



CESFRO

Casa Editorial Sin Fronteras



MÁS ALLÁ EN LA EDUCACIÓN: MUCHO ANTES DE TOMAR EL LÁPIZ:

**CÓMO SEMBRAR LA LÓGICA MATEMÁTICA
JUGANDO CON EL CUERPO Y EL ESPACIO ESCOLAR**



COLECTIVO DE AUTORES



**MÁS ALLÁ EN LA EDUCACIÓN:
MUCHO ANTES DE TOMAR EL LÁPIZ:
CÓMO SEMBRAR LA LÓGICA MATEMÁTICA
JUGANDO CON EL CUERPO Y EL ESPACIO ESCOLAR**

© Fanny Janeth Achina Cualchi
© Oscar Segundo Ruales Teran
© Tania Yajaira Quinteros Villarreal
© Rosa Aracely Portilla Cevallos
© César Hinojosa Tocagón
© Guadalupe Marlene Ortega Rueda
© Ruth Cristina Pazmiño Villota
© Luis Fernando Perugachi Arias
© Andrea Liseth Bolaños Carlosama
© Rosa Ximena Montalvo Murillo

Casa Editorial Sin Fronteras CESFRO SAS.
165 pág. / Formato A5
Cuenca - Ecuador

Primera Edición Digital
Publicado el 20 de Agosto de 2026

ISBN: 978-9907-822-43-4
DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.21926990>

**Más allá en la educación: Mucho antes de tomar el lápiz:
Cómo sembrar la lógica matemática jugando con el cuerpo y el espacio escolar**

Autores:

- © Fanny Janeth Achina Cualchi
- © Oscar Segundo Ruales Teran
- © Tania Yajaira Quinteros Villarreal
- © Rosa Aracely Portilla Cevallos
- © César Hinojosa Tocagón
- © Guadalupe Marlene Ortega Rueda
- © Ruth Cristina Pazmiño Villota
- © Luis Fernando Perugachi Arias
- © Andrea Liseth Bolaños Carlosama
- © Rosa Ximena Montalvo Murillo

Revisores:

PhD. Blas Yoel Juanes Giraud
Mgtr. Edison Cristóbal Maldonado Alvarado

Se prohíbe la reproducción, distribución o comunicación pública, total o parcial, de la presente obra sin autorización expresa, salvo reproducción literal con el debido reconocimiento de los derechos intelectuales de los autores y de la editorial.

Esta obra está bajo una licencia internacional. Creative Commons Atribución-No Comercial Sin Derivadas 4.0.





Primera edición agosto de 2026 - Publicación digital

Casa Editorial Sin Fronteras CESFRO S.A.S.
Correo: editorial@cesfro.com
Cuenca-Ecuador

Licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0).



ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL	VI
PRÓLOGO	VIII
INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO I: EL CUERPO, ESE PRIMER CUADERNO DE MATEMÁTICAS	16
Por qué la mente infantil necesita el movimiento para empezar a razonar	20
Sentir la distancia: cuando el metro se mide a pasos	24
Arriba, abajo, dentro y fuera: la geometría que habitamos	25
Del gesto al concepto: cómo el tacto le gana al papel en los primeros años	27
El ritmo del pulso y los primeros patrones numéricos	29
Cuando el aula se queda chica: el mapa corporal en la infancia	30
El gran salto: de la experiencia física a la representación mental	31
Errores comunes al querer "apurar" el uso del papel y la hoja	32
CAPÍTULO II: LA ESCUELA COMO LABORATORIO ESPACIAL	34
Mirar el patio con ojos de geómetra	37
El laberinto del recreo: trayectorias, obstáculos y nociones de orientación	38
Clasificar el mundo real: piedras, hojas, botones y cajas	41
La esquina, el pasillo y la puerta: conceptos de límite y frontera	43
Sombras, alturas y proporciones sin usar una sola regla	44
Construir refugios y cabañas: la arquitectura del pensamiento espacial	47
Repensar el mobiliario del aula para dejar de estar todos sentados	49
¿Cómo documentar el aprendizaje espacial antes de pedir una tarea escrita?	50
CAPÍTULO III: DEL MOVIMIENTO AL PENSAMIENTO ABSTRACTO	52
Caminar la línea: el equilibrio como antesala de la recta numérica	54
La masa, el peso y la densidad sentidos en los propios brazos	56
¿Mucho, poco o lo mismo? La conservación de la cantidad en acción	58
El juego de las estatuas y el control de la simetría	59
Saltar patrones: secuencias motoras que se convierten en series numéricas	61
El cuerpo como balanza: vivenciar la equivalencia	62
Cruzar la línea media del cuerpo y su impacto en la orientación de las cifras	63
Traducir una coreografía sencilla a lenguaje simbólico	65
CAPÍTULO IV: JUEGOS COLECTIVOS Y LA LÓGICA DE LA CONVIVENCIA	66
Las rondas infantiles: círculos, contornos y centro	67
"Un, dos, tres, pollito inglés": la vivencia del tiempo y la pausa	70
El juego del escondite y las coordenadas de ubicación	71
Agruparse por consignas: la noción de conjuntos sin teoría aburrida	72
Repartir el material entre todos: el origen justo de la división	73
Juegos de persecución: cálculo intuitivo de velocidades y distancias	76
Construir reglas entre todos: la lógica detrás del acuerdo escolar	77
¿Cuándo intervenir y cuándo dejar que resuelvan el dilema solos?	78

CAPÍTULO V: LA MANO QUE EXPLORA ANTES DE SOSTENER EL LÁPIZ	80
La pinza digital no nace en la hoja: se construye amasando y apretando	82
El trasvase de líquidos y granos: medir volúmenes jugando	84
Texturas, pesos y temperaturas: la sensibilidad que afina el conteo	85
Abrochar, enhebrar y trenzar: la motricidad fina al servicio del orden	87
El dibujo libre en el piso como mapa del pensamiento infantil	89
De los dedos de las manos al sistema decimal: el recurso ancestral	90
La diferencia entre memorizar números y comprender la cantidad	91
Materiales no estructurados que superan a cualquier libro de texto	92
CAPÍTULO VI: EL TIEMPO NO SE VE, PERO SE SIENTE	94
El ritmo de la jornada escolar: antes, durante y después	96
Las estaciones y el calendario vivido desde la piel	101
Medir el tiempo con canciones, pasos y respiraciones	104
Esperar el turno: la comprensión de la secuencia temporal	107
Historias en tres actos: el principio, el desarrollo y el final	109
Las rutinas como estructura mental para la resolución de problemas	112
¿Rápido o lento? Sensaciones internas frente al reloj	115
Acompañar la impaciencia infantil sin recurrir a la prisa del adulto	118
CAPÍTULO VII: DISEÑAR PROYECTOS PEDAGÓGICOS CON SENTIDO CORPORAL	122
De la idea al patio: cómo planificar una sesión de lógica en movimiento	124
La integración de la psicomotricidad en el currículo de matemáticas	127
Evaluar sin exámenes: la observación atenta como herramienta principal	128
¿Cómo comunicar a las familias el valor pedagógico del juego corporal?	130
Adaptar las dinámicas para niñas y niños con distintas habilidades motoras	131
La caja de herramientas del docente: elementos económicos y cotidianos	133
El rol del maestro: de la instrucción directa al acompañamiento	135
Rediseñar la programación anual dando prioridad a la vivencia espacial	136
CAPÍTULO VIII: HISTORIAS DE AULA: TRANSFORMACIONES REALES	138
Del caos inicial a la autorregulación en el espacio	139
El caso de Pedro: perder el miedo a los números a través del salto	142
Cuando el patio sustituyó al cuaderno durante todo un trimestre	143
Niños que no hablaban y empezaron a razonar con el cuerpo	144
Romper la barrera entre el juego libre y la clase formal	146
La transformación de la mirada docente: menos fichas, más vivencias	147
Lo que dicen las neurociencias sobre el movimiento en los primeros años	149
Manifiesto por una educación matemática con los pies en la tierra	150
CONCLUSIONES	152
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	155
COLECTIVO DE AUTORES	163

PRÓLOGO

Las matemáticas no irrumpen en la infancia a través de un trazo gráfico ni habitan originalmente en la abstracción de una hoja de papel. Nacen, en verdad, sobre el suelo que se pisa, en el contorno del propio cuerpo y en la distancia exacta que separa un salto de un abrazo. Antes del Lápiz: Sembrar la lógica matemática jugando con el cuerpo y el espacio escolar emerge como una invitación urgente a reconfigurar la praxis pedagógica en los primeros años, devolviéndole al movimiento su lugar legítimo como cimiento del razonamiento analítico.

A lo largo de sus ocho capítulos, esta obra desmantela el mito de la inmovilidad en el aula. Respaldado por la neurociencia cognitiva y la psicomotricidad, el texto guía a educadores e investigadores por un itinerario donde el patio escolar se transforma en un laboratorio geométrico, el ritmo corporal en patrones numéricos y el juego colectivo en el origen de la resolución de problemas. Aquí, la vivencia sensorial antecede de forma natural a la representación simbólica.

Escribir este libro responde al compromiso de ofrecer herramientas rigurosas e innovadoras para la transformación educativa. No se trata de rechazar el lápiz, sino de comprender que la mano solo puede sostenerlo con sentido cuando la mente ya ha explorado el mundo a través del tacto y la acción. Con una mirada profundamente humana, esta obra invita a mirar la infancia de frente, recordando que, para aprender a pensar con claridad, primero hay que habitar plenamente el espacio.

INTRODUCCIÓN

Durante décadas, la educación matemática en la primera infancia ha estado supeditada a una premisa tácita pero profundamente arraigada: la suposición de que el pensamiento abstracto se inaugura cuando la mano infantil entra en contacto con el papel. Esta visión tradicional, influenciada por modelos instruccionales de corte conductista y cartesiano, ha priorizado usualmente el grafismo temprano, la memorización de símbolos numéricos y el llenado de fichas impresas por encima de la vivencia sensorial y la experiencia kinestésica. En las aulas de educación inicial y primaria baja, se ha instaurado una prisa por institucionalizar el saber a través del grafismo, confinando el cuerpo del estudiante a la inmovilidad de un pupitre y restringiendo el espacio escolar a un simple contenedor físico de sillas y mesas.

En cambio, los avances contemporáneos en las ciencias cognitivas, la neuroeducación y la psicología del desarrollo plantean un paradigma diametralmente opuesto. La teoría de la cognición encarnada (*embodied cognition*) respaldada por autores como George Lakoff, Mark Johnson y Francisco Varela sostiene que los procesos cognitivos superiores, incluidos la lógica, el cálculo y el razonamiento abstracto, no ocurren de forma aislada en un plano mental tangible. Por el contrario, emergen, se estructuran y se consolidan a través de las interacciones sensoriomotoras del organismo con su entorno físico y social. El cerebro humano no procesa símbolos en el vacío; los cimenta sobre mapas motores, percepciones hápticas y nociones de

orientación espacial que el niño construye desde que empieza a erigirse y a explorar el mundo.

A pesar de esta contundente evidencia científica, subsiste una brecha sustancial entre los hallazgos de la investigación neuropsicopedagógica y la práctica cotidiana en el aula. El sistema escolar contemporáneo suele interpretar el juego, el movimiento libre y la exploración tridimensional como actividades recreativas aisladas o como meras "pausas activas", en lugar de reconocerlas como la auténtica arquitectura del pensamiento lógico. Al despojar a las matemáticas de su dimensión corporal y espacial, la escuela impone un salto cuantitativo desproporcionado: exige al estudiante interpretar representaciones simbólicas altamente abstractas sin haber experimentado previamente la equivalencia, la masa, el volumen, el equilibrio o la contención a través de su propio esquema corporal. Este desacople epistemológico suele germinar en tempranos bloqueos emocionales, ansiedad matemática y una desconexión sistemática entre el saber escolar y la vida cotidiana.

El análisis de la literatura pedagógica reciente revela un vacío significativo en la producción científica orientada a la didáctica de la matemática en edades tempranas. Si bien existe una profusa cantidad de investigaciones teóricas sobre la importancia del juego en el desarrollo infantil, así como tratados abstractos sobre la psicología genética de Jean Piaget o el enfoque sociocultural de Lev Vygotsky, la oferta editorial actual carece de propuestas metodológicas integradas que traduzcan la teoría de la cognición encarnada en secuencias didácticas concretas, aplicables al espacio escolar cotidiano.

La mayoría de los textos de apoyo docente se dividen en dos extremos polarizados: manuales de ejercicios mecánicos en papel, por un lado, y guías de educación física o psicomotricidad desconectadas de los objetivos del currículo de matemáticas por el otro. Se evidencia así la falta de un marco conceptual y práctico que unifique la vivencia corporal, la estructuración espacial del patio escolar y el desarrollo de la lógica matemática formal. Antes del Lápiz: Sembrar la lógica matemática jugando con el cuerpo y el espacio escolar nace para cubrir este vacío epistémico y práctico, ofreciendo una fundamentación científica rigurosa que legitima el movimiento como el vehículo primario de la abstracción.

La justificación de este libro no radica en una postura romántica o antiacadémica contra el uso del lápiz y el papel. Más bien, promueve una secuenciación metodológica coherente donde la grafía no sea el punto de partida del aprendizaje, sino la consecuencia natural de un proceso denso y significativo de exploración corporal previa. Además, de sintetizar y articular los principios de la cognición encarnada, la psicomotricidad y la didáctica de la matemática para fundamentar una propuesta pedagógica que priorice el movimiento corporal y el uso del espacio escolar como pasos previos e indispensables para la construcción del pensamiento abstracto y la representación simbólica.

La elaboración de este texto responde a una rigurosa metodología cualitativa de revisión y síntesis bibliográfica, respaldada por la triangulación teórica entre la neurociencia cognitiva, la fenomenología de la percepción, la psicomotricidad vivenciada y la didáctica crítica

de la matemática. La literatura revisada abarca tanto las aportaciones clásicas del desarrollo infantil (Piaget, Vygotsky, Wallon, Montessori, Aucouturier) como los hallazgos recientes en neuroimagen sobre la activación de la corteza motora durante las tareas de procesamiento numérico conceptual (Dehaene, Butterworth, Glenberg).

El enfoque epistemológico adoptado en toda la obra es el constructivismo visible. Este marco sostiene que el aprendizaje es un proceso de interacción activa donde el sujeto no asimila contenidos pasivamente, sino que "construye" la realidad al operar sobre ella con su cuerpo. Bajo esta óptica, cada concepto matemático posee una experiencia kinestésica.

Por ejemplo, la recta numérica se fundamenta en la experiencia de caminar en línea recta y experimentar el equilibrio; la noción de conjunto surge de la vivencia de agruparse físicamente en el patio bajo consignas compartidas; y el concepto de división germina en la acción justa de repartir objetos tangibles entre los pares.

A lo largo del libro, el discurso transita orgánicamente entre la argumentación académica sólida y las aplicaciones prácticas concretas. Se hace un uso deliberado del parafraseo conceptual y de la metáfora pedagógica para garantizar un lenguaje fluido, natural y accesible tanto para investigadores universitarios como para docentes de aula en formación o en ejercicio.

Esta obra está diseñada prioritariamente para el ámbito de la Educación Infantil (Prescolar) y los primeros cursos de la Educación Primaria (Básica), comprendiendo el rango etario de los 3 a los 8 años. Además, constituye un recurso formativo de alto valor para es-

tudiantes de pedagogía, docentes de educación física, psicomotricistas, diseñadores de currículo y equipos directivos interesados en la innovación educativa basada en evidencia. Su aplicabilidad se extiende a diversos entornos socioeducativos, ya que las actividades y propuestas no requieren infraestructura costosa ni materiales sofisticados, sino la reapropiación creativa de los elementos cotidianos de la escuela.

Por su lado, este libro no pretende constituirse como un currículo cerrado o un manual de recetas didácticas rígidas. No reemplaza los planes de estudio oficiales, sino que propone una reorientación metodológica para cumplirlos con mayor sentido evolutivo. Del mismo modo, aunque se abordan aspectos del desarrollo motor en niños con necesidades educativas específicas, la obra no constituye un tratado de terapia ocupacional ni de rehabilitación médica especializada. Sus recomendaciones deben adaptarse críticamente a las realidades socioculturales e institucionales de cada comunidad educativa.

Para garantizar una progresión lógica y un abordaje exhaustivo, este libro ha sido estructurado en ocho capítulos diseñados progresivamente para guiar al lector desde los fundamentos teóricos del movimiento corporal hasta la consolidación de proyectos pedagógicos y la reflexión sobre la práctica docente.

Para empezar, el Capítulo I profundiza en el movimiento como necesidad primaria del razonamiento infantil. Se analiza cómo nociones básicas como la distancia, la geometría, la propiocepción y el ritmo cardíaco actúan como la base sobre la cual el cerebro cons-

truye los conceptos de medida, espacio y patrón numérico. Se examinan con rigor los errores metodológicos de forzar el uso del papel antes de afianzar el mapa corporal.

En el Capítulo II, se aborda la transformación del entorno escolar en un agente educativo dinámico. Invita a redescubrir el patio, los pasillos y el recreo a través de una mirada geométrica. Propone estrategias para la clasificación de materiales naturales, la comprensión de fronteras físicas, el cálculo de proporciones sin instrumentos formales y el rediseño del mobiliario escolar para promover aulas activas.

En el Capítulo III, se examina el puente conceptual entre el control motor y las operaciones lógicas complejas. Se explora la relación entre el equilibrio y la recta numérica, el peso sentido en los brazos y la densidad, la conservación de la cantidad a través de la acción corporal, y el cruce de la línea media del cuerpo como un hito neuropsicológico determinante para la correcta orientación de los dígitos.

Bajo esta misma línea, el Capítulo IV ubica la sociomotricidad en el centro de la construcción del pensamiento lógico. A través del análisis de juegos tradicionales, rondas, el escondite y juegos de persecución, se demuestra cómo la interacción entre iguales favorece la comprensión intuitiva de la geometría circular, la noción de conjuntos, el reparto equitativo, la estimación de velocidades y el surgimiento del razonamiento normativo mediante reglas acordadas.

En el Capítulo V, se enfoca en el desarrollo de la motricidad fina desde una visión perceptiva y táctil defiende que la pinza digital no es un ejercicio gráfico, sino el resultado de manipular, amasar, trasvasar líquidos, abrochar y explorar texturas. Se rescata el valor

de los dedos como herramienta de conteo ancestral y el papel de los materiales no estructurados en la comprensión genuina del número.

Posteriormente, el Capítulo VI se estudia la estructuración del tiempo en la infancia, una magnitud intangible que solo cobra sentido a través de la vivencia corporal. Se estudian el ritmo de la jornada escolar, las percepciones de la espera, las secuencias narrativas y la construcción de rutinas como andamiajes mentales indispensables para la posterior resolución de problemas matemáticos complejos.

En el Capítulo VII, se contribuye con herramientas teóricas y operativas para el diseño curricular. Ofrece orientaciones para integrar la psicomotricidad en las planificaciones de matemáticas, implementar modelos de evaluación formativa mediante la observación atenta, comunicar de manera asertiva la propuesta a las familias y conformar una caja de herramientas pedagógicas con recursos económicos.

Para finalizar en el Capítulo VIII, se reúne experiencias pedagógicas y relatos contextualizados donde el movimiento transformó la relación de los estudiantes con las matemáticas. Se discuten casos de superación del temor al número, avances en niños con dificultades de lenguaje y el impacto de la metodología en la mirada docente, concluyendo con una revisión sintética de los hallazgos neurocientíficos y un manifiesto por una educación matemática contextualizada e integral.

Con esta estructura integradora, la presente obra aspira a convertirse en una lectura de referencia que dialogue con la teoría y transforme la práctica pedagógica cotidiana, devolviéndoles a las niñas y niños el derecho a aprender a pensar con todo el cuerpo.

CAPÍTULO I:

EL CUERPO, ESE PRIMER CUADERNO DE MATEMÁTICAS



El origen del pensamiento lógico-matemático en la primera infancia no germina en la abstracción distante de las grafías numéricas ni en el confinamiento prematuro de la cuadrícula de una hoja de papel. Por el contrario, hunde sus raíces más profundas en la materialidad sintiente y móvil del propio esquema físico. El cuerpo no constituye un mero vehículo biológico que transporta a la mente hacia el espacio del aprendizaje escolar; es, en sí mismo, la primera plataforma epistémica, la superficie primordial sobre la que se inscriben las nociones iniciales de cantidad, orden, distancia, ritmo y topología.

Frecuentemente, la pedagogía tradicional ha incurrido en un dualismo cartesiano restrictivo al escindir el movimiento físico de las operaciones intelectuales, concibiendo el aula de clases como un espacio de inmovilidad obligatoria donde el rigor mental se correlaciona de manera errónea con la pasividad física (Alsina, 2020). Frente a esta concepción estática, la investigación neurocognitiva contemporánea y la pedagogía de la corporalidad demuestran que las estructuras lógicas se construyen de abajo hacia arriba (bottom-up), donde la propiocepción, la kinestesia y la manipulación del entorno tridimensional sientan los cimientos neuronales e integrativos para la posterior asimilación de conceptos abstractos (Piaget, 1975/2015; Lakoff & Núñez, 2000; Dehaene, 2019).

La evolución de la educación matemática inicial ha transitado por diversos paradigmas conceptuales. Durante buena parte del siglo XX, prevaleció una enseñanza de corte mecanicista y abstracta que asumía que la aprehensión del número y la geometría se lograba mediante la repetición memorística y la ejercitación gráfica continua sobre soportes bidimensionales. Ahora bien, la contribución pionera de Jean Piaget revolucionó este panorama al postular que el conocimiento lógico-matemático no es inherente a los objetos en sí, sino que emerge de las acciones que el sujeto realiza sobre ellos y de las coordinaciones reflexivas que establece entre dichas acciones (Piaget, 1975/2015).

En este marco, el lactante y el niño en edad preescolar no "descubren" las matemáticas observando pasivamente el entorno, sino gateando, alcanzando, empujando, desplazándose y midiendo el mundo con sus propias extremidades. El cuerpo funciona de este modo como el primer sistema de coordenadas y como el soporte analógico fundamental a través del cual la experiencia vivenciada se traduce progresivamente en esquemas de pensamiento estructurado (García & Chamorro, 2021).

Al comparar los enfoques clásicos con la ciencia cognitiva contemporánea de 2026, la teoría de la cognición encarnada o corpórea (embodied cognition) revalida y extiende los hallazgos piagetianos al demostrar que

los procesos mentales de alto nivel incluida la aritmética abstracta y la geometría espacial están intrínsecamente arraigados en la actividad motora, en los sistemas perceptivos y en las interacciones corpóreas con el medio ambiente (Barsalou, 2020; Wilson-Mendenhall, 2021).

La neurociencia de la cognición numérica ha revelado que cuando un adulto resuelve problemas algebraicos complejos o visualiza transformaciones geométricas interactivas, se activan áreas cerebrales de procesamiento sensoriomotor, tales como el surco intraparietal y la corteza premotora, las cuales fueron reclutadas originalmente durante la infancia para el control del movimiento físico y el rastreo digital (Dehaene, 2019; Radford, 2021). De allí que pretender despojar a la infancia del movimiento, de la exploración táctil y de la vivencia espacial resulta no solo en una atrocidad pedagógica, sino en un freno directo al desarrollo de las redes neuronales encargadas del razonamiento cuantitativo y abstracto.

La transición hacia una pedagogía matemática humanizada exige rescindir la premisa que equipara la disciplina escolar con el sedentarismo y la quietud. El espacio educativo no debe ser concebido como un contenedor rígido poblado por pupitres alineados, sino como un territorio dinámico de posibilidades kinestésicas donde el aula, el patio, los pasillos y los entornos naturales actúan como extensiones del cuaderno de trabajo infantil. En la infancia temprana, la hoja de papel representa una abstracción de segundo orden; un plano bidimensional reducido que intenta aprehender un mundo tridimensional que el niño aún está aprendiendo a organizar internamente.

Cuando el sistema educativo fuerza la alfabetización matemática prematura a través de lápiz y papel, fractura la continuidad natural que va desde la acción motora vivida hasta la representación mental simbolizada. Esta discontinuidad suele manifestarse en bloqueos emocionales, discalculias secundarias y una aversión generalizada hacia las matemáticas, asociadas a la incapacidad de vincular los símbolos numéricos descontextualizados con experiencias físicas significativas (Skemp, 1989/2018; D'Amore, 2022).

En conformidad con los enfoques metodológicos de la educación ambiental e interdisciplinaria propuestos por organismos internacionales, la resolución de problemas en el aprendizaje infantil cobra un valor primordial cuando se vincula a la experiencia viva del sujeto en su comunidad y su entorno físico (UNESCO-PNUMA, 1985). La interacción entre el cuerpo y el espacio no es un acto aislado ni meramente mecánico; es un proceso impregnado de significación sociocultural, donde la toma de conciencia del propio cuerpo frente a los demás y frente a los objetos fomenta capacidades afectivas, organizativas y reflexivas (UNESCO-PNUMA, 1985).

El niño no aprende a calcular distancias o a clasificar formas geométricas en la soledad de su escritorio, sino que lo logra a través del diálogo corporizado, el juego compartido y la confrontación de sus propias percepciones espaciales con las de sus pares. En este sentido, la exploración física promueve un "efecto acumulativo" de asociación de ideas y toma de conciencia de la identidad propia en el espacio compartidos (UNESCO-PNUMA, 1985).

