastor, Sánchez, Sánchez y Zubillaga (2013).	

Como se ha mencionado, la educación inclusiva requiere de la modificación y adecuación de los elementos curriculares que permitan verdadera inclusión y sin duda el marco DUA se configura como un elemento indispensable para avanzar en este proceso.

En México, la enseñanza y el aprendizaje de la matemáticas se sustenta en métodos de enseñanza tradicionales, lo que impide el acceso a los aprendizajes por parte del alumnado. Esto sin duda hace necesario un cambio de rumbo, que permita y priorice el diseño de estrategias pedagógicas inclusivas flexibles y contextualizadas, que logren consolidar el pensamiento matemático, ya que como se ha mencionado al principio de este documento, la mayoría de las y los alumnos carecen del nivel mínimo de competencias matemáticas. Por lo que en el siguiente apartado se observa su correlación del DUA y el pensamiento lógico matemático.

3.3 Implementación de los principios del DUA y el desarrollo del pensamiento matemático.

Velasco (2021)⁸ plantea una realidad latente de ser matemáticas una de las asignaturas que más frustración genera entre las y los alumnos: esto debido a que los docentes en su gran mayoría emplean principalmente métodos centrados en la memorización y en la repetición de procesos. Se menciona que el fracaso escolar y la urgencia de atención a la diversidad reclaman un proceso de organización de las estrategias de enseñanza y aprendizaje en la educación matemática, ya que dentro de esta área se requiere del trabajo con herramientas o capacidades que no están al mismo grado de alcance para todos los estudiantes.

Es el DUA que propone dejar de concebir solo al estudiante modelo y considerar el amplio rango de diversidad que existe en las aulas, al permitir que el proceso de enseñanza se pueda planificar y organizar brindando múltiples opciones de aprendizaje a los estudiantes. Debido a que no todos tienen las mismas capacidades, habilidades o hasta intereses y motivaciones, para la visión espacial, para el cálculo mental o para el razonamiento abstracto, entre otros. Además de estas capacidades específicas, el proceso de aprendizaje de matemáticas también está afectado por barreras para el aprendizaje y la participación en los contextos familiares, sociales y culturales. (Velasco, 2021).

En consecuencia, el DUA postula 3 principios básicos, el primero hace referencia a que los docentes deben *proporcionar múltiples medios de representación* (el qué del aprendizaje) a sus estudiantes. El segundo, *proporcionar múltiples medios de Acción y Expresión* (el cómo del aprendizaje) para que logren expresar su aprendizaje, adquirido durante la mediación pedagógica. Por su parte el principio tres, menciona la importancia de *proporcionar múltiples formas de Implicación* (el porqué del aprendizaje). Estos principios a su vez manejan pautas, mismas que se mencionan a continuación por Alba Pastor, Sánchez, Sánchez y Zubillaga (2013):

⁸ En el texto titulado “Matemáticas inclusivas en ESO desde el diseño universal para el aprendizaje: un estudio de caso ”

PRINCIPIO I. Proporcionar múltiples formas de representación

Pauta 1. Proporcionar diferentes opciones para percibir la información.

Pauta 2. Proporcionar múltiples opciones para el lenguaje y los símbolos.

Pauta 3. Proporcionar opciones para la comprensión.

PRINCIPIO II. Proporcionar múltiples formas de acción y expresión

Pauta 4. Proporcionar múltiples medios físicos de acción

Pauta 5. Proporcionar opciones para la expresión y hacer fluida la comunicación

Pauta 6. Proporcionar opciones para las funciones ejecutivas

PRINCIPIO III. Proporcionar múltiples formas de implicación

Pauta 7. Proporcionar opciones para captar el interés

Pauta 8. Proporcionar opciones para mantener el esfuerzo y la persistencia

Pauta 9. Proporcionar opciones para la autorregulación

Debido a la importancia de la asignatura de matemáticas como base de las ciencias, es necesario trabajar sobre ella con el objetivo de lograr una mayor inclusión de todo el alumnado. Para aplicar el diseño universal para el aprendizaje como un elemento importante en el desarrollo del pensamiento matemático sería de gran ayuda tomar en cuenta los siguientes puntos siguiendo a Villaescusa (2022):

1. ¿Qué se va a enseñar? Definir los objetivos y contenidos educativos y enfocarlos desde un marco curricular y desde la práctica basada en evidencias.
2. ¿A quién va dirigida la planeación? Conocer las características y el potencial del alumnado, tanto individual como grupal.
3. ¿Cómo se va a enseñar? Incorporar los principios del diseño universal en consonancia con las prácticas basadas en evidencias para seleccionar la metodología, las estrategias, la evaluación, el resto de las prácticas y materiales de enseñanza para maximizar el aprendizaje de todo el alumnado.
4. ¿Alguien se ha quedado fuera? Incorporar a la planeación de aula las adecuaciones necesarias cuando el diseño no resulte del todo accesible para algunos de las y los alumnos. Es posible que requiera un apoyo más específico o alguna adecuación más individualizada

que también es necesario diseñar.

5. ¿Cómo evaluar? Evaluar regularmente, hacer un seguimiento de la eficacia de la enseñanza a través de la observación y de la evaluación del aprendizaje y recoger evidencias para una evaluación formativa. Realizar las modificaciones necesarias con base a los resultados y volver al punto 3 si la evaluación sugiere necesidades de mejora.

Es importante mencionar que la herramienta anteriormente propuesta es de gran utilidad porque reconoce las características y el potencial del alumnado, asimismo refiere que no existe un procedimiento a seguir a modo de manual sino se debe basar en función de los contextos específicos y es justo en la pregunta 5 que tiene su razón de ser.

3.4 La gradualidad en planes y programas para el acceso de alumnos (as) que enfrentan BAP.

Como se señala en el Modelo Educativo de 2017, el planteamiento curricular debe ser flexible para que, dentro del marco de objetivos nacionales, cada escuela fomente estrategias de aprendizaje que consideren las distintas necesidades y contextos de los estudiantes. Es por ello por lo que el documento de Aprendizajes clave fue redactado con el fin, que fuera lo suficientemente flexible para que las escuelas tuvieran un margen de autonomía curricular en el que cada una fomente procesos de aprendizaje que atiendan los distintos requerimientos y contextos de su población.

Sobre todo, es un programa educativo que parte de los principios de inclusión y equidad (en el cual todos los estudiantes independientemente de su situación socioeconómica o física pueden alcanzar los aprendizajes esperados), esto representa un avance para la atención de estudiantes que enfrentan BAP o discapacidad. Asimismo, en su dosificación reflejan la articulación entre niveles establecida en este Plan, ya que muestran, para cada espacio curricular y en tablas, la graduación de los aprendizajes a lo largo de preescolar y hasta el fin de la secundaria, o bien, de la asignatura que se imparta. Por ejemplo, el programa de estudios de Matemáticas cuenta con una dosificación de aprendizajes esperados que abarca de preescolar a 3º de secundaria (SEP, 2017, p.111-148).

Se rescata de este modelo, la capacidad de articular la investigación psicopedagógica con los aprendizajes esperados, de tal forma que gradúan progresivamente los conocimientos, las habilidades, las actitudes y los valores que deben alcanzarse para construir sentido y también para acceder a procesos metacognitivos cada vez más complejos (aprender a aprender). Se plantearon bajo las etapas de desarrollo psicopedagógico de NNA, pero necesariamente siguen una secuencia lineal (sencillo-complejo) ya que pueden alcanzarse por distintas rutas y reconocen que su logro se es el resultado de planear intervenciones educativas a desarrollarse a lo largo de un lapso.

Por tanto, autoridades educativas y colectivos docentes, deben ofrecer oportunidades de flexibilidad para contextualizar, diversificar y concretar la práctica pedagógica y con ello potenciar el alcance de los aprendizajes incorporando espacios pertinentes de actualización.