El presente libro articula una propuesta didáctica estructurada que aboga por la restitución del cuerpo como eje epistemológico del aprendizaje matemático en los años iniciales. En este primer capítulo, titulado El cuerpo, ese primer cuaderno de matemáticas, nos adentramos en la disección rigurosa de las fases, los procesos y las dinámicas mediante las cuales el movimiento fluido, la percepción táctil, la sincronía rítmica y la territorialización del espacio escolar construyen el andamiaje del pensamiento abstracto.

A lo largo de sus ocho subtemas, se entabla un diálogo transdisciplinar entre la psicología del desarrollo, la neurodidáctica contemporánea, la geometría topológica y la educación física reflexiva. Se demuestra cómo las nociones de posición (arriba, abajo, dentro, fuera), de magnitud (largo, corto, cerca, lejos) y de secuencia no se enseñan de manera declarativa mediante láminas ilustradas, sino que se habitan, se caminan, se palpan y se bailan.

De igual manera se enfatiza la necesidad imperiosa de adoptar un enfoque reflexivo y crítico ante la sobreestimulación tecnológica y el sedentarismo digital que caracterizan a las infancias contemporáneas. En una era dominada por las pantallas táctiles y las interfaces virtuales, el cuerpo infantil corre el riesgo de quedar reducido a una condición de pasividad receptiva, hiperestimulada visualmente, pero empobrecida propioceptivamente.

Frente a esta problemática, la propuesta pedagógica aquí desarrollada reafirma que ningún píxel puede sustituir la densidad sensorial de medir una distancia a pasos, de construir patrones con el pulso cardíaco o de experimentar el salto gravitacional de un obstáculo. La matematización de la realidad requiere de un compromiso físico total, donde la piel, los músculos, las articulaciones y los sentidos actúan como los instrumentos esenciales de registro, codificación y análisis de la información del entorno.

A través de una revisión amplia y comparativa de la literatura científica, este capítulo ofrece a los educadores, investigadores y diseñadores curriculares una hoja de ruta teórico-práctica para reimaginar la enseñanza inicial de la matemática. Se invita a reconceptualizar el error no como una falla cognitiva, sino como una desincronización transitoria entre la acción física y la representación formal, la cual se corrige mediante la profundiza-

ción de la vivencia física y no a través de la imposición de planas escritas o el castigo prescriptivo.

El cuaderno escolar dejará de ser el punto de partida punitivo para convertirse en el puerto de llegada natural, en un registro simbólico secundario que refleja y sintetiza las mil y una operaciones que el niño ya ha resuelto previamente con la totalidad de su ser móvil en el espacio de la vida.

Por qué la mente infantil necesita el movimiento para empezar a razonar

El desarrollo de la cognición humana en los primeros años de vida se encuentra intrínsecamente acoplado al despliegue de la motricidad. Lejos de ser dos dimensiones independientes del desarrollo infantil, la actividad motora y el pensamiento lógico-matemático emergen de un mismo tronco del neurodesarrollo en el que la acción física sobre el medio actúa como el catalizador esencial de las operaciones mentales complejas. La idea de que el pensamiento puede desligarse de la corporeidad constituye una ilusión abstracta que ignora la filogénesis y la ontogénesis de la especie humana.

En la infancia temprana, la mente no funciona como un procesador central desconectado que manipula símbolos de manera incorpórea; por el contrario, razona actuando, desplazándose, sopesando, explorando y manipulando los objetos del entorno físico. El movimiento intencional no solo oxigena el tejido cerebral y fortalece las conexiones neuronales, sino que proporciona el contenido semántico esencial sobre el cual se erigirán, con el paso de los años, los conceptos más abstractos de la aritmética, la lógica formal y la geometría.

Para comprender la primacía del movimiento en el origen del razonamiento, resulta necesario acudir a las contribuciones de Jean Piaget y su caracterización del estadio sensoriomotor. De acuerdo con Piaget (1975/2015), las operaciones lógicas primarias no se derivan del lenguaje ni de la instrucción verbal directa, sino de las coordinaciones de las acciones físicas que el lactante ejecuta sobre su entorno. Cuando un niño pequeño arrastra un objeto, lo lanza desde distintas alturas o intenta encajar un bloque dentro de una cavidad, no está simplemente ejercitando sus músculos; está realizando experimentos físicos primitivos y deduciendo invariantes relacionales.

La noción de conservación, la transitividad, la seriación y la inclusión de clases hunden sus raíces en esquemas de acción asimilados y acomodados a través del movimiento físico repetido y variado. Si se coarta la libertad de movimiento de la infancia, se priva al cerebro infantil de los



insumos empíricos indispensables para construir las estructuras de asimilación cognitiva sobre las que se apoyará el pensamiento lógico posterior.

Esta visión genética piagetiana encuentra una resonancia y una expansión profunda en las investigaciones contemporáneas de la neurociencia de la cognición encarnada. Autores contemporáneos como Dehaene (2019) y Barsalou (2020) señalan que el cerebro humano recicla redes neuronales primitivas diseñadas originalmente para la navegación espacial y el control motor para llevar a cabo funciones cognitivas complejas como el cálculo aritmético. Este fenómeno de "reciclaje neuronal" implica que las áreas cerebrales responsables de la planificación motora, como la corteza premotora y el cerebelo, permanecen profundamente involucradas cuando los niños y adultos resuelven problemas cuantitativos.

La neuroimagen funcional demuestra de manera consistente que cuando un niño razona sobre secuencias numéricas o relaciones de magnitud, activa patrones de estimulación motora embrionaria, sugiriendo que la representación mental abstracta sigue siendo, en su núcleo, una simulación motora internalizada del movimiento físico original (Radford, 2021).

Según la psicología del desarrollo de Henri Wallon y las aportaciones de Lev Vygotsky, la motricidad posee además una innegable dimensión afectiva y sociocultural. Wallon (1987/2018) argumentaba de forma perspicaz que el movimiento es la expresión externa del psiquismo infantil, la vía fundamental por la cual la emoción se convierte en cognición socializada. Por su lado, Vygotsky (1934/2021) enfatizaba que la mediación instrumental y el juego físico permiten al niño proyectarse más allá de sus capacidades cognitivas actuales, ingresando en la zona de desarrollo próximo.

En el grupo de discusión e interacción entre pares, la experiencia del movimiento individual se convierte en un objeto de comunicación verbal y negociación conceptual, obligando al niño a traducir sus actos físicos en formulaciones lingüísticas y proposicionales (UNESCO-PNUMA, 1985). Por ende, el movimiento no solo estructura la mente individual, sino que democratiza la palabra y la reflexión compartida en la comunidad del aula.

En la práctica pedagógica tradicional, se ha incurrido de forma sistemática en el error de sobredimensionar la quietud como sinónimo de atención y aprovechamiento académico. Se le exige al niño pequeño que permanezca sentado durante largas jornadas, frente a mesas estáticas, mirando un pizarrón o rellenando fichas impresas, bajo la falsa suposición de que la inmovilidad del cuerpo garantiza la actividad de la mente. Esta discrepancia entre las necesidades del neurodesarrollo y la estructura del sistema escolar genera perturbaciones graves en la disposición hacia el aprendizaje.

Cuando el niño se ve obligado a reprimir su impulso motor intrínseco, gran parte de sus recursos atencionales y metabólicos se consumen en la autorregulación postural forzada, dejando una reserva reducida para las tareas de razonamiento analítico (Alsina, 2020). La hiperactividad reactiva o el desinterés escolar suelen ser, en muchas ocasiones, la respuesta natural del organismo infantil a un entorno castrador que despoja al intelecto de su sustrato dinámico y kinestésico.

Al analizar comparativamente los métodos de enseñanza basados en la transmisión estática frente a las metodologías activas y corporeizadas, emerge con claridad la superioridad de estas últimas en la retención y comprensión conceptual a largo plazo. Los estudios de Wilson-Mendenhall (2021) revelan que los alumnos que aprenden conceptos matemáticos mediante actividades que involucran la navegación del espacio escolar, el desplazamiento físico coordinado y el uso de gestos explicativos muestran una transferencia de aprendizaje significativamente mayor que aquellos entrenados en modalidades puramente verbales o gráficas.

El movimiento físico actúa como una clave contextual rica que ancla la memoria semántica en la memoria episódica sensorial; el niño no recuerda simplemente una regla numérica abstracta formulada por el docente, sino la vivencia kinestésica completa de haber recorrido un patrón en el suelo, haber saltado en una escala o haber equilibrado su cuerpo en una masa variable.

El abordaje del problema del aprendizaje a través del movimiento demanda la habilitación de metodologías participativas y dialógicas que superen la clase magistral estática. La integración de dinámicas de grupo de discusión permite que los alumnos pongan en común sus experiencias motoras, analicen la efectividad de sus desplazamientos para resolver un problema espacial y descubran, mediante la confrontación de miradas, nuevas estrategias relacionales (UNESCO-PNUMA, 1985).

Como se argumenta en la literatura metodológica sobre resolución de problemas ambientales y formativos, el intercambio verbal estimulado por la acción compartida genera un "efecto acumulativo" de ideas, donde las propuestas relativas al movimiento de un estudiante desencadenan asociaciones y refinamientos conceptuales en sus compañeros (UNESCO-PNUMA, 1985). Razonar sobre la física y la matemática del propio cuerpo en movimiento transforma al aula en un verdadero laboratorio de investigación en acto.

En el contexto contemporáneo del siglo XXI, dominado por la omnipresencia de las pantallas, la sedentarización de los pasatiempos infantiles y la hiperdigitalización del ocio, la necesidad de reivindicar el movimiento en

la escuela cobra un matiz de urgencia antropológica. Las infancias actuales arriban a la educación formal con una severa privación sensorial y motora; presentan déficits en la integración propioceptiva, debilidad en la musculatura postural y escasa coordinación visomotora (García & Chamorro, 2021).

Pretender introducir la matemática simbólica e hipertecnologizada sobre este terreno propioceptivamente empobrecido conduce inevitablemente al fracaso cognitivo y a la apatía. La escuela no puede reproducir el aislamiento virtual del hogar; debe emerger como un contrapeso vital que devuelva al niño la tridimensionalidad, el equilibrio, la gravedad, la resistencia del mundo físico y el gozo del desplazamiento liberador como insumos insustituibles para la construcción del pensamiento lógico.

Para culminar esta reflexión, es indispensable insistir en que el razonamiento infantil no es un proceso que "utiliza" al cuerpo como un simple accesorio, sino que "es" un proceso intrínsecamente físico. La matemática no habita en un reino de abstracciones inmateriales al que la infancia accede mediante la renuncia a su naturaleza biológica; habita en el pulso, en la zancada, en el equilibrio recuperado tras la caída, en la rotación del torso para mirar atrás y en la coordinación fina de las manos que exploran la diversidad de la materia.

Si la educación matemática aspira a ser profundamente humanizada, formadora de mentes críticas, creativas y adaptables, debe comenzar por derribar los muros de la inmovilidad escolar y permitir que el niño piense con todo el cuerpo, convirtiendo cada rincón del aula y del entorno en un espacio dinámico donde moverse sea el acto primero y más radical de razonar.

Sentir la distancia: cuando el metro se mide a pasos

La cuantificación del espacio constituye uno de los desafíos cognitivos más complejos de la infancia temprana, pues implica transitar de una percepción egocéntrica del entorno a la asimilación de unidades de medida abstractas y estandarizadas. Por costumbre, la enseñanza de la metrología en la escuela primaria ha iniciado de manera abrupta con la presentación formal de instrumentos convencionales, como la regla o la cinta métrica, desconectando la magnitud de su raíz real. Aun así, las aproximaciones teóricas de la psicología genética demuestran que la noción de longitud e intervalo surge prioritariamente del desplazamiento físico y de la comparación propioceptiva del propio cuerpo con los objetos circundantes (Piaget et al., 1960).

El cuerpo humano representa el primer patrón de medida accesible para el ser humano. Medir a pasos, a palmos, a brazadas o mediante zancadas permite al infante comprender la métrica como una necesidad funcional de comparación y no como una imposición arbitraria. Cuando el niño

recorre la distancia que separa su pupitre de la pizarra contando sus propios pasos, sintetiza simultáneamente la noción de conservación de la longitud, la transitividad y la acumulación de unidades discretas. Autores clásicos como Maria Montessori (1912) intuyeron esta dinámica al diseñar materiales sensoriales que traducen dimensiones espaciales en graduaciones físicas palpables y transportables mediante el esfuerzo muscular.

En el contraste contemporáneo, la neurociencia de la espacialidad ratifica que la percepción de las distancias no es un mapa fotográfico pasivo, sino un cálculo dinámico basado en la intención motora y en la estimación del esfuerzo requerido para alcanzar un punto determinado (Berthoz, 2000). El "metro" no cobra sentido intelectual mediante una definición formal en un libro de texto, sino mediante el contraste directo entre un paso corto, un salto largo y la repetición rítmica de desplazamientos en el patio escolar. Esta vivencia sensoriomotriz genera huellas mnemónicas profundas que evitan el aprendizaje memorístico de fórmulas métricas desprovistas de significado semántico (Dehaene, 2011).

Desde una óptica reflexiva y crítica, el afán por sustituir la escala corporal por la norma escolarizada estandarizada empobrece la intuición espacial del estudiante. Cuando se le exige a un infante de cinco o seis años operar con centímetros y metros en papel cuadriculado sin haber experimentado la resistencia, la fatiga y la proporción de su propia zancada, se instaure una barrera conceptual que deriva en la incapacidad de estimar magnitudes en la vida real. La transición desde las unidades antropomórficas e informales hacia las convencionales debe respetar el curso natural del desarrollo psíquico, garantizando un periodo prolongado de experimentación directa (Wallon, 1984; Freinet, 1970).

En síntesis, la aprehensión métrica es un proceso profundamente humanizado que requiere sentir la distancia antes de calcularla algebraicamente. La medición a pasos constituye un puente epistémico irremplazable que integra la noción de número, espacio y tiempo en una sola vivencia cinestésica. La pedagogía de las matemáticas debe, por tanto, diseñar ambientes de aprendizaje donde el espacio escolar sea recorrido, habitado y medido con la totalidad del ser físico, consolidando el dominio intuitivo de las magnitudes antes de formalizar la métrica abstracta en el aula (Gardner, 2011; Le Boulch, 1995).

Arriba, abajo, dentro y fuera: la geometría que habitamos

La geometría en los primeros años de escolaridad suele ser reducida erróneamente a la identificación de formas bidimensionales impresas sobre el papel, despojándola de su dimensión espacial y tridimensional ori-

ginaria. El verdadero origen del espacio geométrico no se encuentra en las figuras estáticas del texto escolar, sino en la vivencia proyectiva y topológica del propio cuerpo habitando un entorno. Henri Wallon (1984) enfatizó que la estructuración del espacio se edifica progresivamente a través de la integración de la postura, la visión y el tono muscular, permitiendo al individuo situarse en el mundo mediante coordenadas somáticas fundamentales como arriba, abajo, dentro, fuera, delante y detrás.

Antes de la asimilación del espacio euclidiano rígido, el pensamiento infantil opera en un espacio topológico regido por relaciones de vecindad, separación, orden y envoltura. La acción de esconderse dentro de una caja de cartón, pasar por debajo de una mesa o trepar a lo alto de una espaldera proporciona la evidencia fenomenológica de las fronteras geométricas y los volúmenes. Jean Piaget e Bärbel Inhelder (1948) demostraron que la topología es la primera geometría intuitiva del niño, y que solo a través de la exploración táctil y motriz de estas relaciones es posible avanzar hacia la comprensión de la geometría proyectiva y métrica avanzada.

En el contexto neuropedagógico actual, se reconoce que los mapas neuronales del espacio (expresados en las neuronas espejo, las células de lugar y las células de rejilla en el hipocampo) se organizan a partir de la experiencia de navegación del propio organismo en entornos tridimensionales (Moser et al., 2008). Cuando la escuela constriñe la vivencia geométrica al plano bidimensional de la hoja de trabajo, se priva a los circuitos cerebrales del estímulo espacial multisensorial necesario para la representación mental de rotaciones, traslaciones y proyecciones tridimensionales, debilitando el razonamiento visuoespacial del educando (Barsalou, 2008).

El enfoque psicomotor de Bernard Aucouturier (2004) advierte que las nociones de "dentro" y "fuera" no son conceptos fríos y neutrales, sino categorías cargadas de una profunda dimensión afectiva y práctica. El cuerpo que explora los límites del espacio escolar experimenta la seguridad, la contención y el riesgo, elementos que consolidan el esquema físico y facilitan el desapego simbólico. La geometría que habitamos es, por lo tanto, un entramado donde la afectividad, la motricidad y la cognición se entrelazan de manera indisoluble para dar sentido a las relaciones espaciales (Le Boulch, 1995).

La alfabetización geométrica debe iniciarse mediante el habitar consciente y lúdico del espacio por parte del estudiante. Proponer dinámicas donde el aula y el patio se transformen en circuitos de exploración topológica garantiza una cimentación sólida para el pensamiento matemático posterior. La geometría no se aprende contemplando dibujos abstractos, sino habitando, cruzando y transformando las coordenadas espaciales con

el propio cuerpo en movimiento (Dewey, 1938; Montessori, 1912).

Del gesto al concepto: cómo el tacto le gana al papel en los primeros años

La aprehensión del mundo en la infancia temprana es eminentemente háptica. El sentido del tacto, en íntima asociación con la cinestesia, ofrece una riqueza de datos cualitativos y cuantitativos que el sentido de la vista, por sí solo, no puede proporcionar. Durante los primeros años de vida, la yema de los dedos y las palmas de las manos actúan como órganos exploratorios de máxima densidad sensorial, permitiendo percibir texturas, pesos, densidades, formas y volúmenes con una inmediatez incomparable. La tesis central de Maria Montessori (1912) respecto a la educación sensorial radica precisamente en que la mano es el instrumento de la inteligencia humana, siendo el vehículo primario a través del cual la mente aprehende y abstrae las propiedades de la materia.

El pasaje del gesto motor al concepto abstracto constituye un trayecto evolutivo delicado que la pedagogía debe acompañar respetuosamente. Lev Vygotsky (1978) analizó cómo el gesto de señalar (indicación) se transforma gradualmente en una función cognitiva interna que organiza la atención y la categorización. Cuando un niño sopesa dos objetos en sus manos, traza el contorno de un relieve con sus dedos o manipula bloques tridimensionales, no está realizando una mera actividad recreativa; está ejecutando operaciones lógicas de clasificación, seriación y comparación directa que constituyen el sustrato del pensamiento matemático abstracto (Piaget, 1975).

En contraste con la riqueza multisensorial de la manipulación táctil, el papel y el lápiz imponen una bidimensionalidad rígida y prematura que restringe la fluidez operacional del educando. Las investigaciones contemporáneas en neurociencia cognitiva confirman que la activación de la corteza somatosensorial primaria durante la manipulación de objetos concretos fortalece las redes neuronales involucradas en el procesamiento numérico en el surco intraparietal (Dehaene, 2011). Reducir la experiencia matemática temprana a trazos impresos priva al cerebro de la retroalimentación háptica necesaria para anclar los conceptos de cantidad, equivalencia y conservación (Barsalou, 2008).

Adicionalmente, el análisis pedagógico crítico de Celestin Freinet (1970) invita a desconfiar del intelectualismo abstracto que ignora el tanteo experimental y el trabajo manual en la infancia. El tacto permite el error autocorrectivo inmediato: una pieza que no encaja o un peso que desequilibra una balanza ofrecen una lección de lógica directa que no requiere la valida-



ción punitiva del docente. La experiencia táctil empodera al estudiante, otorgándole la autonomía para descubrir las leyes de la física y la geometría mediante su propia acción física transformadora (Aucouturier, 2004).

El tacto supera holgadamente al papel en los estadios iniciales del desarrollo lógico-matemático. El gesto manipulativo y la exploración háptica son los cimientos sobre los cuales se erigen las representaciones simbólicas verdaderamente comprendidas y no simplemente memorizadas. Las instituciones educativas deben garantizar una abundancia de experiencias táctiles directas, postergando la exigencia de la hoja impresa hasta que el concepto haya sido plenamente explorado, sentido e interiorizado a través de las manos (Montessori, 1912; Wallon, 1984).

El ritmo del pulso y los primeros patrones numéricos

El concepto de número se halla indisolublemente vinculado al tiempo, la secuencia y la periodicidad. Mucho antes de que el niño logre comprender la representación gráfica de las cifras o la aritmética formal, experimenta la dimensión numérica a través de la vivencia del ritmo físico. El pulso cardíaco, la respiración, el compás de los pasos al caminar y la alternancia de movimientos bilaterales constituyen la primera matriz temporal y secuencial del ser humano. Henri Wallon (1984) demostró que el ritmo es el organizador primario de la psicomotricidad y de la conciencia afectiva, ofreciendo un marco estandarizado sobre el cual la mente infantil estructura el orden y la repetición.

La identificación y creación de patrones numéricos se facilita enormemente cuando se traducen a secuencias rítmicas y sonoras ejecutadas con el cuerpo. Palmas, pisadas, chasquidos y percusiones corporales permiten al educando sentir la regularidad, la alternancia (par/impar), la adición y la sustracción en una dimensión temporal concreta. Jean Piaget (1975) señaló que la construcción del número requiere la síntesis de la clasificación y la seriación; la práctica rítmica exige precisamente secuenciar eventos en un orden estricto y agruparlos en estructuras compuestas, anticipando intuitivamente las operaciones aritméticas complejas y la multiplicación (Gardner, 2011).

Desde la neurobiología contemporánea, se ha constatado que el procesamiento del ritmo y la ejecución numérica comparten circuitos subcorticales y corticales comunes, especialmente en las áreas motoras suplementarias, el cerebelo y los ganglios basales (Dehaene, 2011). La sincronización rítmica estimula la oscilación neuronal coordinada, mejorando la memoria de trabajo, la atención sostenida y la capacidad de predecir eventos en una serie temporal. Así, cantar una serie numérica

marcando el pulso con saltos o palmas no es una mera estrategia mnemotécnica, sino una integración sensoriomotriz que ancla el concepto de número en la biología del organismo (Barsalou, 2008).

Por su parte, Emile Jaques-Dalcroze (1921) demostró proféticamente a principios del siglo XX que la rítmica vivenciada corporalmente es la clave para la comprensión del espacio, el tiempo y la energía, principios extrapolables de manera directa a la educación matemática. Un niño que experimenta la diferencia entre un ritmo acelerado y uno ralentizado está explorando intuitivamente las nociones de frecuencia, proporción y escala. Ignorar el potencial del cuerpo sonorizado en la enseñanza de las matemáticas iniciales equivale a desperdiciar un canal intuitivo de altísima eficacia cognitiva (Le Boulch, 1995).

El origen de los patrones numéricos se encuentra latente en el pulso y en la ritmicidad inherente a la vida motriz de la infancia. El aprendizaje del conteo y la estructuración de las series aritméticas deben ser abordados como experiencias musicales y corporales integradas. Retornar al ritmo cinético permite a la pedagogía humanizar la matemática, convirtiendo el aprendizaje numérico en una vivencia armónica, gozosa y profundamente arraigada en el ser (Aucouturier, 2004; Montessori, 1912).

Cuando el aula se queda chica: el mapa corporal en la infancia

La delimitación física del aula tradicional suele imponer restricciones espaciales que asfixian la necesidad fisiológica y psicomotriz de exploración del niño pequeño. El mapa corporal, entendido como la representación neuropsicológica dinámica que la persona posee de su propio cuerpo en relación con el entorno, no se desarrolla en el confinamiento de un pupitre, sino en la navegación de espacios amplios, diversos y desafiantes. Jean Le Boulch (1995) advirtió que la estructuración del esquema físico requiere vivencias dinámicas en las que el sujeto deba calcular distancias globales, adaptar sus trayectorias y reajustar su equilibrio frente a obstáculos reales.

Cuando la infancia tiene la oportunidad de habitar e interactuar con el espacio exterior (jardines, patios, parques o entornos naturales), el mapa corporal se expande y se profundiza, fortaleciendo la orientación espacial y la capacidad de descentración cognitiva. Lev Vygotsky (1978) destacó la importancia del juego en escenarios complejos donde el nivel de desafío sobrepasa ligeramente la zona de desarrollo actual. Correr por el espacio abierto, trepar a un árbol o esquivar a otros compañeros en un juego colectivo exige procesar velozmente vectores de movimiento, estimaciones mé-

tricas e interacciones de perspectiva, competencias que constituyen la raíz de la geometría y la física intuitiva.

En el contraste con los entornos reducidos de la educación escolarizada convencional, las neurociencias contemporáneas han revelado que la privación de movimiento en espacios amplios atrofia el desarrollo de los mapas parietales visuoespaciales, dificultando la capacidad del individuo para realizar transformaciones mentales de figuras y estimar escalas (Bertoz, 2000). El aula cerrada y sobrepoblada restringe la libertad cinestésica, induciendo estados de hiperactividad reactiva o inhibición psicomotora que interfieren negativamente con las funciones ejecutivas del córtex prefrontal indispensables para la resolución de problemas (Dehaene, 2011).

Desde una visión pedagogía activa impulsada por John Dewey (1938) y Celestin Freinet (1970), la escuela debe derribar los muros artificiales que la separan del entorno social y natural. La cartografía del aula y del patio escolar, diseñada y recorrida por los propios estudiantes, se convierte en un proyecto pedagógico de altísimo valor matemático. Representar en un plano el camino recorrido desde la clase hasta el parque exige procesos de abstracción, reducción de escala y simbolización que adquieren sentido completo porque nacen de una vivencia espacial real y significativa (Gardner, 2011).

El mapa corporal infantil requiere de un espacio vital sinfónico para consolidarse de manera armónica. La matemática inicial no puede ser recluida entre cuatro paredes que limitan el despliegue motor. Es indispensable recuperar los espacios exteriores como aulas de geometría y aritmética al aire libre, donde la escala del propio cuerpo en movimiento sirva como patrón primario para cartografiar, comprender y dominar el mundo (Aucouturier, 2004; Wallon, 1984).

El gran salto: de la experiencia física a la representación mental

El paso de la acción motriz concreta a la representación simbólica abstracta constituye el logro epistémico más trascendental de la infancia. Esta transición, lejos de ser un salto abrupto e instantáneo, representa un proceso paulatino de interiorización donde los esquemas de acción exterior se convierten en operaciones mentales dobles y reversibles. Jean Piaget (1975) teorizó profundamente este pasaje mediante el concepto de abstracción reflexionante, demostrando que la mente infantil extrae información no solo de las propiedades físicas de los objetos, sino de las acciones que el propio sujeto ejerce sobre ellos y de las coordinaciones de dichas acciones.

Para que la experiencia física se transforme con éxito en represen-

tación mental y concepto matemático, se requiere una fase intermedia fundamental: la mediación semiótica. Lev Vygotsky (1978) argumentó que la introducción de signos, metáforas gráficas y dibujos espontáneos permite al niño externalizar el pensamiento en construcción antes de asumir los símbolos formalizados de la cultura. El uso de diagramas informales, la dramatización y el lenguaje descriptivo sirven como puentes metodológicos que impiden que el símbolo matemático se convierta en una cáscara vacía de significado (Bruner, 1966).

En las últimas décadas, los modelos de la psicología cognitiva y la neurociencia han revalorizado el papel de la simulación motora y de las imágenes mentales en el razonamiento abstracto. Se ha demostrado que incluso en matemáticos profesionales, la resolución de problemas abstractos reactiva las áreas somatosensoriales y motoras utilizadas durante la manipulación física de objetos en la infancia (Barsalou, 2008; Lakoff & Núñez, 2000). Este hallazgo confirma que la representación mental no destruye ni reemplaza la experiencia física previa, sino que la conserva en estado latente como la fuente viva del significado abstracto.

Aunque, la pedagogía escolar incurre frecuentemente en el error de forzar la simbolización formal antes de que la interiorización de la acción física haya madurado suficientemente. Jerome Bruner (1966) advirtió que la progresión epistémica debe respetar estrictamente el orden de los modos de representación: inactivo (basado en la acción), icónico (basado en imágenes y dibujos) y simbólico (basado en signos arbitrarios). Omitir o acelerar la fase inactiva e icónica frustra el proceso de interiorización, condenando al estudiante a operar con reglas mecánicas desprovistas de intuición matemática (Montessori, 1912).

A fin de cuentas, "el gran salto" hacia la representación mental solo es posible cuando existe una amplia y sólida plataforma de experiencias físicas directas. La abstracción matemática genuina es la interiorización de la acción física, no su negación. Los docentes deben diseñar itinerarios didácticos rigurosos que respeten la transición progresiva de la experiencia kinestésica a la simbolización gráfica, garantizando que cada signo matemático trace su raíz profunda en el cuerpo y en la experiencia vivida (Wallon, 1984; Le Boulch, 1995).

Errores comunes al querer "apurar" el uso del papel y la hoja

La primacía de la hoja impresa y del cuaderno en la educación infantil temprana responde a menudo a presiones socioculturales y adultocéntricas que demandan productos visibles e inmediatos del aprendizaje escolar, sacrificando los tiempos fisiológicos y cognitivos de la infancia. Este afán por acelerar el uso del lápiz y el papel constituye uno de los errores pedagógicos más extendidos y nefastos de la praxis educativa contemporánea. Henri Wallon (1984) enfatizó que la maduración neurológica y la di-

ferenciación funcional del tono muscular son requisitos indispensables antes de someter a la mano infantil a la precisión gráfica exigida por la escritura de números y letras.

Acelerar la grafía numérica sin un desarrollo adecuado de la motricidad fina y del esquema corporal produce estados de tensión psicomotora, apraxias relativas y una aversión temprana hacia las actividades matemáticas. Maria Montessori (1912) demostró que la preparación para el trazo no debe realizarse machacando renglones en una hoja de papel, sino mediante ejercicios de la vida práctica y sensoriales que fortalecen la musculatura intrínseca de la mano, la pinza digital y la coordinación visomotora sin generar frustración. Someter a un niño de cuatro o cinco años a fichas repetitivas conduce a la mecanización sin comprensión, atrofiando el placer por la indagación científica (Aucouturier, 2004).

Desde la perspectiva neuropsicológica, la exigencia prematura de simbolización en papel cuadriculado desconecta el procesamiento matemático de la experiencia intuitiva alojada en el hemisferio derecho y en las redes somatosensoriales, sobrecargando tempranamente las áreas lingüísticas del hemisferio izquierdo (Dehaene, 2011). Este desacoplamiento provoca el fenómeno conocido como "ansiedad matemática", donde la hoja de papel se convierte en un estímulo estresante que inhibe la memoria de trabajo y el pensamiento creativo. El niño aprende a rellenar hojas para complacer al adulto, pero pierde la capacidad de razonar lógicamente sobre los problemas reales (Gardner, 2011).

El enfoque reflexivo de Celestin Freinet (1970) denuncia el carácter alienante del "trabajo en ficha" estandarizado, el cual reemplaza el tanteo experimental y la creatividad infantil por un adiestramiento pasivo y uniforme. El uso del papel debe ser el resultado natural de una necesidad expresiva o comunicativa nacida de la acción concreta, no una tarea impuesta que sustituye el juego y la manipulación. Las carpetas llenas de hojas impresas suelen ser una ilusión de aprendizaje para los padres, pero a menudo esconden un vacío conceptual profundo en el pensamiento del estudiante (Dewey, 1938).

Apurar la transición al papel despoja a la infancia de la etapa más fecunda para la construcción de su intuición matemática. La pedagogía de la infancia debe resistir valientemente la exigencia de escolarización prematura, defendiendo la supremacía del juego físico, la exploración tridimensional y la experiencia espacial sobre la dictadura del cuaderno. Solo así se garantizará que cuando el lápiz finalmente toque la hoja, lo haga impulsado por un pensamiento lógico rico, encarnado, flexible y verdaderamente estructurado (Piaget, 1975; Le Boulch, 1995).



CAPÍTULO II:

LA ESCUELA COMO LABORATORIO ESPACIAL

La comprensión del espacio en los primeros años de escolarización trasciende ampliamente la mera asimilación de contenidos geométricos tradicionales centrados en la memorización de figuras planas. Por costumbre, la institución educativa ha relegado el estudio de la espacialidad a cuadernos impresos y fichas estáticas, donde el niño debe trazar líneas sobre bidimensionalidades ajenas a su experiencia corporal. Aunque, las corrientes epistemológicas contemporáneas conciben el espacio no como un contenedor neutro e inerte, sino como una trama compleja de relaciones físicas, afectivas, sociales y cognitivas en la que la mente se construye mediante el movimiento y la experiencia (Heidegger, 1951/2014; Piaget & Inhelder, 1948). Convertir la escuela en un laboratorio espacial implica dismantelar la concepción pasiva del aula para transformar cada rincón del centro educativo desde las aulas hasta el patio y los pasillos en un escenario activo de indagación y estructuración lógico-matemática.

El origen de la lógica matemática no se sitúa en los símbolos abstractos ni en los guarismos escritos, sino en la acción motriz encarnada. Desde la perspectiva fenomenológica, el ser humano no habita el mundo como un observador distante, sino como un ente corporizado cuya orientación, distancia y proporción emergen de la propia experiencia de desplazarse y modificar el entorno (Heidegger, 1951/2014).

En el contexto escolar, esto significa que antes de que una niña o un niño pueda representar una coordenada cartesiana en un papel, debe haber experimentado la trayectoria de su propio cuerpo al atravesar un obstáculo, equilibrarse sobre una superficie irregular o proyectar su sombra en el suelo. La escuela, configurada como laboratorio, permite que las interacciones cotidianas se transformen en hipótesis geométricas vivas, donde el error no es una falla sancionable, sino un dato empírico que reconfigura los esquemas mentales del aprendiz.

El desarrollo histórico de la educación matemática inicial estuvo fuertemente influenciado por enfoques mecanicistas que separaban la mente del cuerpo. Autores clásicos como Jean Piaget demostraron que las nociones topológicas como la proximidad, el orden, el enclaustramiento y la continuidad preceden cronológica y cognitivamente a la geometría euclidiana formalizada (Piaget & Inhelder, 1948).

Por el contrario, la práctica docente con frecuencia invierte este orden natural, imponiendo la regla y el compás antes de permitir la exploración kinestésica. Al concebir la infraestructura escolar como un campo experimental, se restituye la primacía de la percepción sensorio-motriz, permitiendo que la geometría surja como una necesidad lógica para interpretar y resolver problemas del mundo real (Liriano, 2025).

En este laboratorio espacial, la arquitectura del centro educativo deja de ser un telón de fondo pasivo para convertirse en un participante pedagógico dinámico. Las esquinas, los desniveles, las puertas, el mobiliario y la vegetación del patio dejan de considerarse meros elementos funcionales y pasan a actuar como catalizadores del pensamiento abstracto. Como señalan Cortés López y Chávez Sánchez (2021), la arquitectura opera como un lenguaje multimodal capaz de estructurar las subjetividades y configurar las posibilidades de interacción. De esta manera, cuando los estudiantes exploran los límites del edificio o reorganizan las mesas del aula, están realizando operaciones matemáticas complejas de transformación espacial, empaquetamiento, conservación de área y estimación de magnitudes de forma intuitiva pero rigurosa.

La dimensión social y equitativa del espacio escolar resulta inseparable de su valor cognitivo. El laboratorio espacial debe ser inclusivo, garantizando que todos los cuerpos, independientemente de sus capacidades motoras, sensoriales o neurodivergencias, tengan acceso a la experimentación del entorno (Amezcuaga Aguilar et al., 2020).

Generalmente, la distribución rígida de las zonas de juego y la hegemonía de las canchas deportivas han impuesto una jerarquización del espacio que margina diversidades y fomenta desigualdades de género (Liriano, 2025; Periañez et al., 2024). Rediseñar la escuela como laboratorio exige cuestionar este currículum oculto espacial para democratizar el uso del terreno escolar, convirtiéndolo en un espacio coeducativo donde la cooperación sustituya a la dominación territorial.

La integración de la naturaleza en la infraestructura educativa añade una capa imprescindible de riqueza matemática y emocional. Los espacios naturalizados, caracterizados por la presencia de tierra, vegetación, agua y superficies irregulares, quiebran la monotonía de los entornos pavimentados y ofrecen patrones fractales, simetrías dinámicas e invariantes geométricas que estimulan la curiosidad científica (Espadas Alonso-Barajas, 2023; Sánchez, 2021).

Al interactuar con materiales no estructurados como hojas, piedras o ramas, el estudiantado no solo desarrolla nociones topológicas y métricas, sino que se conecta orgánicamente con el paisaje, comprendiendo que el orden matemático forma parte del tejido vital del planeta (Espadas Alonso-Barajas, 2023).

En el contenido de este capítulo invita a la comunidad educadora a dar un salto cualitativo hacia la pedagogía de la espacialidad encarnada. La construcción de la lógica matemática antes del lápiz requiere de docentes capaces de observar, documentar y mediar la acción infantil sin precipitar la formalización simbólica abstracta.

Convertir la escuela en un laboratorio espacial es reconectarla con la vida cotidiana, donde habitar es pensar y construir es comprender la estructura lógica de nuestro estar en el mundo (Heidegger, 1951/2014). A lo largo de los ocho subtemas que vertebran este capítulo, se profundiza en las dinámicas metodológicas, epistemológicas y pragmáticas que hacen posible esta profunda revolución pedagógica.

Mirar el patio con ojos de geómetra

El patio escolar ha sido conceptualizado por costumbre como un paréntesis en la jornada académica, un lapso de descompresión física desconectado de los propósitos curriculares explícitos. Aunque, al adoptar una mirada crítica e investigativa, el patio se devela como un vasto plano geométrico habitado por líneas, ángulos, polígonos, curvas y relaciones topológicas complejas que se despliegan en tres dimensiones (Liriano, 2025). "Mirar el patio con ojos de geómetra" no implica imponer una lección magistral al aire libre ni transformar el juego espontáneo en una clase académica rígida; por el contrario, consiste en afinar la sensibilidad docente para visibilizar, cuestionar y sistematizar las intuiciones espaciales que los niños desarrollan de forma natural mientras juegan y se desplazan.

El origen del pensamiento geométrico en el ser humano responde a una necesidad adaptativa de orientación y comprensión de la textura del entorno material. Como demostró la psicología genética clásica, la construcción del espacio perceptivo precede por completo a la geometría formal de la escuela (Piaget & Inhelder, 1948). En las zonas abiertas del centro educativo, los niños experimentan de manera directa fenómenos de simetría, teselación, paralelas y perpendiculares al observar los alicatados de las paredes, los bordes de los parterres o las marcas en el pavimento. La geometría de la naturaleza y de la arquitectura se entrelaza de modo que el espacio físico actúa como un texto no verbal que los niños leen continuamente mediante sus desplazamientos (Cortés López & Chávez Sánchez, 2021).

En la práctica educativa habitual, se suele cometer el error epistemológico de presentar las figuras geométricas como entes estáticos definidos por fórmulas y representaciones en papel. En cambio, cuando un estudiante corre por el patio trazando una trayectoria en diagonal para acortar distancia hacia una meta, está aplicando de forma intuitiva la desigualdad triangular y la noción de geodesia. Del mismo modo, al negociar el espacio para trazar un círculo humano en un juego colectivo, el alumnado experimenta el concepto de equidistancia respecto a un centro dinámico (Liriano, 2025). La mirada del observador geómetra convierte estas acciones espontáneas en valiosos objetos de reflexión metacognitiva mediante la mediación verbal adecuada.

El uso del espacio exterior también exige analizar las barreras físicas e ideológicas que han condicionado la percepción geométrica tradicional. Comúnmente, los patios escolares han estado dominados por grandes pistas rectangulares de cemento destinadas a juegos deportivos de alta intensidad, relegando la riqueza geométrica a la uniformidad de las líneas trazadas en el piso (Periañez et al., 2024). Frente a este diseño reduccionista, el redescubrimiento del patio promueve la diversificación de formas, planos y alturas, incorporando desniveles, troncos, piedras y caminos sinuosos que desafían constantemente la percepción del equilibrio, el ángulo de inclinación y la trayectoria curvilínea (Espadas Alonso-Barajas, 2023; Sánchez, 2021).

La transición de la geometría sensorio-motriz a la geometría representacional se ve enriquecida cuando se invita al alumnado a buscar invarianza topológica en el entorno natural del patio. Un árbol no es simplemente un cilindro rematado por una esfera, sino una estructura ramificada que exhibe autosimilitud fractal y relaciones de proporcionalidad entre la masa del tronco y la extensión de sus ramas. Al identificar estos patrones geométricos vivos, la lógica matemática abandona su carácter árido e inerte para transformarse en una herramienta poética y analítica de comprensión de la naturaleza y del espacio diseñado (Espadas Alonso-Barajas, 2023).

Además, la lectura geométrica del patio adquiere un matiz coeducativo y de inclusión democrática de primer orden. Cuando la distribución espacial del patio es rígida y dominada por una única actividad, las posibilidades de exploración geométrica se ven dramáticamente empobrecidas para gran parte del alumnado (Liriano, 2025). Diversificar las zonas de interacción mediante rincones de sombra, estructuras modulares y senderos naturales abre un abanico de experiencias espaciales donde diversos cuerpos y sensibilidades pueden investigar las relaciones entre volumen, distancia, perspectiva y escala sin la presión de la competición (Periañez et al., 2024).

Consiguientemente, la formación de la mirada geométrica en la infancia temprana requiere que el docente trascienda el rol de transmisor de definiciones para convertirse en un cartógrafo del aprendizaje intuitivo. Documentar cómo los niños calculan distancias al saltar, cómo identifican patrones repetitivos en las baldosas o cómo se organizan espacialmente en el espacio abierto constituye el punto de partida indispensable para una alfabetización matemática respetuosa, profunda y duradera (Liriano, 2025). Mirar el patio con ojos de geómetra es, en última instancia, devolverle a la matemática su origen terrenal y su estrecha vinculación con el acto vital de habitar el espacio (Heidegger, 1951/2014).

El laberinto del recreo: trayectorias, obstáculos y nociones de orientación



El recreo escolar constituye un ecosistema dinámico caracterizado por la complejidad de los flujos de movimiento, las interacciones sociales simultáneas y la presencia de barreras físicas y simbólicas. Comprender este entorno como un "laberinto" no implica catalogarlo como un espacio confuso o caótico, sino reconocerlo como una rica red topológica donde el alumnado pone a prueba sus competencias de orientación espacial, planificación de trayectorias, cálculo de velocidades relativas y superación de obstáculos (Liriano, 2025). En esta maraña de posibilidades, el cuerpo actúa como el eje de referencia primario desde el cual se construyen los sistemas de coordenadas egocéntricos y alocéntricos.

Desde la perspectiva del desarrollo cognitivo, la orientación espacial evoluciona progresivamente desde una fase egocéntrica —donde el niño comprende las relaciones arriba/abajo, delante/detrás, izquierda/derecha únicamente en función de su propia postura— hacia un sistema de descentración que le permite situar objetos y lugares en relación con puntos de referencia externos (Piaget & Inhelder, 1948). Los recorridos sinuosos, la necesidad de esquivar a otros compañeros en movimiento y la navegación entre los distintos sectores del patio aceleran este proceso de descentración espacial, exigiendo que el cerebro infantil elabore mapas cognitivos internos en constante actualización (Liriano, 2025).

El diseño del espacio exterior y la presencia de obstáculos influyen decisivamente en la sofisticación de las nociones de trayectoria y vectorización. Un patio totalmente plano y diáfano ofrece escasos desafíos para la planificación motriz fina y la estimación de variables espaciales complejas. Por el contrario, la presencia de desniveles, laberintos vegetados, túneles y cambios de pavimento obliga a los niños a anticipar consecuencias espaciales, ajustar la zancada, modificar el centro de gravedad y calcular vectores de movimiento con precisión milimétrica (Espadas Alonso-Barajas, 2023).

Aunque, el laberinto del recreo no es un espacio neutro; está atravesado por dinámicas del currículum oculto que regulan quiénes ocupan los senderos principales y quiénes son desplazados a las periferias (Jackson, 1998; Liriano, 2025). Los estudios contemporáneos revelan que los juegos deportivos hegemónicos suelen apropiarse de las trayectorias rectas y centrales, creando "muros invisibles" que condicionan la navegación de las niñas y de los estudiantes con necesidades educativas específicas (Periáñez et al., 2024). Transformar estas dinámicas mediante intervenciones como los Patios Activos o la incorporación de laberintos sensoriales permite diversificar los caminos posibles y democratizar la experiencia de la orientación espacial (Liriano, 2025).

El dominio de las nociones de orientación en el espacio tridimen-

sional proporciona las bases indispensables para el posterior desarrollo de la geometría analítica y la representación cartográfica. Cuando los niños negocian puntos de encuentro en el patio ("nos vemos detrás del árbol grande junto a la verja"), están utilizando un lenguaje relacional altamente sofisticado que involucra topología, escala y jerarquización de marcas espaciales (Liriano, 2025). La experiencia de perderse y reorientarse en el espacio escolar genera una comprensión personal del espacio como un sistema estructurado y predecible.

La inclusión de estudiantes con discapacidad motora o neurodivergencias dentro del laberinto del recreo exige aplicar rigurosamente los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) al entorno exterior (Amezcuaga Aguilar et al., 2020; Liriano, 2025). La instalación de cartografía táctil, senderos contrastados cromáticamente y rutas accesibles garantiza que todos los aprendices, independientemente de sus particularidades sensoriales o motoras, puedan explorar, cartografiar y conquistar el espacio escolar con autonomía y seguridad (Ribeiro & Santos, 2021).

El recreo concebido como laberinto dinámico ofrece un escenario inigualable para cultivar la inteligencia espacial encarnada. La articulación reflexiva entre las trayectorias físicas, la superación de obstáculos y la verbalización de las nociones de orientación sienta las bases cognitivas que permitirán, en etapas posteriores, abordar abstracciones matemáticas complejas sin perder el vínculo con la realidad física (Liriano, 2025). Guiar a los niños para que interpreten y disfruten los intrincados caminos del espacio escolar es enseñarles a habitar conscientemente el mundo (Heidegger, 1951/2014).

Clasificar el mundo real: piedras, hojas, botones y cajas

La clasificación representa una de las operaciones lógico-matemáticas esenciales sobre las que se asienta el concepto de número, la teoría de conjuntos y el pensamiento categorial sistemático. Por costumbre, la escuela ha intentado desarrollar esta habilidad mediante bloques lógicos de plástico coloreado o fichas impresas donde los niños encierran en un círculo objetos predeterminados por el adulto. Pero, el aprendizaje auténtico de la clasificación emerge cuando los estudiantes interactúan con la compleja heterogeneidad del mundo real, recolectando y organizando elementos sueltos como piedras, hojas, botones, ramas y cajas (Espadas Alonso-Barajas, 2023; Liriano, 2025).

El origen de las estructuras de clasificación ha sido ampliamente documentada en la psicología evolutiva clásica. Piaget identificó que antes de alcanzar la inclusión de clases madura, los niños atraviesan etapas de

colecciones figurales y no figurales, donde agrupan objetos basándose en criterios cambiantes, yuxtaposiciones espaciales o semejanzas perceptivas inmediatas (Piaget & Inhelder, 1948).

Al trabajar con elementos de la naturaleza y materiales cotidianos de textura, forma, peso y origen diverso, la mente infantil se ve confrontada con la ambigüedad y la riqueza del mundo real, lo que acelera la necesidad de definir criterios cualitativos y cuantitativos rigurosos para la ordenación.

A diferencia de los bloques lógicos comerciales, que poseen atributos reducidos, cerrados y perfectos (cuatro formas, tres colores, dos tamaños), los objetos recolectados en el entorno escolar ofrecen un repertorio inagotable de variables. Una hoja recogida en el patio no solo tiene color y forma, sino también nervaduras, textura, nivel de desecación, aroma y borde dentado o liso.

Clasificar estos elementos exige que el alumnado ejercite abstracciones reflexivas complejas, discriminando atributos esenciales de los accesorios, creando subconjuntos e identificando relaciones de pertenencia y no pertenencia (Espadas Alonso-Barajas, 2023). El acto de recolectar materiales del entorno promueve una profunda conexión sensorial y emocional con el espacio físico escolar. Tal como argumenta Espadas Alonso-Barajas (2023), el contacto directo con materiales nobles y orgánicos restituye la memoria del lugar y despierta la curiosidad genuina por la materia.

En este sentido, la clasificación de piedras por su porosidad o de botones por el número de perforaciones trasciende el mero ejercicio formal para transformarse en un proceso de investigación científica de campo, donde la observación y el registro minuciosos alimentan el razonamiento analítico.

La manipulación de objetos tridimensionales de diversos tamaños desde pequeñas semillas hasta cajas de cartón de gran volumen introduce la dimensión de la escala y el espacio envolvente en el proceso clasificatorio. Al clasificar y empaquetar cajas en el espacio del aula o del patio, los estudiantes deben considerar no solo los atributos de las caras o las aristas, sino también las relaciones topológicas de inclusión, volumen ocupado y optimización del espacio de almacenamiento (France, 2025).

El uso de materiales no estructurados e infinitos como piedras, hojas y cajas democratiza el acceso a la experiencia matemática. Al carecer de una "forma correcta" predeterminada de uso, estos elementos permiten que niños con diversos niveles de desarrollo cognitivo o barreras de comunicación participen activamente en la construcción de colecciones y series sin la frustración ligada a la respuesta única sancionada por el docente (Liriano, 2025).

Clasificar el mundo real recolectado del entorno escolar proporciona la sustancia concreta sin la cual el símbolo numérico queda desprovisto de significado profundo. Promover que las aulas y los patios se llenen de colecciones vivas de piedras, hojas, botones y cajas es cimentar la estructura de la lógica matemática en la riqueza sensorial del entorno, garantizando que el paso hacia la abstracción formal se dé sobre cimientos sólidos y significativos (Espadas Alonso-Barajas, 2023; Liriano, 2025).

La esquina, el pasillo y la puerta: conceptos de límite y frontera

La arquitectura del centro educativo está estructurada por elementos de transición y delimitación física como esquinas, pasillos, puertas, umbrales y muros. Lejos de constituir meros divisores funcionales, estos elementos arquitectónicos albergan un denso significado topológico y geométrico que resulta fundamental para la aprehensión infantil de los conceptos de límite, frontera, interioridad, exterioridad, contorno y discontinuidad espacial (Heidegger, 1951/2014; Liriano, 2025).