3.5 La implementación de ajustes razonables como parte de una planeación diversificada

La planificación es de suma importancia en la práctica docente, pues permitirá definir la intención, los recursos adecuados y los referentes claros de la evaluación, esta debe estar programada para responder a la diversidad de alumnos a quien va dirigida, debe organizar las situaciones de enseñanza de tal modo que se logre la mayor interacción y participación posible de los estudiantes, sin perder de vista las necesidades más específicas, esto para no contribuir a las BAP.

Es indispensable reflexionar sobre los tipos de prácticas a través de las cuales los niños son introducidos a las matemáticas a través de estrategias adecuadas a sus necesidades, considerando que una estrategia educativa de acuerdo con Vargas (2020, p.71) es un conjunto de acciones que el estudiante articula, integra y adquiere en la resolución de problemas apoyados en el pensamiento crítico mismos que coadyuvan en la construcción de conocimientos y en la formación académica.

Dicho esto, se debe considerar los siguientes componentes centrales:

- Comprender la diversidad de estudiantes en el aula, sus características de aprendizaje y sus contextos en donde se desenvuelven.
- Analizar los planes y programas de estudio vigentes y relacionarlos con las actividades a realizar.
- Aplicar principios de diversificación, flexibilización y ajustes razonables.

Ahora bien, en el caso de las necesidades más específicas a las que no responde una planeación diversificada a pesar de planear con todas las características antes mencionadas, es indispensable implementar ajustes razonables como un “apoyo” variando su duración o grado de complejidad, momento de aplicación, para favorecer una participación activa, exitosa e igualitaria de las y los alumnos.

Al respecto la Convención de Naciones Unidas sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad llevada a cabo por la ONU (2018, p.5) específicamente en su artículo 2, se menciona que se entenderá por *ajuste razonable* a las modificaciones y adaptaciones necesarias y adecuadas que no impongan una carga desproporcionada o indebida, cuando se requieran en un caso particular, para garantizar a las personas con discapacidad el goce o ejercicio, en igualdad de condiciones con las demás, de todos los derechos humanos y libertades fundamentales. Esto es relevante debido a la interrelación de elementos que se conjugan en la planeación diversificada -gradualidad, dosificación, el DUA- por lo que representa para el docente un punto central en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

REFERENCIAS

- Alba Pastor, C. (2019). Diseño Universal para el Aprendizaje: un modelo teórico-práctico para una educación inclusiva de calidad. Participación educativa. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/190783>
- Alonso, D. y Fuentes, L. J. (2001): Mecanismos cerebrales del pensamiento matemático. *Revista de Neurología*. 33, 568-576. DOI:10.33588/rn.3306.2001120
- Bustamante, J. (2007). *Neuroanatomía funcional y clínica: Atlas del Sistema Nervioso Central*. Celsus.
- Carrera, A. (2017). Uso de materiales didácticos en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el ámbito lógico matemático de los niños/as de educación inicial (tesis de doctorado). Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ecuador, <https://repositorio.pucese.edu.ec/handle/123456789/1087>.
- Casanova, A. (2016). Diseño curricular para la educación inclusiva. <http://educacioncalidadydiversidad.blogspot.com/2016/10/diseno-curricular-para-la-educacion.html>
- Corrales, A. Soto, V. Villafañe, G. (2016). Barreras de aprendizaje para estudiantes con discapacidad en una universidad chilena. demandas estudiantiles – desafíos institucionales. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"* 16(3) pp. 1-29 <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44746861005>
- Craig, G. (2009). *Desarrollo psicológico*. Pearson educación.
- Davidoff, L. (1996). *Introducción a la Psicología*. McGraw Hill.
- Díaz-Barriga, A. (2021). Andares curriculares en América Latina. *Enfoques Educativos*, 17(2), 1-14. doi:10.5354/0717 3229.2020.60634
- Dirección de Calidad y Desarrollo Educativo DICADE. (2006). *Herramienta de evaluación en el aula*. https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/Pdacj820.pdf.
- Duk, C. & Loren, C. (2010). Flexibilización del currículum para atender la diversidad. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva: Chile*. P.p. 187-210
- Ferrándiz, C. Bermejo, R. Sainz, M. Ferrando, M. y Prieto, M. (2008). Estudio del razonamiento lógico-matemático desde el modelo de las inteligencias múltiples revista *Anales de Psicología*, 24(2), 213-222.

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=16711589005>

Gardner, H. (2001). *La mente no escolarizada*. Paidós.

Gómez, L. (1997). *La enseñanza de las matemáticas desde la perspectiva sociocultural del desarrollo cognoscitivo*: ITESO. <http://hdl.handle.net/11117/221>

Hehir, T. (2005). *New directions in special education. Eliminating ableism in policy and practice*. Harvard Education Press

Hernández, G. (1998). *Paradigmas en psicología de la educación*. Paidós. Hernández,

M. (2005). Procesos cognitivos III. La inteligencia. *Psicología*. 107-136.

Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. (2016). *México en PISA 2015*. INEE, <https://www.inee.edu.mx/wpcontent/uploads/2019/01/P1D316.pdf>

Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. (2017). *Informe de resultados PLANEA2015. El aprendizaje de las y los alumnos de sexto de primaria y tercero de secundaria en México. Lenguaje y Comunicación y Matemática*. INEE, <https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2019/01/P1D246.pdf>

Lugo, J. Vilchez, O. y Romero, L. (2019). Didáctica y desarrollo del pensamiento lógico matemático. Un abordaje hermenéutico desde el escenario de la educación inicial. *Revista Logos Ciencia y Tecnología*, 11(3), 18-29. <http://dx.doi.org/10.22335/rlct.vlli>

MacDonald, A. y Carmichael, C. (2017). Early mathematical competencies and later achievement: insights from the Longitudinal Study of Australian Children. *Mathematics Education Research Journal*, 30(4), 429-444. Doi: 10.1007/s13394-017-0230-6

Mora, A. (2004). La evaluación educativa: Concepto, períodos y modelos. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, 4(2), 1-29, <https://www.redalyc.org/pdf/447/44740211.pdf>

Morales-Parras, P. M. (2017). *Conocimiento del contenido matemático infantil en docentes de educación inicial, circuito educativo* [tesis de doctorado]. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://repositorio.pucese.edu.ec/handle/123456789/1281>

Moreira, M. A. (1997). Aprendizaje Significativo: Un Concepto Subyacente. *Actas del*