Analizar pedagógicamente la esquina, el pasillo y la puerta permite transformar el espacio transitado cotidianamente en un laboratorio de exploración geométrica y vivencial. En la historia de la filosofía del espacio, el concepto de frontera no alude al lugar donde algo termina, sino a aquel punto desde el cual algo comienza a manifestar su esencia propia, tal como expresaba la noción griega de *péras* u *orismos* analizada por Heidegger (1951/2014).

En el ámbito escolar, la puerta representa el umbral dinámico que separa el universo normado del aula respecto al territorio libre del pasillo o del patio. Cruzar una puerta es experimentar una transformación topológica de estar "dentro" a estar "fuera", una práctica básica pero profunda sobre la que se fundamenta la noción matemática de regiones frontera y conjuntos abiertos y cerrados.

Las esquinas del edificio y de las aulas ofrecen una encarnación física privilegiada de la convergencia de planos y la formación de ángulos. Para un niño pequeño, una esquina no es una abstracción de noventa grados trazada con una escuadra, sino un refugio, un espacio de intersección o un punto ciego que exige reajustar la trayectoria de exploración (Cortés López & Chávez Sánchez, 2021). Habitar la esquina, medirla con el propio cuerpo recostado en sus muros o proyectar líneas desde ella hacia el centro de la estancia permite comprender intuitivamente la naturaleza de los ángulos rectos, agudos y obtusos a través de la experiencia espacial (Heidegger, 1951/2014).

Mientras que, el pasillo configura una geometría de la trayectoria longitudinal, el paralelismo y la perspectiva. La repetición regular de puertas, baldosas o luces a lo largo del pasillo genera un campo visual que ejemplifica la convergencia de líneas paralelas en el punto de fuga y la noción de secuencia rítmica espacial (Liriano, 2025). Al recorrer el pasillo contando pasos o midiendo el tiempo que se tarda en atravesar distintos tramos, el alumnado relaciona la distancia lineal con la temporalidad, consolidando la noción de dimensión unidimensional sobre la que se construirá la recta numérica formal.

Pero, estos espacios de transición también suelen ser escenario de tensiones y dinámicas de control disciplinario dentro del currículum oculto escolar (Jackson, 1998; Liriano, 2025). El pasillo se concibe con frecuencia como un lugar donde el cuerpo debe silenciarse y rectificarse ("caminar en fila y en silencio"), neutralizando su potencial como espacio de aprendizaje y exploración. Repensar las zonas de circulación como laboratorios pedagógicos implica permitir que en los pasillos y esquinas tengan lugar instalaciones efímeras, juegos de estimación de longitudes y dinámicas de cartografía colectiva que devuelvan el valor epistémico al movimiento (IA France, 2025/2026; Liriano, 2025).

Los límites y las fronteras deben ser diseñados y habitados de modo que no se traduzcan en barreras infranqueables ni en zonas de exclusión social. Espacios de transición mal planificados pueden generar cuellos de botella que estresan a estudiantes con hipersensibilidad sensorial o dificultan la movilidad de niños con diversidad funcional (Amezcuaga Aguilar et al., 2020; Liriano, 2025). Diseñar umbrales fluidos, puertas anchas y esquinas amables contribuye a una arquitectura escolar que acoge a la totalidad de la comunidad educativa (Espadas Alonso-Barajas, 2023).

La esquina, el pasillo y la puerta no son meras estructuras de ladrillo y madera, sino potentes categorías geométricas y filosóficas encarnadas en el entorno cotidiano. Enseñar a los niños a leer los límites y fronteras de su centro educativo es brindarles las herramientas lógicas para comprender la continuidad, la discontinuidad y la estructura del espacio que habitan y construyen día a día (Heidegger, 1951/2014; Liriano, 2025).

Sombras, alturas y proporciones sin usar una sola regla

La medición es una de las aplicaciones más prácticas y transversales de la lógica matemática. Aun así, la enseñanza escolar tradicional suele restringir la medición al uso prematuro de instrumentos graduados estandarizados como la regla, la cinta métrica o el transportador de ángulos. Esta práctica abstracta impide con frecuencia que los niños comprendan la na-

turalidad profunda de la unidad de medida, el acto de comparar magnitudes e invarianza de la escala.

"Sombras, alturas y proporciones sin usar una sola regla" propone retornar a los orígenes históricos de la metrología, utilizando el propio cuerpo, los objetos del entorno y los fenómenos ópticos naturales para medir y comparar el mundo (Liriano, 2025). El origen del pensamiento métrico en la historia de la humanidad estuvo indisolublemente ligado a la anatomía humana: pies, codos, palmos, pasos y pulgadas constituyeron los primeros patrones de medida.

En la infancia, reproducir este desarrollo histórico resulta cognitivamente imprescindible. Antes de medir la altura de una mesa en centímetros, el niño necesita medirla en "palmos" o en comparación con la altura de su propia rodilla. Esta medición corporal directa consolida la noción de que medir es esencialmente seleccionar una unidad y determinar cuántas veces está contenida dentro de una magnitud dada (Piaget & Inhelder, 1948; Liriano, 2025).

El fenómeno de las sombras proyectadas por el sol en el patio escolar ofrece un recurso extraordinario para la exploración de la proporcionalidad, la semejanza de triángulos y la geometría proyectiva sin necesidad de formalismos algebraicos. A lo largo de la jornada escolar, la sombra de un árbol o de una canasta de baloncesto cambia de longitud y posición según la inclinación de la luz solar.

Medir la propia sombra a distintas horas y compararla con la longitud de la sombra de un objeto más alto permite a los estudiantes descubrir relaciones proporcionales constantes (Liriano, 2025). Este es el mismo principio con el que Tales de Mileto midió la altura de las pirámides de Egipto, al constatar que la relación entre el objeto y su sombra permanecía invariante en un momento dado.

La estimación indirecta de alturas y distancias inalcanzables promueve el desarrollo del razonamiento matemático hipotético-deductivo. Al utilizar espejos colocados en el suelo, la alineación visual con el dedo pulgar extendido o la comparación con elementos de altura conocida (como la hilera de ladrillos de una fachada), los niños construyen estrategias metrológicas creativas y rigurosas que trascienden el uso mecánico de la regla graduada (Liriano, 2025).

El trabajo con proporciones en el espacio abierto requiere también conectar el cuerpo con el paisaje natural y construido del centro educativo. Como destacan Espadas Alonso-Barajas (2023) y Canosa (2020), la observación de la relación entre la luz, la vegetación y los elementos arquitectónicos estimula la percepción de escalas bioclimáticas y armonías proporcionales.



Los niños aprenden a estimar la altura de un árbol no mediante un dato numérico abstracto, sino relacionándolo con cuántas alturas de sus propios cuerpos apilados virtualmente serían necesarias para alcanzar la copa.

Desde la perspectiva coeducativa e inclusiva, medir sin regla valora las diversas formas de percepción y las capacidades motrices heterogéneas del alumnado. La medición estandarizada rígida suele penalizar al estudiante con dificultades en la motricidad fina o en la lectura de escalas numéricas pequeñas. Por el contrario, la medición física y la estimación por comparación directa o proyección de sombras invitan a la colaboración en equipo, donde la discusión sobre cuál es la unidad no convencional más adecuada estimula el debate lógico y la argumentación matemática (Liriano, 2025).

Prescindir temporalmente de la regla estandarizada para medir mediante sombras, alturas y proporciones corporales no representa un retroceso, sino una profundización epistemológica necesaria. Al descubrir que la medida es una relación de comparación inventada por el ser humano para comprender y organizar el mundo, el alumnado adquiere una competencia métrica genuina, flexible y fundamentada en la experiencia de su propia presencia corporal en el espacio (Liriano, 2025).

Construir refugios y cabañas: la arquitectura del pensamiento espacial

La tendencia infantil ancestral a construir cabañas, refugios, fuertes y guaridas utilizando ramas, sábanas, cajas, bancos y materiales diversos constituye una de las manifestaciones más completas e integrales del pensamiento espacial, la ingeniería intuitiva y la lógica matemática encarnada. Lejos de ser un mero juego de entretenimiento pasajero, la edificación de microespacios habitables exige al alumnado resolver problemas complejos de estabilidad estructural, empaquetamiento volumétrico, geometría tridimensional, resistencia de materiales y optimización del espacio interior (Heidegger, 1951/2014; Liriano, 2025).

En la obra filosófica fundamental de Martin Heidegger, se postula que el acto de construir (*bauen*) no es un mero medio para fabricar edificios, sino la forma esencial en que los seres humanos habitan la tierra y despliegan su propia esencia (Heidegger, 1951/2014). Cuando los niños construyen un refugio en el patio o en el aula, no solo están manipulando materiales físicos, sino que están "creando un lugar" (*Ort*) que otorga espacio (*Raum*) y sentido a su comunidad de juego. La arquitectura infantil es, en este sentido, la manifestación originaria de la necesidad humana de estructurar el entorno para sentirse albergado, protegido y conectado con los pares (Heidegger, 1951/2014).

Desde la perspectiva del desarrollo de la lógica matemática, la edificación de una cabaña requiere la aplicación simultánea de múltiples conceptos geométricos y físicos. El alumnado debe evaluar la inclinación de las vigas o ramas para evitar el colapso (triangulación de estructuras para aportar rigidez), calcular la superficie del suelo requerida para que quepa un determinado número de compañeros (área y capacidad) y diseñar aberturas que funcionen como puertas sin comprometer la solidez de los muros (equilibrio de fuerzas y contornos) (Espadas Alonso-Barajas, 2023; Liriano, 2025).

El proceso de construcción de refugios fomenta de manera natural la resolución colaborativa de problemas y el pensamiento geométrico dinámico. Ante la caída de un techo de cartón o la inestabilidad de una estructura de ramas, los niños deben formular hipótesis, probar distribuciones alternativas, modificar los puntos de apoyo y evaluar el resultado empírico de sus decisiones arquitectónicas. Este ciclo de ensayo, error y rediseño constituye la esencia del método científico y del razonamiento espacial avanzado (Liriano, 2025).

La incorporación de elementos naturales recolectados en entornos naturalizados enriquece significativamente esta práctica constructiva. La utilización de piedras para fijar bordes, la selección de ramas bifurcadas como pilares de apoyo o el entretrejo de plantas para cubrir muros conecta a los estudiantes con las técnicas constructivas artesanales y la física de la materia orgánica (Espadas Alonso-Barajas, 2023). Tal como demuestra la arquitectura vernácula, la adaptación a las características del terreno y el uso eficiente de los recursos disponibles representan lecciones vivas de sostenibilidad y geometría aplicada.

La construcción de refugios posee un profundo valor coeducativo y socioemocional. La creación de un microespacio propio dentro del macroespacio escolar brinda al alumnado un sentido de pertenencia, agencia y seguridad afectiva (Méndez-Giménez & García-Rodríguez, 2024; Liriano, 2025). Cuando las niñas y los niños colaboran de manera equitativa en el diseño, acarreo de materiales y ensamblaje de la cabaña, se rompen los estereotipos de género tradicionales que suelen asociar la edificación pesada a lo masculino y la ornamentación a lo femenino, consolidando comunidades de aprendizaje cooperativas e incluyentes (Periañez et al., 2024).

Establecer refugios y cabañas en el marco escolar representa la máxima expresión de la arquitectura del pensamiento espacial antes del lápiz. Facilitar el tiempo, el espacio y los materiales para que los niños construyan sus propias moradas es permitirles experimentar que la geometría no es un conjunto de reglas impuestas desde fuera, sino la estructura lógica que permite transformar el entorno para habitarlo con dignidad, poesía y sabiduría (Heidegger, 1951/2014; Espadas Alonso-Barajas, 2023).

Repensar el mobiliario del aula para dejar de estar todos sentados

El espacio interior del aula escolar tradicional ha estado dominado siempre por una disposición rígida y estandarizada: filas paralelas de pupitres y sillas individuales orientadas estáticamente hacia la pizarra y la mesa del docente. Esta configuración espacial, heredada de los modelos industriales del siglo XIX, asume implícitamente que el aprendizaje es un proceso exclusivamente sedentario, pasivo y receptivo.

Aun así, las evidencias neuroeducativas y ergonómicas contemporáneas demuestran que la inmovilidad prolongada adormece la mente, restringe la cognición y coarta la libre exploración de las relaciones espaciales (IA France, 2025/2026). "Repensar el mobiliario del aula para dejar de estar todos sentados" plantea una reconfiguración radical del entorno físico para poner el cuerpo en movimiento y activar el pensamiento lógico.

Aprender es, en su raíz epistemológica más profunda, un acto físico y encarnado que involucra la postura, la respiración, la tensión muscular y la orientación espacial en el entorno (IA France, 2025/2026). Un cuerpo restringido y fijado rígidamente a una silla durante horas experimenta fatiga postural y desconexión con el espacio circundante, lo que dificulta la construcción de esquemas cognoscitivos flexibles. En cambio, un entorno dinámico que acoge el movimiento permite cambios de postura y ofrece alternativas de asiento o trabajo de pie libera la energía física para canalizarla hacia el razonamiento analítico y la creatividad (IA France, 2025/2026).

La transformación del mobiliario en el contexto de las "aulas flexibles" convierte a las mesas, taburetes, paneles móviles y estanterías en un auténtico "socio educativo" que dialoga con los proyectos pedagógicos (IA France, 2025/2026). Muebles equipados con ruedas, mesas modulares con formas geométricas acoplables y taburetes ergonómicos oscilantes permiten reconfigurar la sintaxis espacial del aula en cuestión de minutos. Los estudiantes pueden pasar de una disposición de gran grupo para el debate a pequeños rincones de trabajo colaborativo o zonas individuales de introspección, experimentando en cada variación distintas geometrías de agrupación e interacción social (IA France, 2025/2026).

Desde la perspectiva del pensamiento matemático, la modularidad del mobiliario flexible brinda una oportunidad constante para resolver problemas prácticos de teselación, empaquetamiento y distribución de superficies. Diseñar el espacio del aula para acomodar una determinada actividad exige que el propio alumnado calcule el área disponible, evalúe la capacidad de paso entre las mesas y organice el espacio de almacenaje eficiente. De este modo, la gestión del espacio físico del aula deja de ser una prerrogativa exclusiva del docente para convertirse en una responsabilidad compartida y un objeto de aprendizaje lógico permanente (IA France, 2025/2026).

El mobiliario flexible responde de manera directa a los principios de inclusión y diversidad al acoger la heterogeneidad de los cuerpos y los ritmos de aprendizaje. No todos los niños aprenden de la misma manera ni se concentran en la misma postura; brindar alternativas como trabajar de pie sobre mesas altas, sentarse sobre alfombras, balancearse suavemente en asientos dinámicos o apoyarse en cojines al nivel del suelo respeta la corporalidad individual y reduce de forma notable los comportamientos disruptivos vinculados a la inquietud motora (IA France, 2025/2026).

El diseño del espacio interior también debe incorporar la dimensión acústica y visual para garantizar la serenidad necesaria en el trabajo intelectual. La utilización de paneles acústicos móviles, estanterías abiertas que sugieren itinerarios de circulación y zonas de calma aisladas permite segmentar el aula de forma fluida, combinando la estimulación del movimiento con la protección del silencio reflexivo (IA France, 2025/2026).

Repensar el mobiliario del aula no constituye una mera reforma estética ni una moda arquitectónica superficial. Se trata de una profunda revolución pedagógica que reconoce que para activar la mente es imprescindible liberar el cuerpo (IA France, 2025/2026). Al transformar las aulas en laboratorios espaciales flexibles e itinerantes, se le devuelve a la escuela su vocación de espacio de vida donde el movimiento, la postura y la geometría tridimensional se entrelazan para nutrir el pensamiento abstracto (IA France, 2025/2026; Liriano, 2025).

¿Cómo documentar el aprendizaje espacial antes de pedir una tarea escrita?

La evaluación del aprendizaje escolar ha estado siempre hiperconectada en el producto escrito bidimensional: fichas de trabajo, exámenes en papel, cuadernos de ejercicios y pruebas estandarizadas. Esta primacía del formato impreso resulta profundamente inadecuada e inequitativa cuando se trata de valorar el desarrollo de la lógica matemática encarnada y la comprensión del espacio tridimensional en la infancia temprana.

Antes de pedir una tarea escrita la cual exige un nivel de abstracción y codificación simbólica secundario, el docente debe ser capaz de implementar procesos rigurosos de "documentación pedagógica" que capturen, visibilicen y analicen la riqueza del pensamiento espacial desplegado en la acción viva (Liriano, 2025).

El origen de la documentación pedagógica se remonta a los enfoques socioconstructivistas italianos de Reggio Emilia, liderados por Loris Malaguzzi, quien defendía que el niño posee "cien lenguajes" para expresarse y aprender, de los cuales la escuela tradicional suele robar noventa y nueve al imponer la primacía exclusiva de la escritura. En el ámbito de la espacialidad y la geometría intuitiva, el lenguaje del movimiento, la construc-

ción tridimensional, el gesto corporal, el mapa hablado y la representación gráfica efímera constituyen los verdaderos indicadores del progreso cognitivo del alumnado (Liriano, 2025).

Documentar el aprendizaje espacial exige adoptar una amplia variedad de instrumentos cualitativos y multimodales. El registro fotográfico de las construcciones de cabañas o de las clasificaciones de hojas en el patio, las grabaciones de audio o vídeo donde los niños explican oralmente la trayectoria elegida en un laberinto, las secuencias de bocetos e itinerarios dibujados con tiza en el suelo y las notas de observación clínica docente constituyen evidencias científicas primarias sobre los esquemas mentales del aprendiz (Liriano, 2025).

La evaluación mediante la documentación no tiene como objetivo clasificar o etiquetar al estudiante con una nota numérica simplista, sino hacer visible el proceso de pensamiento para el propio niño, para el equipo docente y para las familias (Crisol Moya & Romero López, 2020; Liriano, 2025). Al revisar juntos una fotografía o un vídeo que muestra cómo resolvieron la estabilidad de un puente de madera en el patio, el docente promueve procesos metacognitivos de alta intensidad, invitando a los estudiantes a verbalizar sus hipótesis espaciales, corregir sus errores y sistematizar sus descubrimientos sin la ansiedad asociada al examen escrito.

La documentación pedagógica del espacio actúa como una herramienta clave para garantizar la equidad y la inclusión educativa conforme a los principios del DUA (Amezcuza Aguilar et al., 2020; Liriano, 2025). Aquellos estudiantes que presentan dificultades en la lectoescritura, barreras lingüísticas o diversidad funcional motora pueden demostrar competencias sobresalientes en la resolución de problemas geométricos tridimensionales o en la orientación espacial en el patio escolar. Si la evaluación se limitase a la ficha escrita sobre el papel, sus verdaderas capacidades matemáticas permanecerían invisibilizadas y penalizadas por el sistema (Liriano, 2025).

Para que la documentación sea metodológicamente rigurosa, debe articularse con los marcos curriculares oficiales mediante rúbricas de observación cualitativas centradas en competencias espaciales concretas: capacidad de estimación de distancias, uso de lenguaje relacional de orientación, sofisticación en la clasificación de atributos, invarianza funcional en la construcción de estructuras y creatividad metrológica (Liriano, 2025).

En fin aprender a documentar el aprendizaje espacial antes de exigir tareas escritas bidimensionales constituye el sello distintivo de una pedagogía contemporánea, humanizada y científicamente fundamentada. Al situar la observación atenta de la acción física y la tridimensionalidad en el centro de la práctica evaluativa, la escuela honra el desarrollo cognitivo real de la infancia, sembrando la lógica matemática sobre las experiencias vivas de habitar, explorar y comprender el espacio escolar (Heidegger, 1951/2014; IA France, 2025/2026; Liriano, 2025).



CAPÍTULO III:

DEL MOVIMIENTO AL PENSAMIENTO ABSTRACTO

El tránsito desde la experiencia corporal hacia la aprehensión de conceptos matemáticos abstractos constituye uno de los hitos más complejos y fascinantes en el desarrollo cognoscitivo de la infancia. Antiguamente, la enseñanza de las matemáticas ha permanecido atada a métodos abstractos que aceleran de forma desmedida la transición hacia la grafía numérica y la manipulación simbólica formal.

Esta premisa ignora la naturaleza encarnada de la mente humana, la cual requiere estructurar el espacio, el volumen y la corporalidad antes de operar sobre representaciones simbólicas. El presente capítulo examina cómo los patrones kinestésicos, el control motor y la experiencia sensorio-motriz se consolidan como los cimientos insustituibles de la lógica matemática formal.

Para comprender la evolución cognoscitiva que permite transformar la acción física en esquemas mentales de orden superior, es imperioso recurrir a una perspectiva holística e integradora. Las aproximaciones pioneras de Jean Piaget demostraron que el pensamiento lógico no brota de la mera observación, sino de las acciones concretas que el sujeto ejerce sobre el entorno físico y social (Piaget, 1952).

En esta línea, las corrientes contemporáneas de la cognición encarnada (*embodied cognition*) y la neurociencia del desarrollo reafirman que los procesos de razonamiento cuantitativo avanzado dependen críticamente de las redes sensoriomotoras estructuradas durante la primera infancia (Lakoff & Núñez, 2000). El cuerpo no actúa como un mero soporte biológico o un receptor pasivo, sino como el dispositivo cognitivo primario mediante el cual el sujeto categoriza, mide, equilibra y ordena su realidad circundante. Desde la perspectiva neuropsicológica, la mielinización de las vías motoras y la consolidación de las integraciones interhemisféricas preceden a la capacidad de procesar relaciones analíticas complejas.

Cuando un niño experimenta la gravedad, recorre un trayecto lineal en el espacio o nivela su propio peso físico, está activando redes neuronales somatosensoriales y vestibulares que más tarde se reclutarán para procesar nociones abstractas como la magnitud, la equivalencia algebraicamente definida y la recta numérica especializada (Barsalou, 2008). Por tanto, la adquisición del pensamiento abstracto no supone la supresión o el abandono del movimiento corporal, sino su sublimación e interiorización en forma de esquemas mentales reversibles y operacionales.

El paso de la acción al símbolo establece un entorno pedagógico respetuoso de los ritmos resolutivos. Intentar la transferencia inmediata hacia el cuaderno o la hoja de trabajo sin una extensa fase de exploración kinestésica genera vacíos conceptuales que se manifiestan posteriormente en forma de ansiedad matemática y dificultades estructurales para la resolución de problemas (Boaler, 2016).

El movimiento coordinado ofrece el andamiaje afectivo, sensorial y conceptual que permite a las estructuras cerebrales infantiles cartografiar el espacio, interiorizar el tiempo y dotar de significado semántico a los signos matemáticos que, de otro modo, permanecerían como entes mecánicos y vacíos de contenido intuitivo.

Por todo ello, la reconceptualización del currículo en las etapas iniciales de la educación exige una aproximación donde el cuerpo ocupe el centro de la indagación lógica. Al caminar, saltar, contrapesar y traducir coreografías, el estudiantado no está realizando pausas recreativas o actividades periféricas a la matemática pura; por el contrario, está ejecutando la matemática en su estado esencial y encarnado.

A lo largo de este capítulo se desglosan de forma sistemática los mecanismos sensoriomotores que fundamentan el pensamiento matemático abstracto, proporcionando un marco conceptual y práctico para transformar la praxis pedagógica en el aula inicial.

Caminar la línea: el equilibrio como antesala de la recta numérica

La comprensión de la recta numérica se asume habitualmente como una destreza puramente gráfica y simbólica, enseñada a través de trazos sobre papel o diagramas bidimensionales en la pizarra. Pero, antes de que el estudiante pueda concebir una línea recta ordenada en un plano abstracto, debe haber experimentado la direccionalidad, la continuidad y la progresión secuencial mediante su propio cuerpo en movimiento (Vygotsky, 1978).

La práctica kinestésica de desplazar el centro de masa a lo largo de una trayectoria rectilínea o elíptica proporciona el soporte neurobiológico y propioceptivo esencial para proyectar mentalmente el espacio numérico unidimensional. Adicional la pedagogía científica de Maria Montessori comprendió tempranamente que el ejercicio de "Caminar en la línea" trasciende la simple disciplina motora o la búsqueda del control postural.



Al recorrer una línea claramente delimitada en el suelo, el niño activa circuitos del cerebelo y del sistema vestibular que calibran el equilibrio cinético y potencian la atención sostenida (Montessori, 1912; CUDECU, 2026). Esta caminata metódica, donde se coordinan los apoyos de talón y punta, no solo afina el tono muscular y la inhibición motriz, sino que inscribe en el esquema físico la noción de un trayecto continuó segmentado por pasos individuales discrecionados, sentando la base espacial para la futura representación ordinal de los números.

Desde el prisma de la psicología genética, la noción de orden lineal y de intervalo regular requiere la coordinación de esquemas perceptivo-motores que se construyen gradualmente durante la infancia (Piaget e Inhelder, 1967). Cuando se introduce la indicación pedagógica de graduar la velocidad, detenerse ante una señal o mantener una distancia constante con respecto a un compañero sobre la trayectoria, el alumno convierte una línea física en un objeto de reflexión lógica. Las distancias no son métricas abstractas desprovistas de vivencia, sino intervalos espacio temporales que demandan autorregulación, ajuste motor y una constante estimación topológica del espacio inmediato.

El paso desde esta espacialidad vivida hacia la recta numérica matemática se consolida cuando la caminata incorpora elementos de cuantificación y dirección. Las variaciones del ejercicio tales como avanzar una cantidad determinada de pasos, retroceder tres unidades o pausar la marcha en puntos específicos proyectan las operaciones de adición y sustracción como desplazamientos vectoriales en el espacio físico (Dehaene, 2011). Así, el número deja de ser una grafía estática y se convierte en una posición dinámica dentro de un continuo representacional, previniendo los errores conceptuales que surgen cuando la recta numérica se enseña de manera puramente mecánica y desconectada de la experiencia espacial primaria.

En consecuencia, el equilibrio postural y la navegación espacial rectilínea actúan como la matriz sensoriomotora sobre la que se edifica la escala numérica mental. Los educadores deben garantizar que la experiencia del cuerpo en el espacio preceda y acompañe continuamente a las representaciones gráficas del número, convirtiendo el suelo del aula en el primer libro de texto donde la geometría y el cálculo se leen con los pies y el equilibrio.

La masa, el peso y la densidad sentidos en los propios brazos

La distinción conceptual entre masa, peso y densidad representa

uno de los nudos cognitivos más persistentemente complejos dentro de la educación científica y matemática inicial. Mientras que la instrucción formal suele apresurarse en entregar fórmulas y definiciones abstractas, el pensamiento infantil procesa estos fenómenos inicialmente a través de sensaciones cenestésicas e impresiones propioceptivas (Gobierno de Canarias, 2026). La tensión muscular requerida para sostener un objeto o la resistencia opuesta por una masa al ser acelerada por los brazos constituyen los datos primarios a partir de los cuales el cerebro construye la noción de cuantificación de la materia.

El peso, entendido desde la física como la fuerza ejercida por el campo gravitatorio sobre una masa determinada, se vivencia experiencialmente como la respuesta muscular de sostén ante la gravedad terrestre. Cuando un estudiante sopesa dos objetos en sus manos extendidas, su sistema propioceptivo evalúa la disparidad de esfuerzo requerida para mantener ambas extremidades a la misma altura, generando una estimación intuitiva de la fuerza gravitatoria (Servicio de Medios Informáticos, 2026).

Esta evaluación tónica es fundamental para el origen del razonamiento proporcional, ya que permite categorizar los objetos circundantes no solo por su apariencia visual o por su tamaño, sino por la magnitud inmanente de la materia que contienen.

En cambio, el concepto de densidad exige desacoplar las variables de volumen geométrico y masa gravitatoria, un salto cualitativo de gran envergadura psicológica. Es común que los niños pequeños asuman que un objeto de mayor tamaño físico debe ser necesariamente "más pesado" que uno de menores dimensiones (Piaget, 1971).

Al manipular un bloque de madera grande en un brazo y un pequeño cilindro de plomo u otro metal en el otro, el conflicto cognitivo se activa de forma visceral: la percepción visual entra en contradicción directa con el registro propioceptivo, obligando al pensamiento a reestructurar sus esquemas para dar lugar a la comprensión intuitiva de la masa específica.

La incorporación de estas experiencias tónicas en el aula no debe limitarse al juego libre, sino que requiere una mediación pedagógica intencionada que guíe el paso de la sensación subjetiva a la medición objetiva. Sopesar, estimar y ordenar objetos mediante los brazos prepara el terreno para el uso conceptualmente sólido de la balanza de platos y el dinamómetro (Gobierno de Canarias, 2026).

El estudiante que ha sentido físicamente la equivalencia muscular comprende de manera orgánica que la aguja de la balanza o el estiramiento del muelle son prolongaciones tecnológicas de su propia capacidad perceptiva para comparar magnitudes del mundo material.

Por lo tanto, la educación matemática elemental debe otorgar un espacio central al sopesado sensoriomotor como paso previo a cualquier formalización algorítmica de la masa y el peso. La muscularidad, la propiocepción y la exploración kinestésica no son meros auxiliares didácticos, sino los andamios conceptuales sobre los cuales se sostiene la comprensión real de la física y el cálculo proporcional en el desarrollo humano.

¿Mucho, poco o lo mismo? La conservación de la cantidad en acción

La conservación de la cantidad, descrita magistralmente por Jean Piaget, constituye uno de los pivotes estructurales en el desarrollo de la inteligencia operacional concreta. Un estudiante que carece del concepto de conservación juzga la cantidad de materia o de elementos de un conjunto basándose en la configuración espacial o en el espacio físico ocupado, afirmando que un grupo de objetos dispersos contiene "más" elementos que el mismo grupo agrupado (Piaget & Szeminska, 1952; Reseteo Matemático, 2017). Superar esta intuición perceptiva primaria requiere un proceso de interiorización de la acción física que permita comprender la invarianza cuantitativa frente a las transformaciones morfológicas.

Para que el pensamiento infantil trascienda la ilusión perceptiva visual, es menester involucrar al cuerpo en la transformación activa de los materiales. La manipulabilidad de la masa de moldear, la distribución de agua en recipientes de diversa forma o el esparcimiento de fichas sobre una superficie no deben contemplarse desde la pasividad del observador, sino ejecutarse mediante la acción kinestésica directa del estudiante (Reseteo Matemático, 2017). Es la acción de transformar y revertir manualmente el estado de los objetos lo que genera la certeza lógica de que la cantidad permanece inalterada a menos que se añada o sustraiga elemento alguno.

El principio de conservación no se enseña mediante la instrucción verbal o el razonamiento deductivo adulto, sino que madura a través de la experimentación sensoriomotora continuada y la reflexión sobre la propia práctica (Boaler, 2016). Cuando un niño redistribuye físicamente diez bloques de madera sobre una mesa, extendiéndolos y luego juntándolos con sus propias manos, la información cinestésica y la reversibilidad motriz refuerzan la idea de que la magnitud escalar es una propiedad inmanente e

independiente del empaquetamiento espacial. La acción física reversible (agrupar y dispersar) se convierte progresivamente en la operación mental reversible de compensación y transitividad.

Esta progresiva construcción del pensamiento conservador es el verdadero cimiento de las operaciones aritméticas elementales. Un niño que cree que la cantidad cambia cuando los elementos se mueven en el espacio encontrará incomprensible el axioma de que $3 + 4$ equivale a 7 independientemente de cómo se dispongan espacialmente los objetos involucrados (Reseteo Matemático, 2017). Intentar enseñar la adición y la sustracción formal sin haber garantizado la consolidación de la invarianza cuantitativa condena al alumnado al aprendizaje memorístico de reglas algorítmicas carentes de significado representacional.

La práctica de la cantidad como un atributo inalterable frente a las variaciones de la forma se cimenta en la interacción sensorio-dinámica con el entorno físico. Promover experiencias en las que los alumnos actúen directamente sobre los objetos, transformándolos y restaurándolos mediante su motricidad, es la estrategia pedagógica indispensable para guiar la mente desde la tiranía de la percepción inmediata hacia la libertad de la lógica operacional.

El juego de las estatuas y el control de la simetría

El juego tradicional de las estatuas donde los participantes bailan o se mueven libremente hasta que el cese repentino de la música exige la inmovilidad absoluta constituye una herramienta pedagógica y neuropsicológica de primer orden (REACTIVOZ, 2022). Más allá de su valor lúdico y de animación sociocultural, esta dinámica ejercita directamente las funciones ejecutivas de la corteza prefrontal, en particular la inhibición de la respuesta motora y la autorregulación. El control corporal consciente requerido para congelar el movimiento al instante promueve la transición decisiva de la impulsividad motriz al control voluntario de la acción física.

El freno inhibitorio que demanda la pausa musical impone una toma de conciencia sobre el propio cuerpo en el espacio que favorece la exploración postural. En ese instante de congelamiento, el estudiante debe sostener una configuración corporal específica, sintiendo la distribución de su masa, el estado de tensión muscular y el equilibrio en un punto estático (REACTIVOZ, 2022). Esta práctica estática estimula el desarrollo del esquema físico propioceptivo y proporciona una experiencia vivencial profunda sobre el concepto geométrico de la simetría y la distribución equilibrada del espacio corporal a ambos lados del eje axial.

Desde la perspectiva de la geometría elemental, la simetría reflexiva



no es inicialmente una regla de transformación sobre el plano cartesiano, sino una experiencia de balance físico respecto al eje vertical medial (Barsalou, 2008). Cuando el docente invita a los niños a convertirse en "estatuas simétricas" o a "reflejar la postura del compañero" como si fueran un espejo, se establece una correspondencia biunívoca entre las extremidades derechas e izquierdas. Las nociones de reflejo, congruencia y eje de simetría se dotan de una densidad semántica inalcanzable por la sola vía del dibujo en papel.

La alternancia dinámica entre el movimiento libre y la contención postural simétrica refuerza la capacidad para interiorizar imágenes mentales estables (Vygotsky, 1978). La imagen mental de una forma simétrica o de una figura geométrica equilibrada surge del rastro perceptivo-motor dejado por el mantenimiento consciente de una postura corporal. La capacidad para pausar el cuerpo es, en un sentido neurocognitivo profundo, la capacidad para pausar el pensamiento y enfocar la atención en el análisis de las relaciones espaciales internas de una configuración dada.

El juego de las estatuas representa un puente pedagógico insustituible entre la cinética motora y la estabilidad de las formas geométricas. Al cultivar el control inhibitorio y la experiencia física de la simetría, la práctica educativa proporciona al alumnado el marco propioceptivo necesario para abstraer, posteriormente, los axiomas de la geometría formal y las transformaciones en el plano.

Saltar patrones: secuencias motoras que se convierten en series numéricas

La percepción y generación de patrones constituye el corazón latente del pensamiento algebraico y numérico temprano. Antes de abordar las progresiones aritméticas mediante cifras o símbolos tabulados, el cerebro infantil detecta y reproduce regularidades mediante el ritmo, el sonido y el salto motor (Educación 3.0, 2026). Las secuencias motoras repetitivas tales como alternar saltos con un pie, aplausos y giros configuran la matriz sensoriomotora sobre la cual se asienta la comprensión intuitiva de las leyes de formación secuencial y el conteo a intervalos regulares.

La acción de saltar a lo largo de patrones dibujados en el suelo (por ejemplo, esquivar un cuadro, pisar dos, dar un salto en verde y dos en rojo) traduce la estructura lógica del patrón en una serie de respuestas motoras sucesivas. En este proceso, el cuerpo del estudiante actúa como el elemento coordinador que conecta el estímulo visual con la dimensión temporal del movimiento (Educación 3.0, 2026). Al vivenciar la frecuencia y la recurrencia a través de la cadencia de sus propios saltos, el niño no solo memoriza una secuencia de pasos, sino que internaliza la regla estructural

subyacente que rige el comportamiento de la serie.

La transición desde la secuencia motora hacia la serie numérica escrita se ve favorecida cuando la actividad kinestésica se vincula explícitamente con la escala del número. Por ejemplo, al ejecutar saltos de dos en dos o de tres en tres sobre una recta numérica pintada en el patio del colegio (al modo de una "rana" que avanza a intervalos fijos), la adición iterativa deja de ser una abstracción y se experimenta como una acumulación espacial regular (Educación 3.0, 2026). Cada salto representa una unidad de incremento constante, lo que permite vislumbrar la estructura multiplicativa como una forma simplificada de la adición iterada.

De igual manera, la experimentación con patrones kinestésicos fomenta la capacidad de anticipación y razonamiento deductivo. El alumnado que analiza la regla de una secuencia motora es capaz de predecir cuál será la acción requerida en la casilla número diez o quince, sin necesidad de recorrer todo el trayecto físico (Boaler, 2016). Esta capacidad de abstracción de la regla sintáctica a partir de la experiencia semántica del movimiento corporal directo constituye la base del pensamiento algebraico maduro.

Las secuencias motoras y el salto estructurado proporcionan el soporte kinestésico indispensable para la asimilación profunda de las series numéricas. Incorporar el movimiento rítmico y espacial en el diseño de actividades de patrones garantiza que el álgebra inicial no sea recibida como una manipulación de símbolos arbitrarios, sino como la codificación elegante de las regularidades vividas con el propio cuerpo.

El cuerpo como balanza: vivenciar la equivalencia

El concepto de igualdad matemática es frecuentemente malinterpretado por la infancia como un operador de acción que significa "dar el resultado", en lugar de como una relación simétrica de equivalencia entre dos expresiones. Esta limitación conceptual se arraiga cuando el signo igual (=) se introduce prematuramente en hojas de trabajo unidireccionales. Para corregir este sesgo y construir una noción robusta de equilibrio algebraico, la experiencia del propio cuerpo actuando como una balanza de platos resulta pedagógicamente insustituible (Gobierno de Canarias, 2026; Quevedo Fuentes & Gallegos Antúnez, 2023).

Cuando un estudiante extiende ambos brazos de forma horizontal imitando la estructura de una balanza y sostiene distintos pesos en cada mano, su sistema neuro-muscular busca instintivamente el equilibrio homeostático. Si el objeto situado en la mano derecha ejerce una fuerza gra-

vitatoria mayor, el brazo desciende e invalida la posición horizontal; para recuperar la alineación, el niño debe ajustar la tensión tónica o modificar los pesos en oposición (Gobierno de Canarias, 2026). Esta experiencia propioceptiva inscribe en el esquema físico la noción fundamental de que la equivalencia exige una compensación exacta de magnitudes en ambos lados del eje central.

La traducción de este registro neuromuscular al pensamiento matemático formal permite reconfigurar la interpretación del signo igual. La posición horizontal de los brazos representa la igualdad; la inclinación indica una desigualdad que se expresa mediante las relaciones "mayor que" ($>$) o "menor que" ($<$). Al colocar dos objetos en un brazo y exigir al alumno que encuentre una combinación de objetos en el otro brazo que restituya la posición de equilibrio corporal, se está escenificando físicamente la resolución de una ecuación lineal básica ($a + b = x$) (Piaget, 1952).

Esta representación cenestésica de la equivalencia previene de manera eficaz las dificultades asociadas a la manipulación algebraica abstracta en etapas posteriores de la escolaridad. La idea de que una operación realizada en un término de la ecuación requiere una operación compensatoria idéntica en el otro lado para no "romper el equilibrio" se vuelve intuitiva si se ha vivenciado con los brazos extendidos (Boaler, 2016). La ecuación matemática deja de ser un algoritmo ciego y se concibe como un estado de equilibrio dinámico entre dos conjuntos de magnitudes que contrapesan sus valores respecto a un punto de apoyo.

La experiencia física de la equivalencia a través del esquema de la balanza proporciona la densidad intuitiva requerida para comprender la igualdad lógica. Hacer del cuerpo la primera balanza del aula garantiza que la abstracción algebraica futura se fundamente en la memoria motora y propioceptiva de la simetría y el equilibrio compensado.

Cruzar la línea media del cuerpo y su impacto en la orientación de las cifras

La capacidad para cruzar la línea media corporal aquella frontera imaginaria que divide el cuerpo en sus hemisferios izquierdo y derecho es un hito del desarrollo neuromotor críticamente vinculado al éxito en la lectoescritura y en la orientación espacial de las cifras numéricas (Lee, 2024).

Alcanzar un objeto situado en el lado izquierdo del espacio utilizando la mano derecha (o viceversa) exige una comunicación interhemis-

férica fluida a través del cuerpo calloso del cerebro. Sin esta maduración neurobiológica, los niños tienden a cambiar la herramienta de mano al llegar al centro de su campo visual o a mover todo el tronco para evitar la rotación, lo que impacta negativamente en la organización espacial de la escritura matemática.

En la grafía numérica, la falta de consolidación en el cruce de la línea media se manifiesta de manera ostensible a través de la disgrafía espacial y la inversión de cifras (por ejemplo, confundir el 6 con el 9, o escribir el 3 o el 7 en sentido especular) (Lee, 2024).

Dado que la dirección de los trazos numéricos y el valor posicional dentro del sistema decimal responden a una convención de izquierda a derecha estricta, el estudiante que experimenta una discontinuidad motora al atravesar la línea media del campo visual o física tiende a desorientar los trazos o a fragmentar el seguimiento de los números de múltiples dígitos.

La intervención pedagógica para solventar estas barreras espaciales debe prescindir de las correcciones exclusivamente gráficas o punitivas en el cuaderno, priorizando en su lugar actividades kinestésicas de integración interhemisférica. Ejercicios como trazar grandes símbolos de infinito o "ochos perezosos" en superficies verticales, la marcha cruzada tocando con el codo la rodilla opuesta, o los juegos de pase de balón con rotación completa del tronco obligan a ambos hemisferios cerebrales a coordinar sus patrones de activación (Lee, 2024). Al fortalecer la conectividad axonal del cuerpo calloso, se proporciona la estabilidad motora necesaria para procesar las direccionalidades y las simetrías espaciales en la escritura formal.

Además, el seguimiento visual que atraviesa el eje medial sin interrupciones ni sacudidas resulta determinante para el manejo de la recta numérica e instrumentos de medición como la regla graduada (Dehaene, 2011). Un sistema ocular y motor bien integrado permite explorar el espacio continuo de izquierda a derecha sin saltos perceptivos, asegurando que el conteo, la alineación de las columnas en la suma y la sustracción, y la interpretación de símbolos no sufran las interferencias derivadas de una maduración incompleta de la lateralidad.

La capacidad neurofuncional para cruzar la línea media del cuerpo constituye la base biológica del dominio del espacio simbólico y la dirección de la grafía numérica. Fomentar la integración interhemisférica mediante el movimiento cruzado es el camino más directo para erradicar las inversiones numéricas y asegurar una representación mental clara de la direccionalidad del sistema decimal.

Traducir una coreografía sencilla a lenguaje simbólico

La transición del dominio físico y perceptual al dominio puramente simbólico representa el paso definitivo en la formación del pensamiento abstracto. Un medio altamente eficaz para facilitar esta transición sin romper la continuidad del significado consiste en la traducción de secuencias de movimiento corporal, es decir, coreografías sencillas a sistemas de notación simbólica arbitrarios y codificados (Educación 3.0, 2026; Quevedo Fuentes & Gallegos Antúnez, 2023). Al crear o interpretar una notación que representa una acción física previa, el estudiantado comprende de primera mano la naturaleza del símbolo: un signo abstracto que reemplaza y organiza una realidad operacional concreta.

La dinamización de este proceso pedagógico se articula diseñando primero una secuencia motora accesible y reproducible (por ejemplo: *dos pasos adelante, un giro a la derecha, un aplauso y un salto*). Una vez que la secuencia ha sido interiorizada y ejecutada mediante el cuerpo, se desafía al grupo a idear o utilizar un código gráfico para registrarla en un soporte duradero (Quevedo Fuentes & Gallegos Antúnez, 2023). Este ejercicio de transcodificación obliga a la mente a aislar las constantes y variables del movimiento, sintetizando la temporalidad dinámica de la acción en una representación espacial estática que puede ser leída, reejecutada o modificada.

La abstracción resultante de este proceso es análoga a la construcción del lenguaje matemático y algebraico maduro. Una flecha hacia la derecha puede significar "un desplazamiento lateral", mientras que un número junto a un símbolo (2^*) puede codificar "dos aplausos consecutivos" (Quevedo Fuentes & Gallegos Antúnez, 2023). Al percatarse de que el símbolo gráfico no "posee" la acción, sino que la representa conceptualmente, el estudiante supera la fijación perceptiva y accede al nivel de la representación icónica y simbólica formulado por Jerome Bruner (Bruner, 1966).

Esta metodología promueve, el desarrollo del pensamiento algorítmico y la metacognición. La "partitura" o gráfico creado a partir de la coreografía puede ser editado, corregido o depurado si la ejecución posterior revela inconsistencias con la idea original (Boaler, 2016). Esta capacidad para evaluar la validez de una representación simbólica confrontándola con su manifestación práctica es la esencia misma de la resolución de problemas y de la modelización matemática.

La traducción de una coreografía a lenguaje simbólico consolida la alianza entre el movimiento tangible y la abstracción matemática formal. Al hacer del símbolo una herramienta de representación de la propia acción física, la pedagogía garantiza que la transición al lenguaje algebraico se viva como un proceso lleno de sentido, donde el lápiz no reemplaza al cuerpo, sino que lo celebra y lo trasciende.

CAPÍTULO IV:

JUEGOS COLECTIVOS Y LA LÓGICA DE LA CONVIVENCIA



El espacio escolar es fundamentalmente un entramado social donde el cuerpo, el movimiento y la interacción simbólica configuran las primeras estructuras de ciudadanía y pensamiento abstracto. La lógica matemática no surge en el vacío ni se limita a la abstracción gráfica sobre el papel; por el contrario, echa sus raíces en la experiencia corporal, la negociación de reglas y la delimitación del espacio sociofísico.

En este capítulo, exploramos el valor pedagógico del juego colectivo no solo como un dinamizador de la convivencia y la empatía, sino como el catalizador esencial del razonamiento lógico-matemático intuitivo en la infancia.

El juego colectivo constituye un escenario sociomotriz privilegiado en el que emergen, de manera simultánea e indisoluble, los cimientos de la socialización y la construcción de conceptos matemáticos fundamentales. Lejos de ser una mera pausa o un paréntesis recreativo en la jornada escolar, el patio de recreo y el espacio lúdico estructurado representan el laboratorio primigenio donde el niño vivencia el espacio, experimenta el tiempo, clasifica la realidad, calcula distancias y velocidades de forma intuitiva, y comprende la necesidad del ordenamiento normativo.

Desde la perspectiva del desarrollo cognitivo y social, la infancia no aprende las estructuras lógicas a través de la memorización pasiva de algoritmos o la imposición de grafismos en cuadernos. El origen del pensamiento lógico-matemático es un proceso progresivo que se desencadena en la interacción sensoriomotriz y sociomotriz. Cuando los niños juegan juntos, manipulan implícitamente variables topológicas (dentro, fuera, frontera, centro), métricas (distancias, recorridos, proporciones), temporales (ritmo, velocidad, aceleración, pausas) y socioepistémicas (acuerdos, justicia, equidad, resolución de conflictos).

Por tanto, este capítulo analiza minuciosamente cómo ocho manifestaciones de juegos colectivos tradicionales y dinámicas grupales físicos operan como semilleros de la lógica matemática y la convivencia escolar. La propuesta se distancia del enfoque formalista y rígido que usualmente ha separado las emociones y la corporalidad de la construcción del conocimiento abstracto, promoviendo una visión humanizada, reflexiva e integradora donde sembrar la matemática equivale a cultivar la convivencia pacífica y el entendimiento mutuo.

Las rondas infantiles: círculos, contornos y centro

Las rondas infantiles representan una de las manifestaciones sociomotrices más primitivas y universales de la cultura lúdica humana. A través del entrelazamiento de manos, el desplazamiento coordinado y el canto rítmico, los niños construyen físicamente una de las figuras geométricas más

complejas y simbólicas del espacio topológico y euclidiano: el círculo.

Antiguamente, las rondas tienen sus raíces en ritos ancestrales comunitarios, danzas agrícolas y expresiones folclóricas donde la comunidad se reunía en torno a un punto focal el fuego, la cosecha o una divinidad para celebrar la cohesión del grupo. En el ámbito educativo, la ronda trasciende la mera tradición oral para convertirse en la primera experiencia vivida de la geometría del plano. Cuando el grupo infantil se organiza en círculo, cada niño experimenta en su propia corporalidad la noción de continuidad, equidistancia y frontera compartida.

Desde la lógica topológica, el círculo formado en la ronda instituye una clara diferenciación del espacio: un interior (el dentro), una frontera discontinua constituida por los cuerpos enlazados, y un exterior (el fuera). Antes de que un estudiante pueda comprender teóricamente la fórmula del perímetro o la relación entre la circunferencia y su centro, la experiencia sensoriomotriz de girar conservando la tensión de los brazos le otorga una intuición física irremplazable sobre la simetría y la equidistancia.

En el plano de las relaciones interpersonales, la ronda iguala a sus participantes. A diferencia de las hileras o las filas jerárquicas del aula tradicional, el círculo carece de vértices y de puestos de privilegio. Todos los integrantes del anillo se miran a la cara, sostienen el mismo nivel de responsabilidad para mantener la figura viva y experimentan una interdependencia directa: si un niño se suelta o tira de más, la redondez de la figura se deforma y la dinámica colectiva pierde su equilibrio.

Autores clásicos del desarrollo como Jean Piaget señalaron la importancia de las transformaciones topológicas en el desarrollo de la noción espacial infantil. Para Piaget, las relaciones espaciales primarias en el niño son topológicas (proximidad, separación, orden, inclusión y continuidad) antes de ser euclidianas (medidas, ángulos y coordenadas). En este sentido, las rondas infantiles ofrecen la encarnación perfecta de estas relaciones topológicas. Al rotar, cambiar de sentido o achicar y agrandar el círculo (dinámicas de expansión y contracción), el estudiante experimenta cómo la forma se deforma dinámicamente sin perder sus propiedades de conectividad.

A su vez, autores contemporáneos de la sociomotricidad enfatizan que la estructura del juego circular fomenta la inteligencia interpersonal y la autorregulación emocional. En la ronda, el "centro" opera como un espacio simbólico de visibilidad alternada: quien pasa al centro no es superior, sino el foco temporal de la atención colectiva, promoviendo la alternancia de roles, el respeto por los turnos y la inclusión activa de todos los participantes sin distinción.