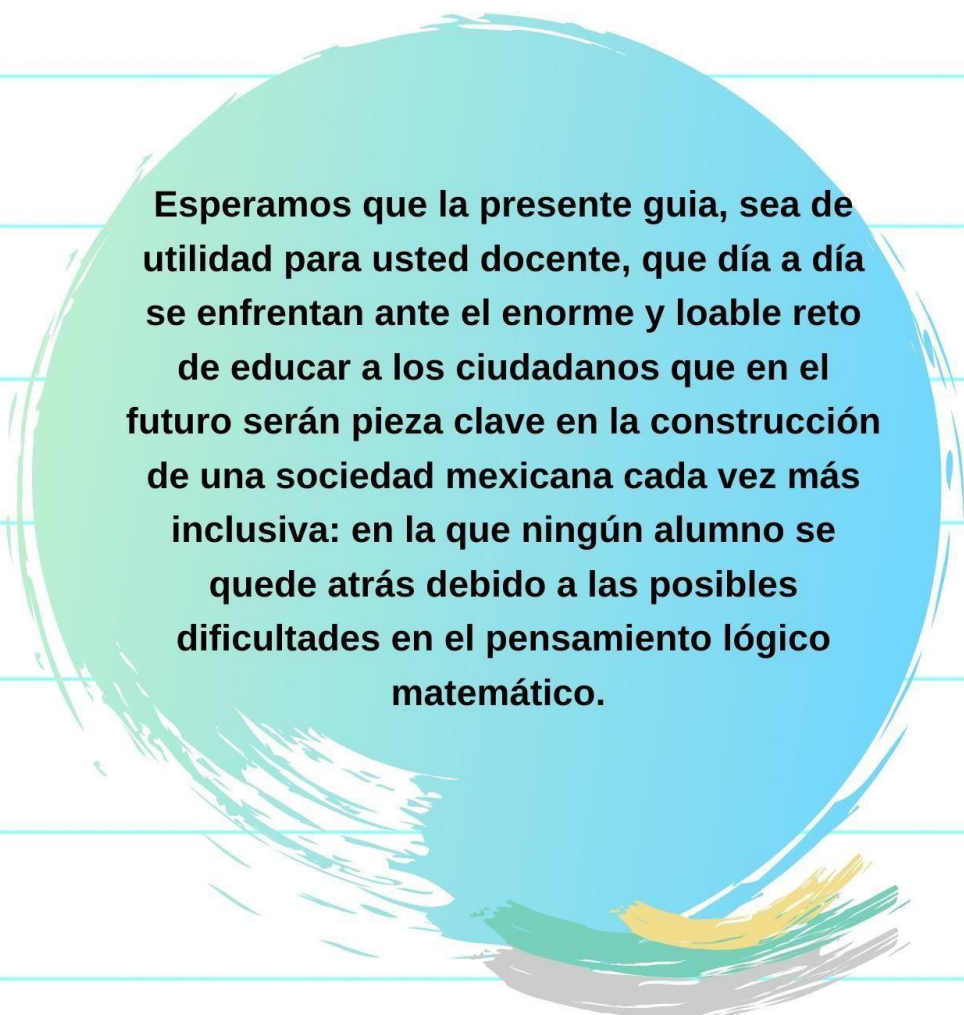
- Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo*. 19-44.
<https://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigsubesp.pdf>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2017). *Marco de Evaluación y de Análisis de PISA para el Desarrollo: Lectura, matemáticas y ciencias*. Versión preliminar. Paris: OECD.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2018). *PISA 2015 results in focus*. Paris: OECD.
- Organización de las Naciones Unidas (2018). Convención de los Derechos de los Niños.
<http://www.ohchr.org/SP/ProfessionalInterest/Pages/CRC.aspx>
- Organización de las Naciones Unidas (2018). Convención de Naciones Unidas sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad.
<https://www.un.org/esa/socdev/enable/documents/tccconvs.pdf>
- Papalia, D. Wendkos, S. y Feldman, R. (2008). *Psicología del desarrollo: de la infancia a la adolescencia*. (ed. 11). McGraw-Hill /interamericana.
- Pastor, C. A., Sánchez, J., & Zubillaga, A. (2014). Diseño Universal para el aprendizaje (DUA). http://www.educadua.es/doc/dua/dua_pautas_intro_cv. Pdf.
- Piaget, J. (1988). *La psicología evolutiva*. Paidós.
- Piaget J. (1991). *Seis estudios de psicología*. México: Labor.
- Piaget, J. (2003). *El nacimiento de la inteligencia en el niño*. (2° ed). Siglo XXI.
- Planas, N. (2010). Las teorías socioculturales en la investigación en educación matemática: reflexiones y datos bibliométricos. En M.M. Moreno, A. Estrada, J. Carrillo, & T.A. Sierra, (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIV* (pp. 163-195). Lleida: SEIEM
- Portera, E. (2003). Biología, cerebro y superdotación. En E, Sánchez. *Superdotados, un enfoque neurológico, psicológico y pedagógico* (pp. 15-23). Madrid: CCS.
- Rappoport, S. y Sandoval, M. (2015). Inclusión educativa y pruebas estandarizadas de rendimiento. *Revista nacional e internacional de educación inclusiva*, 8(2), 18-29
<https://dialnet.unirioja.es/metricas/documentos/ARTREV/5155160>
- Riva, J. (1996). *Aprender el desarrollo de la inteligencia*. Marín.
- Rodríguez, C. (2015). Teoría del desarrollo cognitivo de Piaget. *Academia edu*, Universidad del golfo de México, 1-13.