La ronda infantil, en consecuencia, es el escenario idóneo para integrar la educación emocional con la geometría intuitiva. Al vivenciar activamente la simetría, la equidistancia hacia el centro y la preservación del contorno, los estudiantes comprenden con su propio cuerpo que los conceptos matemáticos no son invenciones arbitrarias de los libros de texto, sino abstracciones de relaciones espaciales y humanas reales. La matemática de la ronda es, fundamentalmente, la lógica de la equidad y la pertenencia a una frontera común.

"Un, dos, tres, pollito inglés": la vivencia del tiempo y la pausa

El juego tradicional popularmente conocido como "Un, dos, tres, pollito inglés" (o sus variantes regionales como "El reloj de San Juan" o "Las estatuas") constituye un ejercicio psicomotor de precisión extraordinaria para la interiorización de las magnitudes temporales, la aceleración, el freno inhibitorio y la discontinuidad.

En el aprendizaje de las matemáticas, la dimensión temporal suele presentarse de manera puramente instrumental y abstracta a través de la lectura mecánica del reloj o la resolución de problemas teóricos sobre horas y minutos. A pesar de, el tiempo es una magnitud intrínsecamente ligada al ritmo físico, a la pulsación y a la práctica de la duración. "Un, dos, tres, pollito inglés" enfrenta al niño a la dialéctica entre el tiempo continuo (la carrera frenética mientras el guardián canta de espaldas) y el tiempo discreto o la pausa congelada (el estatismo absoluto en cuanto el guardián gira).

Desde el punto de vista del desarrollo neuropsicológico y sociomotor, este juego exige una sofisticada autorregulación. Los participantes deben estimar visual y auditivamente la velocidad de la locución del guardián para ajustar su propia velocidad de desplazamiento. El cálculo intuitivo de la distancia que los separa de la meta debe sopesarse constantemente contra el tiempo estimado disponible antes de que la frase termine.

Lev Vygotsky destacó en sus estudios sobre el desarrollo de las funciones psíquicas superiores que el juego de reglas es el principal creador de la "Zona de Desarrollo Próximo", en tanto que exige al niño actuar en contra de sus impulsos inmediatos. En "Un, dos, tres, pollito inglés", el impulso primario del estudiante es correr desesperadamente hasta tocar la pared. A pesar de, la regla del juego impone una inhibición motora voluntaria y repentina. Congelar el cuerpo en una postura grotesca o inestable implica someter el sistema motor a un control consciente mediado por la norma social.

Desde la lógica matemática, esta dinámica introduce la noción del

"intervalo" y la "frecuencia". El tiempo deja de ser un flujo indiferenciado para convertirse en una serie de segmentos medibles por el conteo verbal del compañero ("Un, dos, tres..."). La pausa abrupta opera como el equivalente físico del número cero o del conjunto vacío: una detención absoluta de la velocidad donde la posición lograda en el espacio debe conservarse a pesar del deseo de avanzar.

En el plano de la convivencia escolar, el juego pone a prueba la honestidad y la aceptación de la mirada sancionadora del otro. El guardián actúa como un árbitro que valida la inmovilidad del grupo. Si un participante se mueve, debe aceptar regresar a la línea de salida. Esta aceptación del fallo no deviene de un castigo autoritario del docente, sino del cumplimiento de la regla consentida entre iguales, promoviendo la justicia distributiva y la autorregulación ética del grupo.

Comprender la discontinuidad, la estimación del tiempo de reacción y el valor estratégico de la pausa permite a los alumnos construir una noción vivida de la velocidad como relación entre espacio y tiempo ($v = d/t$). La física y la matemática se encuentran en el patio escolar no como fórmulas vacías, sino como la maestría sobre el propio tono muscular, el equilibrio y la sincronización con el tiempo socializado del colectivo.

El juego del escondite y las coordenadas de ubicación

El escondite es una de las expresiones lúdicas más fascinantes para la comprensión del espacio tridimensional, la perspectiva y la descentración cognitiva. Jugar a esconderse y ser encontrado no es solo un placer psicodinámico ligado a la presencia y la ausencia, sino un complejo problema geopolítico y espacial de escala micro.

Desde la primera infancia, la permanencia del objeto estudiada clásicamente por Jean Piaget marca el hito donde el niño comprende que las cosas y las personas continúan existiendo aun cuando salen de su campo visual directo. El juego del escondite eleva esta adquisición a un nivel superior: el espacio físico escolar deja de ser un plano neutro para transformarse en un mapa de posibilidades topológicas lleno de refugios, ángulos ciegos, trayectorias visuales y puntos de control.

Para esconderse con éxito, el estudiante debe realizar una operación de descentración cognitiva de enorme complejidad: debe imaginarse el espacio no desde sus propios ojos, sino desde la línea de visión potencial del buscador. Debe responder mentalmente a preguntas como: *"Si yo me coloco detrás de este muro, ¿cuál es el ángulo de visión que tendrá mi compañero cuando abra los ojos en la base?"*. Esta capacidad de adoptar la perspectiva espacial del otro es la base del pensamiento geométrico avanzado

y de los sistemas de coordenadas proyectivas y euclidianas.

El juego exige al buscador establecer un sistema de coordenadas relativo. La "base" u "origen" funciona como el punto del sistema. Todos los desplazamientos, las distancias exploradas y la estrategia de retorno seguro para "salvarse" se calculan en relación con este vector central. El participante debe evaluar constantemente la métrica del espacio: *"¿Está el buscador lo suficientemente lejos del origen para que yo pueda correr y tocar la base antes que él?"*. Este cálculo mental instantáneo involucra estimaciones de distancia, velocidad relativa y trayectoria óptima.

Contemporáneamente la neurociencia cognitiva ha demostrado que la navegación espacial mediante la creación de "mapas cognitivos" mentales estimula las mismas redes neuronales del hipocampo que intervienen en el pensamiento lógico abstracto. El escondite fuerza al niño a mantener en la memoria de trabajo un mapa tridimensional del espacio escolar, identificando oclusiones, escondites saturados o desocupados, y rutas de escape alternativas.

En la dimensión de las relaciones interpersonales, la dinámica del escondite fomenta la cooperación sigilosa y la solidaridad. El acto de "salvar a todos los compañeros" al llegar a la base antes que el buscador introduce una lógica de sacrificio colectivo y bien común que transforma un juego de persecución individual en un triunfo comunitario.

El escondite convierte el espacio escolar en un texto legible de coordenadas, vistas angulares y estrategias de navegación. La matemática del espacio cobra sentido cuando los niños aprenden a calcular las distancias invisibles y a ver el entorno desde la perspectiva del otro, un paso indispensable tanto para la geometría proyectiva como para la empatía social.

Agruparse por consignas: la noción de conjuntos sin teoría aburrida

La teoría de conjuntos ha sido siempre enseñada en las aulas a través de abstracciones formales rígidas, diagramas de Venn impresos en papel y la memorización de símbolos de pertenencia e inclusión. Con todo, la noción lógica de "conjunto" es una operación de clasificación que el cerebro humano realiza de forma natural a través de la percepción de atributos, patrones y agrupamientos físicos.

Las dinámicas lúdicas de "agruparse por consignas" (donde los niños corren libremente por el patio y, ante la voz del docente o de un líder, deben formar rápidamente grupos bajo criterios específicos como "¡Grupos de 4!", "¡Todos los que lleven zapatillas blancas!", o "¡Equipos formados por

la suma de dos más tres!") transforman el propio cuerpo en el elemento constitutivo del conjunto.

Desde el marco pedagógico del pensamiento matemático, clasificar implica identificar una propiedad común compartida por una pluralidad de objetos y separarlos de aquellos que no la poseen. Cuando la consigna es abstracta o numérica, el niño debe realizar un procesamiento de información acelerado: primero, internalizar el criterio cardinal u cualitativo; segundo, escanear visualmente el entorno para identificar a los compañeros que cumplen la condición; y tercero, ejecutar la acción motriz de unión o inclusión.

Esta experiencia física encarna los conceptos de pertenencia, intersección y disyunción sin necesidad de la nomenclatura formal estéril. Por ejemplo, ante una consigna compleja como: *"¡Formar grupos con una persona que tenga lentes Y una que lleve camisa azul!"*, los estudiantes se ven forzados a resolver una intersección lógica en tiempo real. Experimentan que un mismo sujeto puede poseer simultáneamente múltiples atributos y pertenecer a diferentes subconjuntos según el criterio cambiante de la regla.

Desde la teoría sociocultural del aprendizaje, este tipo de juegos sociomotrices fomenta la inclusión activa y rompe las dinámicas de exclusión social o "cliques" cerradas en el recreo. Como la consigna cambia constantemente y exige rapidez, los niños no pueden limitar sus grupos a sus amigos más cercanos; se ven en la imperiosa necesidad de abrazar, tomar de la mano y acoger al compañero que esté más próximo para completar el número requerido y no quedar "fuera del conjunto".

Autores contemporáneos de la didáctica de la matemática sugieren que el aprendizaje semántico de los números (el cardinal como propiedad de una colección) debe preceder siempre al aprendizaje sintáctico (el símbolo gráfico). Agruparse dinámicamente otorga al número cardinal una densidad física: la "cuatriedad" no es una cifra en la pizarra, sino la sensación táctil y visual de cuatro cuerpos reunidos en un abrazo o tomados de los brazos en un punto del patio.

El cuerpo en movimiento se convierte en el mejor recurso para comprender la lógica de las colecciones, las clasificaciones y la teoría de conjuntos. Al agruparse bajo criterios variables, los estudiantes no solo asimilan operaciones lógicas complejas de pertenencia e inclusión, sino que aprenden a flexibilizar sus vínculos sociales, reconociendo el valor de cada compañero como un elemento indispensable dentro de la totalidad del grupo.

Repartir el material entre todos: el origen justo de la división



La operación matemática de la división es frecuentemente una de las áreas de mayor frustración académica en la educación primaria debido a su enseñanza abstracta como un algoritmo mecánico de restas sucesivas y restos. Con todo, en la vida cotidiana de la infancia, la división no nace de un procedimiento en el papel, sino del imperativo ético de la equidad: el reparto justo de los recursos disponibles.

Cuando un grupo de niños se dispone a jugar y cuenta con un número limitado de tizas, cuerdas, canicas o bloques de construcción, surge inmediatamente el problema matemático fundamental: *"¿Cómo distribuimos este material para que todos tengamos exactamente la misma cantidad y nadie quede excluido?"*. La división, en su origen humana, es una acción ética orientada a preservar la paz y la justicia en el colectivo escolar.

Existen dos formas intuitivas de entender la división que se manifiestan de forma natural en el reparto lúdico: la división por partición (repartir uno a uno los elementos entre un número fijo de receptores hasta agotar el total) y la división por cuotición (formar grupos de un tamaño específico para ver cuántos compañeros reciben su cuota). En el patio o el aula, los niños aplican espontáneamente el algoritmo uno a uno: *"Uno para ti, uno para mí, uno para él..."*, repitiendo la secuencia de reparto cíclico.

Este procedimiento empírico es el fundamento vivo del concepto de residuo o resto. Cuando al final del reparto quedan elementos sobrantes que no alcanzan para darle uno más a cada participante, el colectivo enfrenta un dilema tanto matemático como sociomorativo: *"¿Qué hacemos con lo que sobra?"*. Las soluciones que los niños negocian (guardar el sobrante, rifarlo, entregárselo al grupo como bien común o subdividirlo si el material lo permite) constituyen lecciones magistrales de pensamiento crítico y resolución pacífica de dilemas.

En el contraste de autores, Piaget evidenció en sus estudios sobre el juicio moral en el niño que la noción de "justicia distributiva" evoluciona desde una obediencia ciega a la autoridad adulta hacia una exigencia de igualdad estricta entre pares. La división justa de materiales entre iguales sin la intervención del profesor fortalece esta autonomía moral. Los estudiantes vigilan atentamente la exactitud de la cuenta; la trampa o la acumulación desproporcionada es inmediatamente identificada como una violación del equilibrio lógico y social del juego.

Desde las corrientes contemporáneas de la pedagogía activa, el reparto de responsabilidades y materiales es visto como una microeconomía ética dentro del aula. La división matemática se despoja de su aridez sintáctica para transformarse en un instrumento de cuidado mutuo: repartir

adecuadamente es garantizar que el otro tenga las mismas oportunidades de participar y crear.

La división matemática encuentra su verdadero origen en el sentido de la justicia. Al enfrentar el desafío práctico de distribuir equitativamente los recursos lúdicos, los estudiantes aprenden que los algoritmos no son reglas arbitrarias para resolver exámenes, sino herramientas sociales diseñadas para construir la equidad, prevenir el conflicto y garantizar el bienestar común dentro del espacio escolar.

Juegos de persecución: cálculo intuitivo de velocidades y distancias

Los juegos de persecución como "La lleva", "El policía y el ladrón", "El pañuelo" o "El rescate" son expresiones socio motrices de alta intensidad donde el cuerpo se proyecta en el espacio en un despliegue continuo de aceleración, desaceleración, cambios de dirección y toma de decisiones en fracciones de segundo.

Lejos de ser un despliegue puramente físico o kinésico, la persecución es un problema de optimización matemática y geométrica en tiempo real. El perseguidor y el perseguido trazan vectores invisibles sobre el espacio del patio. Para alcanzar a un compañero que corre en línea recta, el perseguidor no corre hacia el lugar donde el compañero *está* en este instante, sino hacia el lugar donde *estará* dentro de tres segundos. Esta intercepción requiere una estimación intuitiva de trayectorias, ángulos de aproximación y velocidades relativas.

Desde la psicología del deporte y la neurobiología, se reconoce que los juegos de velocidad y persecución desarrollan exponencialmente la velocidad de reacción frente a estímulos externos, la coordinación psicomotora y la capacidad de anticipación kinestésica. El cerebro infantil calcula continuamente variables físicas complejas: la distancia restante hasta la "zona de refugio" o "salva", la aceleración máxima del oponente y el radio de giro necesario para eludir una tacleada o un toque sin perder el equilibrio.

En el juego de "El pañuelo", por ejemplo, el cálculo de la oportunidad es crucial. Dos competidores corren hacia un punto central donde un árbitro sostiene la prenda. El primero en llegar no necesariamente gana; si coge el pañuelo demasiado pronto y está lejos de su línea de meta, será fácilmente atrapado por el rival. Por lo tanto, el jugador debe calcular la "distancia crítica" y el "tiempo de retorno", evaluando si le conviene amagar, esperar a que el rival cometa el error de cogerlo primero o arriesgarse en una ráfaga de velocidad pura.

En el plano de las relaciones interpersonales, los juegos de persecución procesan y encauzan la agresividad natural y la energía física de la infancia dentro de un marco de reglas acordadas. La persecución simbólica sustituye a la violencia real: ser "atrapado" o "tocado" no implica un daño físico ni un castigo destructivo, sino un cambio de rol sociomotriz (quien era perseguido pasa a ser perseguidor o ingresa a la categoría de "rescatable").

Autores contemporáneos de la educación física pedagógica subrayan que estas dinámicas fortalecen el tono muscular y la salud cardiovascular al tiempo que erradican el sedentarismo, reduciendo los niveles de estrés y ansiedad que suelen desencadenar conductas destructivas en las aulas. El respeto por la regla en el juego de persecución, por ejemplo, reconocer honestamente cuando se ha sido tocado, aunque la mirada del docente no lo haya captado es un pilar del "juego limpio" y de la autorregulación ética.

Los juegos de persecución representan el matrimonio perfecto entre la física intuitiva, la geometría vectorial implícita y el autocontrol emocional. Al calcular distancias, velocidades y trayectorias bajo el calor de la carrera, los estudiantes transforman la energía motriz en pensamiento estratégico y convivencia normada, demostrando que la mente aprende a pensar al mismo tiempo que el cuerpo aprende a moverse.

Construir reglas entre todos: la lógica detrás del acuerdo escolar

El juego no es una actividad de anarquía desordenada; por el contrario, es uno de los espacios más rigurosamente normados de la vida humana. Sin reglas, el juego se desintegra y se convierte en caos o violencia. Con todo, existe una diferencia abismal entre la norma impuesta desde el exterior por la autoridad adulta y la regla construida democráticamente por los propios jugadores.

La regla de juego es la encarnación de la lógica formal y del contrato social. Una regla define las condiciones iniciales, las acciones permitidas, las prohibiciones, las consecuencias de las infracciones y las condiciones de victoria o finalización. Cuando los estudiantes se reúnen antes de iniciar un juego para deliberar y fijar las normas adaptando el terreno de juego, ajustando los roles según el número de participantes o acordando qué conductas serán consideradas "trampa" están realizando un ejercicio del más alto nivel de lógica proporcional, pensamiento condicional ("Si ocurre X, entonces se aplica Y") y ciudadanía activa.

Jean Piaget, en su obra monumental *El criterio moral en el niño*, estudió exhaustivamente la evolución de las reglas en los juegos tradicionales

(especialmente el juego de las canicas). Piaget identificó que los niños pasan de una etapa de "heteronomía moral" (donde consideran que las reglas son sagradas, inmutables y dictadas por adultos o entidades divinas) a una etapa de "autonomía moral" y de "cooperación" (donde comprenden que las reglas son acuerdos mutuos entre iguales creados para garantizar la diversión y la equidad, y que, por tanto, pueden ser modificadas si el grupo así lo decide por consenso).

Esta transición de la heteronomía a la autonomía es el corazón mismo del desarrollo de la lógica de la convivencia. La construcción colectiva de reglas enseña a los niños que la ley no es una imposición arbitraria diseñada para reprimir, sino un marco de protección colectiva que hace posible la libertad dentro del juego. Cuando una regla construida entre todos no funciona o genera discusiones recurrentes, el grupo experimenta la necesidad de reformularla mediante la deliberación lógica: *"Modifiquemos la norma para que el juego vuelva a ser fluido y justo"*.

En el contexto actual de la educación, el aprendizaje de la elaboración de acuerdos previene de forma directa la conflictividad y el acoso escolar. Los desacuerdos dejan de resolverse mediante la fuerza física o el insulto para canalizarse a través de la argumentación y el razonamiento lógico-verbal. El estudiante aprende a utilizar conectores lógicos de causa y efecto para defender su postura: *"No podemos aplicar esa sanción porque no habíamos acordado previamente que salir del límite fuera falta"*.

La lógica del acuerdo escolar es la base sobre la que se asienta tanto la matemática formal (basada en axiomas y reglas de inferencia acordadas) como la convivencia democrática. Al permitir que los alumnos participen activamente en la construcción, prueba y revisión de las reglas de sus juegos, la escuela forma ciudadanos autónomos capaces de comprender el sentido de la ley, de argumentar con rigor y de construir entornos de justicia y respeto mutuo.

¿Cuándo intervenir y cuándo dejar que resuelvan el dilema solos?

La labor del docente o mediador pedagógico en el contexto del juego colectivo oscila entre dos extremos igualmente dañinos: el intervencionismo autoritario hipervigilante (que priva a los estudiantes de la oportunidad de autorregularse) y el abandono o *laissez-faire* indiferente (que deja a los niños vulnerables ante dinámicas de abuso de poder o violencia).

La intervención pedagógica en el juego debe ser entendida como un acto de andamiaje ético y cognitivo. Para que el juego sociomotriz funcione

como un verdadero semillero de lógica matemática y convivencia humana, los estudiantes necesitan enfrentarse a la resolución de dilemas reales por sí mismos. El dilema es el motor del pensamiento: cuando surge una disputa sobre si un balón salió del campo, si una jugada fue válida o si un reparto fue equitativo, se abre una ventana de oportunidad pedagógica inigualable para el desarrollo del razonamiento y la mediación de conflictos.

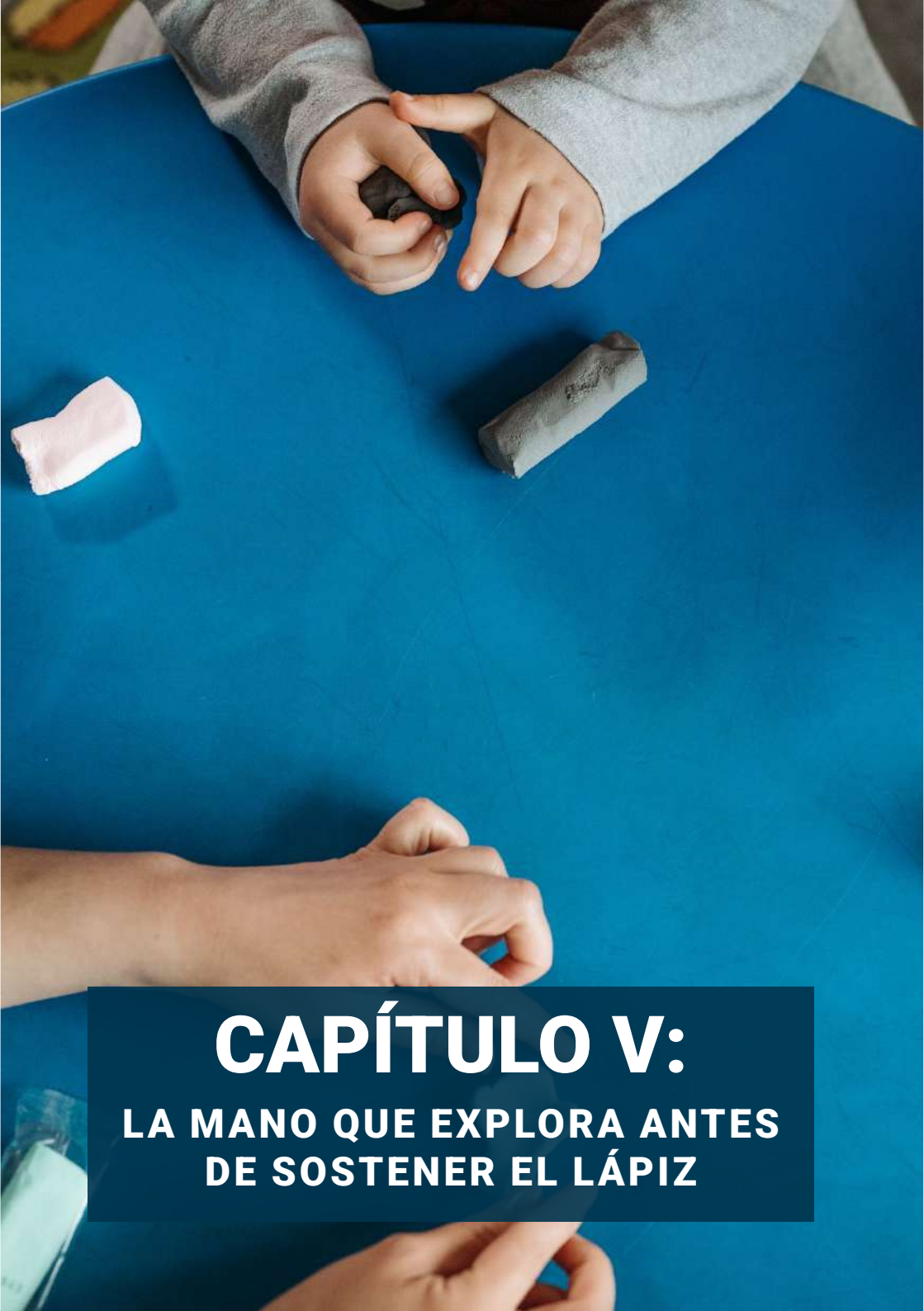
Si el profesor corre a resolver el conflicto actuando como un juez supremo que dicta sentencia instantánea, anula el procesamiento reflexivo de los niños. Los estudiantes se acostumbran a buscar la validación externa y la solución heterónoma, deteniendo el desarrollo de su juicio moral y de sus capacidades de argumentación lógica. Por el contrario, si el educador observa atentamente y solo interviene formulando preguntas orientadoras ("¿Qué proponéis para solucionar esto de manera justa?", "¿Cuál era la regla que acordamos antes de empezar?", "¿Cómo creéis que se siente vuestro compañero?"), invita al grupo a activar sus propios recursos mediadores.

Autores de la pedagogía contemporánea sugieren que el mediador debe aplicar el principio de "mínima intervención necesaria". Se debe intervenir de forma inmediata y firme ante cualquier situación de riesgo físico o maltrato emocional, garantizando un entorno seguro. Después de todo, frente a los desacuerdos lógicos o procedimentales del juego, el docente debe conceder un tiempo de espera para que los estudiantes debatan, ensayen soluciones, negocien y experimenten el triunfo de alcanzar un consenso autónomo.

Esta práctica pedagógica fomenta la inteligencia intrapersonal e interpersonal descrita por Howard Gardner. Los niños aprenden a identificar y gestionar sus impulsos de frustración o ira ante un fallo adverso, canalizando sus emociones hacia la expresión verbal de argumentos. Descubren que la convivencia no es la ausencia absoluta de desacuerdos, sino la posesión de las competencias sociales y lógicas necesarias para procesar y resolver las discrepancias de manera pacífica y constructiva.

La resolución autónoma de dilemas contribuye a la resiliencia y a la deconstrucción de la idea del error como fracaso. En el juego, perder o cometer un error lógico en una estrategia es una fuente inestimable de feedback inmediato que motiva la reestructuración del pensamiento para el siguiente intento.