https://www.academia.edu/10222549/Desarrollo_humano

- Rueda, M. (2012). *La evaluación educativa: Análisis de sus prácticas*. Díaz de Santos.
- Santana, A. (2021). *El principio fundamental del conteo, una propuesta de enseñanza-aprendizaje para estudiantes de bachillerato*. [tesis de maestría]. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Secretaría de Educación Pública. (2012). *Programa de estudios 2011*. México.
- Secretaría de Educación Pública. (2017). *Aprendizajes clave para la educación integral. Plan y programas de estudio para la educación básica*. México.
- Secretaría de Educación Pública (2018) Estrategia de equidad e inclusión en la educación básica: para alumnos con discapacidad, aptitudes sobresalientes y dificultades severas de aprendizaje, conducta o comunicación.
- Secretaría de Educación Pública. (2022). *Marco para la excelencia en la enseñanza y la gestión escolar en Educación Básica Perfiles profesionales, criterios e indicadores para el personal docente, técnico docente, de asesoría técnica pedagógica, directivo y de supervisión escolar*. USICAMM. <http://www.seg.gob.mx/uesicamm/?p=1545>
- Serrano, J. M. S., Pastor, C. A., & Antolín, P. S. (2018). Valoraciones del alumnado de Educación Primaria sobre lecturas digitales diseñadas con UDL Book-BUILDER como apoyo en los procesos lectores. *Aula abierta*, 47(4), 481-490.
- Solano, N. (2021). *Manual del docente para la evaluación formativa del aprendizaje de las matemáticas de cuarto año de primaria* [tesis licenciatura]. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Sternberg, R. (2012). *Cognitive Psychology* (sexta ed.). Wadsworth: Cengage Learning.
- Tall, D. (1991). The Psychology of Advanced Mathematical Thinking, *Advanced Mathematical Thinking*, Kluwer: Holland, 3–21, https://doi.org/10.1007/0-306-47203-1_1
- Universidad Nacional Autónoma de México (23 de julio de 2022). Por pandemia, rezago educativo en infantes podría alcanzar hasta cuatro años. Boletín UNAM-DGCS-5902022. https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2022_590.html
- UNESCO (2008). La Educación Inclusiva: El camino hacia el futuro. 48.^a Conferencia Internacional De Educación. http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_

upload/Policy_Dialogue/48th_ICE/CONFINTED_48-3_Spanish.pdf

- Vargas, G. (2020). Estrategias educativas y tecnología digital en el proceso enseñanza aprendizaje. *Cuadernos Hospital de Clínicas* 61(1), 69-76
http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1652-67762020000100010
- Velasco Herrero, S. (2021). Matemáticas inclusivas en ESO desde el diseño universal para el aprendizaje: un estudio de caso. <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/49718>
- Victoria, A. (2017). *Evaluación neuropsicológica de las habilidades de lectoescritura y matemáticas en escolares de tercero y cuarto de primaria con dificultades en el aprendizaje* [tesis licenciatura]. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Villaescusa Alejo, Isabel. (2022). Diseño Universal y Aprendizaje Accesible. Modelo DUA-A. <https://portal.edu.gva.es/cefireinclusiva/es/2022/02/15/disenio-universal-y-aprendizaje-accesible-libro-descargable/>
- Wenke, D., Frensch, P. y Funke, J. (2005). Complex problem solving and intelligence. En J. Sternberg y J. Pretz (Eds.), *Cognition and intelligence* (pp. 160–187). New York: Cambridge University Press
- Zacharopoulos, G. Sella, F. y Cohen K. (2021). The impact of a lack of mathematical education on brain development and future attainment. *Proceedings of the National Academy of Science*, 118, 1-8, <https://doi.org/10.1073/pnas.2013155118>.



Esperamos que la presente guía, sea de utilidad para usted docente, que día a día se enfrentan ante el enorme y loable reto de educar a los ciudadanos que en el futuro serán pieza clave en la construcción de una sociedad mexicana cada vez más inclusiva: en la que ningún alumno se quede atrás debido a las posibles dificultades en el pensamiento lógico matemático.