Saber cuándo intervenir y cuándo dar paso a la autorregulación infantil es el arte supremo del educador consciente. Al confiar en la capacidad de los niños para resolver sus propios dilemas lógicos y sociales, la escuela promueve una auténtica madurez cognitiva y moral, transformando el espacio del juego en una verdadera escuela de ciudadanía, libertad y razonamiento autónomo.



CAPÍTULO V:

LA MANO QUE EXPLORA ANTES DE SOSTENER EL LÁPIZ

La educación de la primera infancia atraviesa un momento crucial donde la obsesión por la aceleración académica ha despojado a las aulas del pilar fundamental del desarrollo cognoscitivo: el cuerpo y el espacio en movimiento. Cronológicamente, las corrientes de la educación escolar han tendido a considerar el cuerpo del niño como un mero soporte pasivo de la mente, un receptáculo que debe permanecer inmóvil frente a una mesa para ejecutar trazos abstractos antes de haber aprehendido la tridimensionalidad del entorno.

Después de todo, el origen del pensamiento lógico y matemático no se produce en la abstracción simbólica del papel; por el contrario, brota de las interacciones sensoriomotoras más primarias, donde la mano actúa como el primer órgano de exploración del universo conceptual (Gardner, 1997, p. 59).

Desde las perspectivas constructivistas y los hallazgos contemporáneos de las neurociencias cognitivas, la prensión y la manipulación no son eventos puramente motrices, sino auténticos actos intelectuales. Antes de que un niño pueda comprender la noción de cantidad, conservación, límite o geometría, necesita tocar, presionar, trasladar y sentir el peso y la masa del mundo circundante.

La mano que explora el espacio tridimensional pavimenta el camino neurológico que más adelante permitirá sostener el lápiz con fluidez y, más importante aún, abstraer conceptos matemáticos con significado profundo. La prisa por llevar al niño prematuramente a la grafía y al papel sin una sólida base perceptivo-motriz genera deficiencias en el control fino, tensiones musculares innecesarias y una desconexión emocional con el aprendizaje formal (Gómez Narváez, 2012, p. 15).

A lo largo de este capítulo, se desentrañará el tránsito ontogenético y pedagógico que recorre la mano infantil antes de subordinarse al lápiz. Se profundizará en cómo el modelado, el trasvase de sustancias, la discriminación de atributos sensoriales, la coordinación visomotriz fina en tareas de la vida cotidiana y el dibujo libre en el piso constituyen la verdadera cuna del pensamiento lógico-matemático.

En igualdad de condiciones, se rescatará la comprensión del sistema decimal y el conteo, superando la memorización estéril mediante el uso de materiales no estructurados que estimulan la creatividad, la autonomía y el razonamiento analítico del educando.

La pinza digital no nace en la hoja: se construye amasando y apretando

El desarrollo de la motricidad fina en la primera infancia ha sido víctima de una persistente simplificación pedagógica que reduce el entrenamiento de la mano al trazo repetitivo sobre plantillas impresas. La pinza digital, entendida como la oposición precisa entre el pulgar y el índice, no es una habilidad biológicamente dada ni se consolida mediante el uso prematuro e ininterrumpido del lápiz; constituye el resultado madurativo de una cascada de experiencias sensoriomotoras previas centradas en la fuerza muscular, la estabilidad articular y la propiocepción de la mano (Viena, 2026, p. 1).

Exigir a un niño pequeño que sostenga un instrumento de escritura sin haber fortalecido previamente la musculatura intrínseca de la palma y los dedos genera patrones de agarre inmaduros, fatiga prematura y frustración (Viena, 2026, p. 4).

La verdadera cuna de la precisión digital se encuentra en acciones globales y de resistencia, tales como amasar, apretar, rasgar, aplastar y moldear sustancias de variada densidad. Materiales como la arcilla, las masas de sal, la plastilina o el barro ofrecen una retroalimentación propioceptiva indispensable para que el cerebro infantil registre la fuerza requerida en la manipulación de objetos.

Al aplicar presión sobre una masa resistente, el niño activa los receptores articulares y musculares, modulando el tono de la mano y preparando los arcos palmares que darán soporte estable a los dedos en fases posteriores del desarrollo motriz (Viena, 2026, p. 1).

Desde la perspectiva del pensamiento matemático, amasar y moldear no son tareas exclusivamente gimnásticas o plásticas; son auténticas experiencias de topología y conservación de la materia. Cuando el estudiante transforma una esfera de arcilla en una tira alargada o la divide en múltiples fragmentos, está explorando de forma concreta las propiedades de volumen y masa, descubriendo experimentalmente que la cantidad permanece inalterada a pesar de las mutaciones formales. Este principio de conservación, teorizado ampliamente en la psicología genética, encuentra en el trabajo manual con masas su manifestación más directa y comprensible para el escolar en desarrollo (Gardner, 1997, p. 59).

La integración de herramientas intermedias durante las actividades de amasado y apriete como rodillos, estecas, pinzas de madera y exprimidores introduce una complejidad biomecánica que refina gradualmente el control de la fuerza distal. La pinza trípode dinámica y la cuadrúpode no



emergen de la imposición del docente, sino de la necesidad funcional de sujetar un objeto pequeño o impartir una fuerza localizada sobre la materia (Viena, 2026, p. 2). Ignorar este proceso madurativo y forzar el lápiz sobre la hoja blanca desencadena contracciones compensatorias en el hombro y el codo, impidiendo la emancipación de la muñeca y de los dedos, condicionando negativamente la experiencia de aprendizaje (Viena, 2026, p. 2).

Por tanto, la práctica constante de amasar y apretar debe reinscribirse en el centro de la planificación didáctica de la educación inicial. Promover la exploración táctil de materiales moldeables no solo garantiza una transición biomecánica suave hacia la escritura, sino que estructura la representación espacial interna, la sensibilidad táctil y la noción de transformación, fundamentos indispensables sobre los cuales se erigirá el edificio de la lógica matemática formal.

El trasvase de líquidos y granos: medir volúmenes jugando

La noción de volumen y la comprensión de las magnitudes continuas y discontinuas constituyen uno de los pilares del razonamiento cuantitativo que presenta mayor dificultad cuando se enseña de manera abstracta o memorística. La tendencia tradicional a introducir la medición a través de fórmulas y reglas de cálculo omite la fase experiencial intuitiva indispensable para la construcción del concepto (Gómez Narváez, 2012, p. 33). En este sentido, la práctica del trasvase de líquidos y granos representa una de las actividades pedagógicas más potentes para permitir que el niño experimente la medida, la capacidad y la conservación del volumen a través de la acción directa y el juego (Claire, 2026, p. 2).

El acto de verter sustancias desde un recipiente hacia otro de forma, altura o anchura distinta confronta de forma inmediata al niño con la reversibilidad del pensamiento. Al trasvasar agua o granos de maíz entre recipientes altos y estrechos a otros bajos y anchos, el escolar se enfrenta a conflictos cognitivos esenciales: la cantidad aparente cambia según la morfología del contenedor, pero la cantidad real se mantiene constante (Claire, 2026, p. 2). Esta exploración sensoriomotora constante deshace gradualmente el egocentrismo perceptivo infantil, permitiéndole coordinar simultáneamente dos dimensiones (altura y anchura) para comprender la conservación de la materia sin recurrir a explicaciones teóricas descontextualizadas (Gómez Narváez, 2012, p. 32).

Además de su valor en la construcción de los conceptos formales

de la física y las matemáticas, el trasvase actúa como un riguroso ejercicio de autorregulación motriz y control tónico postural. Para lograr verter un líquido sin derramarlo, el estudiante debe ajustar la presión de sus manos, estabilizar las muñecas, calcular visualmente la trayectoria del flujo y frenar intencionalmente el movimiento al alcanzar el límite del recipiente destinatario. Esta calibración fina del gesto motor fortalece el control propioceptivo y la coordinación óculo manual que posteriormente se requerirá para trazar líneas de precisión sobre el papel (Viena, 2026, p. 1).

Desde el diseño metodológico de estas experiencias en la escuela, es vital trascender el juego libre e informal para incorporar progresivamente retos de estimación y comparación. Plantear preguntas como "¿cuántos vasos pequeños se necesitan para llenar este recipiente grande?" o "cuál de estos dos envases contiene más semillas?" impulsa al niño a formular hipótesis, verificar resultados mediante el conteo y la medición directa, y emplear unidades de medida no estandarizadas (Claire, 2026, p. 2). Esta aproximación empírica transforma el aula en un laboratorio intuitivo donde el error no es penalizado, sino utilizado como el vehículo principal para la reestructuración conceptual.

En fin el trasvase de líquidos y granos no es un simple entretenimiento ocupacional, sino la cuna experimental del pensamiento métrico. Al permitir que la mano mida, sondee, vierta y compare volúmenes en el espacio tridimensional, se otorga un significado concreto a los símbolos numéricos que más adelante representarán unidades de capacidad, volumen y masa en la educación primaria y superior (Gómez Narváez, 2012, p. 31).

Texturas, pesos y temperaturas: la sensibilidad que afina el conteo

El aprendizaje de la matemática formal ha sido desacertadamente concebido como un proceso puramente abstracto desvinculado de los sentidos corporales. Después de todo, la sensibilidad somatosensorial que comprende la propiocepción, la noción baricéntrica (peso), la discriminación térmica y la apreciación de texturas constituye el soporte biológico sobre el cual se afina la discriminación numérica y la ordenación lógica (Gómez Narváez, 2012, p. 7).

La estimulación rica de la mano como órgano receptor refina los mapas somatosensoriales en la corteza cerebral, fortaleciendo la agudeza perceptiva indispensable para diferenciar, clasificar y cuantificar elementos

en el entorno escolar (Gardner, 1997, p. 59).

Cuando el niño entra en contacto con elementos de diversas cualidades físicas superficies rugosas, lisas, frías, cálidas, pesadas o livianas, su cerebro ejecuta operaciones de comparación, seriación y categorización de forma espontánea. Identificar que una piedra es más pesada que una pluma o que una lija es más rugosa que un pedazo de seda exige la formación de criterios de relación ("más que", "menos que", "igual que") que son la base ontológica del razonamiento cuantitativo (Gómez Narváez, 2012, p. 32). La discriminación fina de estas variables físicas impide que el conteo se convierta en una letanía verbal automática, transformándolo en un acto cargado de significado donde cada objeto contado posee una identidad sensorial única.

El sentido del peso (barognosis) reviste singular importancia en el desarrollo de la noción de equivalencia y equilibrio. Al manipular objetos de dimensiones idénticas, pero de pesos disímiles, el niño rompe la ilusión perceptiva de que el tamaño determina linealmente la masa o la cantidad. Esta ruptura invita a la indagación analítica, motivando al escolar a utilizar balanzas simples y a verificar experimentalmente las relaciones de masa antes de enfrentarse a ecuaciones algebraicas o problemas de estimación numérica (Gómez Narváez, 2012, p. 42). La experiencia del peso en la propia mano brinda la evidencia física que sostiene el concepto intuitivo de la igualdad matemática.

La sensibilidad táctil influye de manera determinante en la disposición afectiva y emocional del estudiante hacia el aprendizaje. Ambientes de aprendizaje ricos en estímulos táctiles agradables disminuyen el estrés postural, aumentan la curiosidad epistémica y desmitifican la percepción de las matemáticas como una disciplina rígida e inalcanzable (Gómez Narváez, 2012, p. 50).

El tacto, al ser el sentido de la cercanía y la certeza, permite que el educando "Sienta" la matemática como una realidad concreta, moldeable y accesible, disipando la ansiedad que siempre ha bloqueado el rendimiento académico en esta área (Gómez Narváez, 2012, p. 37).

Afinar la sensibilidad de la mano a través de texturas, pesos y temperaturas no es una actividad accesoria de la estimulación temprana; representa el andamiaje neurosensorial sobre el cual se asienta el conteo significativo. Integrar la exploración táctil intencional en las rutinas pedagógicas

gicas asegura que la mente infantil organice el universo perceptivo con orden, precisión y afectividad, sentando bases sólidas para el pensamiento lógico superior.

Abrochar, enhebrar y trenzar: la motricidad fina al servicio del orden

Las actividades de la vida cotidiana, frecuentemente relegadas a planos secundario en la programación escolar tradicional, encierran un valor pedagógico inestimable para el desarrollo de la inteligencia matemática y el control motriz fino. Tareas como abrochar botones, enhebrar cuentas en un cordón, trenzar cintas o atar cordones exigen una secuencia rigurosa de movimientos, la inhibición de impulsos parásitos y una elevadísima coordinación bimanual (Viena, 2026, p. 2). Lejos de ser simples habilidades utilitarias de autocuidado, estas acciones constituyen la plasmación física del concepto de algoritmo, patrón y orden secuencial (Gardner, 1997, p. 59).

Para que un niño logre enhebrar una serie de elementos en un hilo, su mente debe representarse internamente la secuencia lógica de pasos, conservando la atención sostenida a lo largo de todo el trayecto motor.

Si se introduce un patrón de colores o formas durante el enhebrado, el ejercicio trasciende la coordinación visomotriz para convertirse en una tarea de pensamiento algebraico intencional, donde se analizan regularidades, se predicen continuidades y se identifican errores de secuencia (Lee, 2009, citado en Gómez Narváez, 2012, p. 24). La repetición de la estructura algorítmica a través de los dedos interioriza la noción de sucesión lineal, indispensable para la comprensión de las series numéricas.

Las acciones como abrochar o trenzar demandan la diferenciación funcional de los dedos de ambas manos, donde una actúa como fijadora y la otra como ejecutora precisa del movimiento. Esta bilateralidad y cruce de la línea media física promueve la mielinización de las vías interhemisféricas en el cerebro, facilitando una mayor integración de las funciones espaciales y lógicas (Gardner, 1997, p. 47). La habilidad de guiar un objeto pequeño por un espacio reducido afina la presión de la pinza digital sin someter la mano a la rigidez del trazo gráfico en lápiz (Viena, 2026, p. 1).

El impacto afectivo de dominar estos esquemas motores es igualmente relevante para el éxito educativo del estudiante. La conquista de la autonomía física mediante el abrochado y el trenzado eleva significativamente la autoeficacia y la autoestima infantil, erradicando los sentimientos



de indefensión que suelen aflorar ante tareas lógicas complejas (Gómez Narváez, 2012, p. 51).

Un niño que se percibe capaz de resolver una secuencia motriz compleja en el plano físico abordará los problemas numéricos con mayor tenacidad, confianza y resiliencia ante el error.

Por tanto, las destrezas de enhebrar, abrochar y trenzar deben integrarse conscientemente en la didáctica de la matemática infantil. Poner la motricidad fina al servicio del orden perceptivo y secuencial garantiza que el cerebro ejecute secuencias lógicas con el cuerpo antes de enfrentarse a la abstracción de las operaciones escritas en el cuaderno escolar.

El dibujo libre en el piso como mapa del pensamiento infantil

El plano gráfico horizontal que ofrece el piso representa el puente idóneo entre el movimiento físico total en el espacio tridimensional y la representación bidimensional confinada a la hoja de papel. Cuando se restringe tempranamente al niño a dibujar en cuadernos de formato reducido, se cercena la capacidad de proyectar sus esquemas mentales con libertad postural y amplitud motriz (Viena, 2026, p. 4).

El dibujo libre sobre el piso empleando tizas, carbones o grandes pliegos de papel permite al estudiante plasmar el mapa vivo de sus vivencias, estructurando las nociones de límite, dirección, escala y frontera de una manera orgánica y humanizada (Gardner, 1997, p. 47).

Desde la perspectiva del desarrollo cognitivo, las creaciones gráficas en gran formato revelan con precisión la madurez de las relaciones topológicas del niño. Conceptos como interioridad, exterioridad, vecindad, separación y continuidad se expresan espontáneamente cuando la escolar traza trayectos, encierro y figuras en el suelo, utilizando todo su brazo e incluso desplazando su eje físico sobre la superficie de trabajo (Viena, 2026, p. 4).

Este acto de representación no está constreñido por el cansancio muscular de la mano, lo que permite que el pensamiento fluya sin los cuellos de botella que genera la inmadurez de la pinza digital fina (Viena, 2026, p. 1).

El piso ofrece además un escenario intrínsecamente colaborativo que transforma la actividad gráfica en una experiencia social y comunicativa. Múltiples niños pueden dibujar simultáneamente en el mismo plano, negociando espacios, construyendo carreteras o ciudades imaginarias, y compartiendo significados numéricos y espaciales (Lee, 2009, citado en Gómez Narváez, 2012, p. 24).

Este diálogo constante alrededor de la producción gráfica nutre el lenguaje matemático intuitivo, permitiendo a los alumnos explicitar sus ideas, argumentar sus recorridos y validar sus descubrimientos en un entorno lúdico y sin la presión del juicio académico tradicional (Gómez Narváez, 2012, p. 46).

Adicionalmente, el dibujo sobre el piso promueve una riqueza propioceptiva y postural inigualable: el niño cambia de posición, se arrodilla, se sienta, se tumba de bruces o se yergue para contemplar su obra desde diferentes ángulos perceptivos. Esta constante alternancia de perspectivas espaciales fortalece la descentración cognitiva, capacitando a la mente infantil para comprender que un mismo objeto o problema matemático puede ser observado y resuelto desde múltiples puntos de vista (Gardner, 1997, p. 47).

En síntesis, el dibujo libre en el piso debe ser reivindicado como un mapa transparente del pensamiento infantil y una estación imprescindible hacia la grafomotricidad formal. Permitir que el gesto gráfico abarque amplitudes métricas en el suelo garantiza que las representaciones abstractas posteriores descansen sobre una experiencia espacial amplia, flexible y profundamente comprendida desde el cuerpo.

De los dedos de las manos al sistema decimal: el recurso ancestral

El uso de los dedos para contar ha sido erróneamente estigmatizado en diversos entornos escolares como una conducta regresiva o una muestra de debilidad intelectual que debe ser erradicada tempranamente. Aun así, la evidencia antropológica y la neurociencia cognitiva contemporánea demuestran que la dactilonomía el conteo con los dedos es el recurso ancestral sobre el cual se edificó el sistema decimal en la historia de la humanidad (Ball, 2026, p. 1).

Negar los dedos al niño en sus etapas iniciales de escolarización equivale a privarlo del andamiaje somatosensorial más accesible, preciso e intuitivo para la estructuración de la cantidad (Ball, 2026, p. 1).

El vínculo biológico entre los dígitos de la mano y los dígitos numéricos trasciende una mera coincidencia lingüística; responde a la organización funcional de nuestro cerebro. Existe un traslape neurológico entre las áreas cerebrales encargadas de la representación somatosensorial de las manos y las zonas involucradas en el procesamiento numérico y la espacialidad (Gardner, 1997, p. 59).

Cuando el estudiante despliega un dedo para acompañar cada palabra numérica en la secuencia verbal del conteo, está realizando una co-

respuesta uno a uno física que fija el principio de cardinalidad y ordenación en su memoria de trabajo (Ball, 2026, p. 1).

Además, la mano humana constituye una calculadora natural en base diez que facilita la comprensión intuitiva del agrupamiento y del valor posicional. Contar la totalidad de los dedos de ambas manos brinda una experiencia física del diez como una unidad compuesta por diez elementos individuales (Ball, 2026, p. 1).

Esta transición perceptiva entre la unidad simple y la decena estructurada es el corazón del sistema decimal, y encuentra en la corporalidad su primera representación sólida, evitando que la notación decimal se enseñe como una yuxtaposición arbitraria de signos sobre el papel (Gómez Narváez, 2012, p. 33).

Es crucial desmitificar la idea de que el conteo dactilar impide el desarrollo del cálculo mental abstracto. La investigación demuestra que una sólida representación dactilar en la primera infancia es un vaticinador positivo del éxito matemático posterior; los niños que desarrollan una alta gnosia digital capacidad para diferenciar y nombrar visual y táctilmente sus dedos muestran un rendimiento superior en tareas aritméticas complejas en la educación primaria (Gardner, 1997, p. 59). El cálculo mental no surge de la supresión del cuerpo, sino de la interiorización progresiva de los esquemas motores que primero se ejecutaron en la mano.

Entonces, las aulas deben legitimar e impulsar el uso estratégico de los dedos como el primer material manipulativo del ser humano. Celebrar la dactilonomía como una herramienta ancestral humanizada permite que el niño descubra la lógica del sistema decimal en sus propias manos, sentando las bases para una transición fluida hacia el pensamiento simbólico y numérico abstracto.

La diferencia entre memorizar números y comprender la cantidad

Uno de los desaciertos más recurrentes en los primeros niveles de enseñanza consiste en confundir el recitado verbal de la serie numérica con la verdadera comprensión de la cantidad. Un niño puede recitar impecablemente la secuencia de los números del uno al veinte por pura repetición auditiva y, de todas formas, ser incapaz de sustraer tres elementos de un grupo o determinar cuál de dos conjuntos posee mayor magnitud (Gómez Narváez, 2012, p. 32).

La memorización automática de símbolos y palabras de número crea una falsa ilusión de aprendizaje que colapsa ante los primeros retos lógicos

o la resolución de problemas auténticos (Gómez Narváez, 2012, p. 33).

La comprensión real de la cantidad exige la adquisición e integración de principios lógicos fundamentales: la correspondencia término a término, la irrelevancia del orden en el conteo, la cardinalidad y la conservación de la magnitud independientemente de la disposición espacial de los objetos (Gómez Narváez, 2012, p. 32). Estas nociones no se memorizan mediante la repetición del lápiz sobre el renglón; se construyen a través de la interacción directa con objetos concretos en situaciones reales donde el estudiante necesita estimar, juntar, comparar y repartir elementos en el espacio (Claire, 2026, p. 2).

El desarrollo de la *subitización* la capacidad de reconocer instantáneamente la cantidad de un grupo reducido de elementos sin necesidad de contarlos uno a uno ilustra con claridad la diferencia entre el conteo mecánico y la aprehensión de la estructura numérica.

Al trabajar con configuraciones visuales como las caras de un dado o arreglos perceptivos diversos, el niño captura la "numeralidad" como un todo organizado, lo que facilita posteriormente la descomposición de números y la comprensión de las operaciones aritméticas básicas como agregaciones o desagregaciones lógicas (Claire, 2026, p. 3).

El tránsito hacia la verdadera noción de cantidad requiere reemplazar la prisa por el símbolo escrito por experiencias conversacionales y de argumentación en el aula. Crear espacios donde los alumnos expliquen por qué afirman que hay "más" o "menos" elementos en un conjunto impulsa el pensamiento crítico, descentra la percepción inmediata y sustituye la obediencia ciega al resultado por la justificación lógica del proceso (Lee, 2009, citado en Gómez Narváez, 2012, p. 24). La palabra del niño debe mediar entre la acción concreta de sus manos y la representación simbólica que formalizará más adelante.

La escuela debe erradicar la pedagogía de la memoria numérica vacía para abrir paso a la pedagogía de la cuantificación significativa. Garantizar que la mano sostenga, explore y organice cantidades concretas antes de escribir los dígitos numéricos asegura que el escolar construya un pensamiento intuitivo, flexible y profundamente estructurado.

Materiales no estructurados que superan a cualquier libro de texto

Los libros de texto preimpresos destinados a los niveles iniciales imponen una rigidez cognitiva que limita severamente el desarrollo del pensamiento abstracto y la creatividad infantil. Las fichas planas con dibujos

estereotipados ofrecen una experiencia estática, unisensorial y con una única respuesta correcta prefijada, impidiendo que el niño manipule la variabilidad de las cosas reales (Claire, 2026, p. 2).

En contraste, los materiales no estructurados semillas, piedras, botones, palitos de madera, conchas marinas, cajas de cartón y bloques sueltos constituyen los reactivos didácticos más potentes para desencadenar el razonamiento lógico-matemático genuino (Claire, 2026, p. 4).

La riqueza de los materiales no estructurados reside en su neutralidad y en la versatilidad de sus usos. Un conjunto de piedras no indica explícitamente qué debe hacerse con ellas; es la mente del niño la que proyecta una intención clasificatoria, ordenándolas por tamaño, textura, color o peso, o utilizándolas como unidades de medida no convencionales (Claire, 2026, p. 3). Esta indeterminación de la materia obliga al estudiante a tomar decisiones epistémicas, a establecer sus propios criterios de orden y a modificar sus hipótesis de trabajo cuando la realidad física confronta sus intuiciones previas (Gómez Narváez, 2012, p. 46).

Desde el punto de vista del diseño de entornos de aprendizaje, los materiales sueltos fomentan la exploración espacial tridimensional, la geometría intuitiva y la física práctica de manera integrada. Construir torres, puentes o recipientes combinando objetos cotidianos demanda la resolución de problemas reales de equilibrio, escala, volumen y resistencia de materiales (Claire, 2026, p. 2).

Ninguna ilustración impresa sobre papel puede suplir la lección sobre la gravedad, el volumen y la estabilidad que ofrece la caída de una torre de bloques mal contrapesada. En similitud, la utilización pedagógica de insumos no estructurados fomenta la equidad, la sostenibilidad e integra la cotidianidad familiar y comunitaria dentro de la cultura escolar.

Al descubrir que las matemáticas se pueden explorar con elementos del entorno natural o del hogar, el niño rompe el mito de que esta ciencia pertenece exclusivamente a un dominio escolar hermético, reconociéndola como una herramienta viva presente en cada aspecto de su experiencia vital (Gómez Narváez, 2012, p. 13). Esta humanización del objeto de estudio elimina la brecha entre el saber cotidiano y el saber formal.

Los libros de texto deben ceder su lugar protagónico en la primera infancia a la profusión de materiales no estructurados. Permitir que las manos exploren libremente la riqueza tangible del mundo natural y cotidiano garantiza la edificación de una estructura lógica sólida, autónoma y creativa, capaz de comprender el universo numérico mucho antes de que se le exija sostener un lápiz sobre la hoja plana.

CAPÍTULO VI:

**EL TIEMPO NO SE VE,
PERO SE SIENTE**



El proceso de aprehensión conceptual de la temporalidad en los primeros años de vida constituye uno de los hitos cognitivos y del desarrollo más abstractos y fascinantes de la pedagogía moderna, pues exige al párvulo transitar desde una práctica pura y fenomenológica de sus sensaciones corporales internas hacia la construcción de esquemas mentales estructurados que le permitan cuantificar, ordenar y anticipar los acontecimientos del mundo exterior (Alemany, 2013).

A diferencia de la dimensión espacial la cual resulta perceptible mediante la exploración táctil, motora y auditiva directa de los objetos circundantes, la dimensión temporal carece de una manifestación física concreta; de ahí que sea preciso afirmar rotundamente que el tiempo no es un objeto que pueda palparse o dibujarse de manera inmediata, sino que es una variable continua que únicamente adquiere sentido y forma cuando es tamizada a través del movimiento de la corporalidad, de las afecciones biológicas y de los ritmos que estructuran la jornada de los infantes (Oyarzábal, 2000).

En el contexto escolar actual de 2026, la matemática temprana debe despojarse de los enfoques mecanicistas que pretenden enseñar la cronicidad mediante el trazado apresurado de manecillas en relojes de papel o el memorismo plano de calendarios colgados en la pared, sustituyendo tales aproximaciones por experiencias personales y corpóreas donde la sincronía, la alternancia y la frecuencia sean verdaderamente sentidas en la propia piel antes de ser formalizadas mediante la simbología gráfica (Hargreaves et al., 2008).

Desde la perspectiva del origen de la estructuración del pensamiento abstracto, los presupuestos fundacionales expuestos por Jean Piaget ya demostraron que el niño en edad preescolar no posee una noción abstracta u objetiva del tiempo, sino que la construye progresivamente a través de la articulación de sus esquemas de acción y de la coordinación de los movimientos corporalmente ejecutados.

Este desarrollo inicial encuentra una profunda continuidad en las propuestas contemporáneas de la cognición encarnada y el aprendizaje biopsico-social, las cuales corroboran que las estructuras lógicas básicas tales como la reversibilidad, la seriación temporal y la transitividad tienen su origen esencial en el procesamiento sensorial del propio cuerpo en interacción directa con la dinámica física e institucional de la escuela (Sierra, 2018).

Analizar el tiempo en la infancia implica problematizar las tensiones que surgen entre el tiempo cuantitativo u "objetivo" aquel administrado por los mecanismos institucionales como campanas, horarios rígidos y la prisa

del mundo adulto y el tiempo cualitativo, subjetivo o "fenomenológico", caracterizado por el pulso biológico del infante, sus estados emocionales y sus niveles cambiantes de atención durante la jornada pedagógica (Cabrera Cuadros & Herrera Cerda, 2015).

Cuando la institución escolar ignora esta dualidad y pretende imponer de forma restrictiva una métrica cronológica homogénea, desarticula la capacidad natural del estudiante para autorregularse y para estructurar secuencias lógicas de manera intuitiva y autónoma (Litichever et al., 2008).

Por el contrario, al concebir el espacio escolar como un escenario donde el tiempo se palpa mediante canciones que marcan la transición entre tareas, rutinas corporales compartidas, juegos de espera y la alternancia entre la calma y el movimiento dinámico, el centro educativo se transforma en un entorno protector y estimulante (Universidad Europea, 2024). En dicho espacio, la construcción de las nociones de anterioridad, posterioridad, duración y simultaneidad brota de manera orgánica como un andamiaje imprescindible para el razonamiento lógico-matemático y la resolución de problemas en la vida cotidiana (Ministerio de Educación del Ecuador, 2020).

La articulación reflexiva de este capítulo demuestra de forma tajante que sembrar la lógica matemática en la infancia temprana requiere comprender que el concepto temporal no debe ser un requerimiento abstracto impuesto desde el exterior por la prisa de la adultez, sino una experiencia interna, humanizada y profundamente consciente (Instituto Cumbres Villahermosa, 2026).

Al resguardar el derecho de la infancia a vivir el tiempo desde su propio ritmo corporal y sensorial, los educadores no solo están facilitando la adquisición de competencias lógicas fundamentales para su futuro académico, sino que también están cultivando la seguridad emocional, la autonomía y el bienestar integral de los niños dentro y fuera del aula (Celine Lash Cosmetics, 2026).

El ritmo de la jornada escolar: antes, durante y después

La organización temporal que articula la jornada escolar representa el primer marco institucional mediante el cual la primera infancia entra en contacto con la noción de tiempo secuencial y estructurado, transformando las vivencias biológicas difusas del hogar en un orden social y cognitivo compartido (Alemany, 2013).

La experiencia de habitar la escuela no se limita a la mera permanencia dentro de un espacio físico delimitado; por el contrario, implica inte-



grarse paulatinamente a una trama de ritmos colectivos donde los acontecimientos se despliegan en una sucesión cronológica que debe ser decodificada y asimilada por el niño a través de su propia experiencia corporal y relacional (Litichever et al., 2008).

En el ámbito preescolar, los conceptos abstractos del pasado, presente y futuro carecen de significado si no se hallan arraigados en acontecimientos concretos y significativos del día a día, tales como la bienvenida matutina, el momento de la colación, el juego al aire libre y la despedida final (Cabrera Cuadros & Herrera Cerda, 2015).

Así que, la articulación pedagógica del ritmo escolar se constituye como el andamiaje primordial sobre el cual el infante comienza a edificar la lógica de las relaciones temporales, permitiéndole predecir sucesos, reducir la ansiedad que le produce la incertidumbre y adquirir una noción sólida de ordenamiento secuencial básica para el posterior aprendizaje matemático (Ministerio de Educación del Ecuador, 2020).

Desde los planteamientos teóricos clásicos de la psicología del desarrollo enunciados por Jean Piaget, la aprehensión del tiempo en el sujeto no es una facultad innata, sino el resultado de un prolongado proceso de construcción mental en el que el niño pasa de un tiempo local y egocéntrico a la noción de un tiempo objetivo y coordinado (Sierra, 2018). En sus primeros años, el párvulo confunde la duración con la distancia espacial o con la intensidad de sus propios deseos, siendo incapaz de secuenciar de forma objetiva sucesos en los que no haya participado de manera directa (Mateguapo, 2025).

De todas formas, al interactuar con el entorno estructurado del aula, la repetición sistemática de acontecimientos diarios proporciona las pistas sensoriales indispensables para que el cerebro infantil comience a identificar constantes temporales (Sierra, 2018). Las ideas contemporáneas de la neuroeducación y de la psicología cognitiva confirman que las rutinas diarias estabilizan las conexiones neuronales vinculadas con la orientación temporal y la autorregulación emocional, pues permiten que el niño anticipe activamente lo que sucederá a continuación (Instituto Cumbres Villahermosa, 2026).

De este modo, la experiencia continua del "antes", "durante" y "después" en las actividades escolares se convierte en el origen del pensamiento lógico y en el cimiento sobre el cual se estructurará la capacidad de seriación e inferencia temporal (Universidad Europea, 2024).

La implementación práctica de la secuencia temporal escolar exige trascender la visión del tiempo como una imposición rígida administrada por el adulto para convertirlo en un objeto de exploración interactiva y lúdica (Hargreaves et al., 2008). Para que las nociones temporales de "antes", "du-

rante" y "después" sean comprendidas profundamente por los niños pequeños, resulta indispensable apoyarse en la corporalidad, el movimiento y el uso de organizadores visuales dinámicos que representen el fluir de la jornada (Ministerio de Educación del Ecuador, 2020).

Cuando las docentes establecen paneles con imágenes de las actividades del día y permiten que los propios estudiantes muevan los indicadores a medida que transcurre el tiempo, están transformando una abstracción matemática en una práctica espacializada y manipulable (Universidad Europea, 2024).

Las investigaciones sobre la gestión de la jornada en centros educativos revelan que la falta de previsibilidad o los cambios abruptos sin la debida mediación generan desorientación e hiperactividad en el aula, comprometiendo la disposición cognitiva de los niños para el aprendizaje (Cabrera Cuadros & Herrera Cerda, 2015).

Por el contrario, un entorno predecible pero flexible favorece que el infante abstraiga las propiedades formales de la sucesión temporal: la irrecuperabilidad del pasado, la inmediatez del presente y la expectativa del futuro (Sierra, 2018).

En este desarrollo, el concepto del "antes" requiere que el párvulo ejercite la memoria evocativa, reconectando con sucesos que ya concluyeron y evaluando las causas que desencadenaron la situación presente (StudioBinder, 2024). Por ejemplo, al recordar que *antes* de merendar fue necesario lavarse las manos, el niño comprende una relación de causalidad y de orden preestablecido que sienta las bases para las secuencias algorítmicas básicas (Ministerio de Educación del Ecuador, 2020).

En contraste, el "durante" exige la concentración en el proceso actual, el disfrute de la acción que se despliega en el instante presente y el reconocimiento de la duración de los eventos (Alicia, 2017). Finalmente, la noción del "después" fomenta la planificación, la proyección del pensamiento hacia escenarios no presentes y la capacidad de postergar la gratificación, aspecto decisivo para el desarrollo de las funciones ejecutivas y de la paciencia infantil (Instituto Cumbres Villahermosa, 2026).

De esta manera, la tríada temporal deja de ser una simple lista de términos léxicos para consolidarse como un sistema de coordenadas cognitivas que permite al sujeto organizar su experiencia en el mundo y resolver problemas cotidianos con una creciente autonomía (Universidad Europea, 2024).

Aun así, los innegables beneficios educativos de una jornada estructurada, se impone formular una crítica severa a las dinámicas escolares

tradicionales que hiper-sincronizan la vida de los niños a través de timbres estridentes, prisas infundadas y programas fragmentados en bloques hiper-especializados que ahogan el ritmo natural de la infancia (Cabrera Cuadros & Herrera Cerda, 2015).

La industrialización de la educación ha implantado una lógica mecanicista donde el tiempo se mide como si se tratara de una línea de ensamblaje, priorizando el cumplimiento estricto de horarios por encima de los procesos individuales de aprendizaje y del bienestar emocional del alumnado (Litichever et al., 2008).

Esta tiranía del reloj adulto genera altos niveles de estrés en la primera infancia y desnaturaliza la experiencia del descubrimiento pedagógico, transformando momentos potencialmente enriquecedores en carreras contra el tiempo (Alicia, 2017). Un modelo verdaderamente humanizado debe aspirar a una flexibilidad consciente en la que los hitos de la jornada ("antes", "durante" y "después") sirvan como mapas orientadores y seguros, y no como camisas de fuerza que cercenen la espontaneidad y la indagación profunda de los infantes (Hargreaves et al., 2008).

La comparación entre diferentes modelos de gestión del tiempo pedagógico demuestra que aquellas instituciones que integran transiciones suaves, basadas en melodías o señales corporales en lugar de timbres industriales, logran mejores índices de concentración y un clima escolar significativamente más sereno (Alicia, 2017).

Cuando el tiempo se gestiona de manera cualitativa, respetando las necesidades fisiológicas y los ritmos de atención heterogéneos de los infantes, se abre la posibilidad de que los conceptos matemáticos emerjan de la experiencia vivida y no de la imposición mecánica (Oyarzábal, 2000).

La verdadera alfabetización temporal no consiste en enseñar a los niños a ser puntuales bajo el imperio del miedo a la sanción, sino en brindarles la oportunidad de habitar el tiempo de forma consciente, disfrutando del flujo de cada actividad y comprendiendo la estructura lógica que sostiene sus vivencias diarias (Litichever et al., 2008).

Para concluir este recorrido por el ritmo de la jornada escolar, es preciso reafirmar que la delimitación clara y vivenciada del "antes", "durante" y "después" se configura como una de las herramientas de andamiaje cognitivo y emocional más potentes en la educación inicial (Ministerio de Educación del Ecuador, 2020). La transición fluida entre los distintos momentos del día no solo fortalece la estabilidad psíquica del niño al ofrecerle un entorno predecible y seguro, sino que nutre directamente las estructuras lógicas de su pensamiento, sentando las bases para la comprensión de secuencias, patro-

nes y causalidades matemáticas (Universidad Europea, 2024).

Los educadores tienen el reto necesario de ablandar la arquitectura temporal de las aulas, reconciliando los requerimientos de la organización escolar con el respeto irrestricto hacia las sensaciones internas y el ritmo madurativo de la infancia (Cabrera Cuadros & Herrera Cerda, 2015). Solamente cuando la jornada es sentida, comprendida y co-construida corporalmente por los propios infantes, el tiempo escolar deja de ser una dimensión invisible u opresiva para convertirse en un fértil terreno de juego, descubrimiento y aprendizaje significativo para toda la vida (Sierra, 2018).

Las estaciones y el calendario vivido desde la piel

El aprendizaje de las macromagnitudes temporales tales como los meses, los años y el transcurso de las estaciones climáticas suele abordarse en las aulas de manera abstracta y descontextualizada, recurriendo al memorismo de láminas impresas o a la repetición coral de los días de la semana (Universidad Europea, 2024).

De todas formas, para la mente preescolar, el paso del tiempo a gran escala carece por completo de significado si no se experimenta de manera encarnada, es decir, a través de las transformaciones concretas que ocurren en su entorno natural e inmediato y que impactan de forma directa en su propia corporalidad (Celine Lash Cosmetics, 2026).

Las estaciones del año no son conceptos abstractos que habitan en la enciclopedia, sino variaciones continuas de temperatura, luz, textura, viento y color que la piel percibe, que el cuerpo habita y que modifican la forma de vestirse, jugar y habitar el espacio escolar (Cabrera Cuadros & Herrera Cerda, 2015).

Integrar la dimensión biológica y ambiental en la comprensión del tiempo permite transformar la experiencia del calendario en una experiencia multisensorial profunda, donde la noción de ciclo, cambio y periodicidad se enraiza de forma natural en el pensamiento infantil (Mateguapo, 2025).

El ser humano descubrió el tiempo cuantitativo observando los ritmos cíclicos de la naturaleza: la alternancia del día y la noche, las fases lunares y el regreso recurrente de las estaciones climáticas (Sierra, 2018). Desde una visión fenomenológica e antiguamente situada, el concepto de tiempo cíclico precede a la concepción del tiempo lineal y abstracto propio de las sociedades industrializadas (Alemany, 2013).

En la infancia, este desarrollo ontogenético reproduce en gran medida la evolución histórica de la humanidad: antes de que un niño pueda

comprender la linealidad matemática de un calendario gregoriano de doce meses, comprende intuitivamente la circularidad de los eventos ambientales que retornan de forma periódica (Oyarzábal, 2000).

Las teorizaciones del enfoque ecológico del desarrollo humano enfatizan que la percepción del entorno físico no es una mera recepción pasiva de estímulos, sino un proceso activo en el que el cuerpo extrae información del medio para regular sus interacciones (Celine Lash Cosmetics, 2026). Así, la respuesta fisiológica de la piel ante el frío invernal o el calor estival constituye la primera representación somática del tiempo macro, sirviendo como fundamento organísmico sobre el cual se edificará la noción abstracta de los ciclos temporales y la medición astronómica (Mateguapo, 2025).

Para trasladar esta visión teórica a la praxis educativa de 2026, el calendario escolar debe dejar de ser una cuadrícula estática colgada en la pared para transformarse en un "calendario vivo", un artefacto cualitativo que se construye colectivamente a partir de las sensaciones e impresiones corporales de los niños (Universidad Europea, 2024).

Vivir las estaciones desde la piel implica diseñar actividades donde la observación del aire libre, el tacto de las hojas secas en otoño, el escudriñar la lluvia en invierno o el deleite con la calidez del sol primaveral sean los insumos principales para el diálogo y la sistematización lógica en el aula (Celine Lash Cosmetics, 2026).

Cuando los infantes registran cómo cambia el tipo de ropa que utilizan, los alimentos que consumen durante el almuerzo o las variaciones en la vegetación del patio del colegio están realizando verdaderos procesos de clasificación, comparación y seriación matemática aplicados a la realidad fenoménica (Ministerio de Educación del Ecuador, 2020).

El contraste de las sensaciones corporales entre las estaciones permite construir la noción de periodicidad y patrón temporal, dos pilares esenciales para el desarrollo del pensamiento algebraico inicial (Mateguapo, 2025). Al anticipar que después del frío del invierno vendrá progresivamente el florecimiento de la primavera y el calor del verano, los estudiantes ejercitan la inferencia y reconocen la regularidad de las leyes naturales (Celine Lash Cosmetics, 2026).

Esta aproximación contrasta de forma radical con el modelo memorístico tradicional que reduce las estaciones a cuatro dibujos estereotipados, despojados de cualquier correlato afectivo o sensorial (Universidad Europea, 2024). La incorporación de experiencias multisensoriales como tocar la tierra húmeda, percibir los aromas del cambio estacional, medir la sombra del propio cuerpo en el patio a distintas horas y épocas del año vin-

cula el concepto abstracto de tiempo con la memoria episódica del infante, garantizando una aprehensión conceptual profunda, duradera y llena de sentido humanizado (Sierra, 2018).

En el contexto sociocultural de 2026, caracterizado por una acelerada virtualización de las experiencias cotidianas y por la presencia constante de micro pantallas en la vida familiar, los niños corren el riesgo latente de sufrir un progresivo analfabetismo ecológico y corporal, al crecer desconectados de los ritmos sutiles del planeta (Celine Lash Cosmetics, 2026).

La climatización artificial de las aulas y la reclusión prolongada en espacios cerrados adormecen la sensibilidad cutánea y privan al alumnado de percibir las señales del entorno que informan sobre el transcurso del tiempo (Cabrera Cuadros & Herrera Cerda, 2015).

Resulta contradictorio pretender que los infantes comprendan conceptos matemáticos complejos de escala temporal si previamente no han sentido en sus propios cuerpos el pulso de las estaciones ni han experimentado la variabilidad climática de su territorio (Mateguapo, 2025). La escuela tiene la responsabilidad ética de abrir sus puertas al entorno, restituyendo el valor del patio, de la huerta escolar y del contacto directo con la naturaleza como el escenario primario para el aprendizaje científico y matemático (Vieir & Puigdemívol, 2013).

La comparación entre la enseñanza descontextualizada del calendario y el enfoque ecológico-sensorial evidencia que los niños expuestos a vivencias ambientales directas desarrollan una mejor capacidad para estimar lapsos prolongados, al tiempo que adquieren una conciencia ecológica profunda (Celine Lash Cosmetics, 2026).

Mientras que el método tradicional convierte al calendario en una rutina vacía de significado donde tachar números en un papel no dice nada a la mente del niño de tres o cuatro años, la exploración de la piel y del entorno natural convierte a la medición temporal en un descubrimiento estimulante (Ministerio de Educación del Ecuador, 2020).

Aprender a adaptarse al frío o al calor, y observar cómo la naturaleza se transforma y autorregula, ofrece una metáfora viva sobre los ciclos de la vida que enriquece tanto el desarrollo cognoscitivo como el equilibrio emocional del párvulo (Instituto Cumbres Villahermosa, 2026).

La práctica de las estaciones y la aprehensión del calendario mediante la piel representan un camino fundamental para reconectar la matemática escolar con la dimensión biológica y ambiental del ser humano (Celine Lash Cosmetics, 2026). Al convertir las variaciones climáticas y las

transformaciones del entorno en el motor de la indagación matemática, los educadores devuelven al tiempo macro su cualidad palpable, dinámica y sensible (Sierra, 2018).

Esta perspectiva pedagógica rescata el valor del cuerpo como la primera herramienta de medición y registro del mundo, asegurando que la comprensión de las magnitudes temporales no se asiente sobre abstracciones estériles, sino sobre el suelo firme de la experiencia vivida, la sensibilidad ambiental y el respeto por los ritmos de la naturaleza (Alemany, 2013).

Medir el tiempo con canciones, pasos y respiraciones

La medición formal del tiempo mediante unidades estandarizadas como segundos, minutos y horas constituye una abstracción compleja que resulta sumamente ajena a la estructura cognoscitiva de la primera infancia, la cual no posee aún los referentes matemáticos ni el pensamiento proporcional necesarios para interpretar el funcionamiento del reloj (Mateguapo, 2025). Pretender que un niño preescolar comprenda el significado real de frases como "faltan cinco minutos" o "espera un cuarto de hora" equivale a hablarle en un idioma desconocido que genera frustración e incertidumbre (Alicia, 2017).

Frente a esta barrera comunicativa y conceptual, surge la necesidad pedagógica imperiosa de acudir a métricas no convencionales que residan dentro del dominio sensorial, motriz y orgánico de los infantes: la duración de una canción conocida, la cantidad de pasos necesarios para recorrer el patio o el ritmo constante de sus propias respiraciones (Alicia, 2017). Al emplear el cuerpo y el arte musical como patrones de medida temporales, la matemática se humaniza, permitiendo que la estimación de la duración sea una práctica directa, perceptible y sumamente lúdica (Ministerio de Educación del Ecuador, 2020).

La vinculación entre la música, el movimiento corporal y el pensamiento matemático ha sido documentada desde la antigüedad platónica hasta los desarrollos contemporáneos de la neurociencia cognoscitiva (Sierra, 2018). El procesamiento del ritmo musical y el control de los patrones motores comparten redes neuronales en el cerebelo, los ganglios basales y la corteza motora, las cuales se traslapan estrechamente con las áreas encargadas de la estimación temporal y el procesamiento numérico (Sierra, 2018).

Desde la perspectiva de la psicología de la música y la educación psicomotriz, el pulso sonoro actúa como un "marcapasos interno" que sincroniza las respuestas propioceptivas del organismo, permitiendo al sujeto fragmentar el continuo del tiempo en unidades perceptibles de igual duración (Alicia, 2017).

La respiración humana y la marcha locomotora constituyen los primeros ritmos biológicos sobre los cuales el niño toma conciencia del paso del tiempo; por lo tanto, utilizar estos referentes corporales como unidades de medida no estandarizadas encuentra una sólida justificación en la naturaleza fisiológica de la mente en desarrollo (Alicia, 2017).

En el trabajo de aula en la educación inicial, sustituir el tictac del reloj mecánico por canciones pedagógicas seleccionadas o secuencias de movimiento corporal transforma por completo la dinámica del aprendizaje y la convivencia (Alicia, 2017).

Cuando la docente propone a sus alumnos ordenar la clase mientras suena una melodía específica de tres minutos de duración, les brinda una referencia temporal clara, predecible y motivante que elimina la necesidad de constantes advertencias verbales o prisas estresantes (Alicia, 2017).

Los niños aprenden a autorregular la velocidad de sus acciones en función del avance de la música: comprenden intuitivamente si deben acelerar sus movimientos porque la canción se acerca a su estrofa final o si van a un ritmo adecuado (Alicia, 2017). Esta misma lógica se traslada a la estimación de lapsos mediante la marcha locomotor; medir la duración de un trayecto expresando que "tomó cincuenta pasos lentos llegar desde el aula hasta la biblioteca" convierte a la distancia y al tiempo en magnitudes integradas y vivenciadas espacialmente (Ministerio de Educación del Ecuador, 2020).

El uso de la respiración consciente como unidad de medida añade una dimensión cualitativa y socioemocional de enorme valor en la primera infancia (Instituto Cumbres Villahermosa, 2026). Invitar a los infantes a pausar una actividad compleja y tomar "cinco respiraciones profundas" para calmar el cuerpo o para aguardar la llegada de un compañero enseña que el tiempo puede ser ralentizado voluntariamente mediante el autocontrol biológico (Instituto Cumbres Villahermosa, 2026).

Los niños descubren que la percepción de la duración es modulable y que su propio organismo posee las herramientas necesarias para transitar los momentos de espera sin desesperación (Instituto Cumbres Villahermosa, 2026).

A través de estas métricas encarnadas, se introducen sin esfuerzo los conceptos matemáticos de equivalencia, comparación de duraciones ("esta canción dura más que aquella respiración") e iteración de unidades de medida no convencionales, los cuales preparan el terreno cognoscitivo para la posterior utilización de instrumentos estandarizados en la educación primaria (Ministerio de Educación del Ecuador, 2020).

Frente a la potencia pedagógica de las métricas corporales y musicales, resulta oportuno cuestionar la tendencia reduccionista que pretende introducir aceleradamente cronómetros digitales, temporizadores industriales o aplicaciones telefónicas en las aulas de educación inicial (Alicia, 2017). Dichos dispositivos, lejos de favorecer la comprensión comprensiva de la temporalidad, transforman la práctica del tiempo en una fuente constante de presión visual y auditiva que incrementa la ansiedad infantil y despoja a la actividad de su valor intrínseco (Alicia, 2017).

El tic-tac impaciente de un reloj o la cuenta regresiva de una pantalla digital infantilizan al estudiante, tratándolo como un mero ejecutor de tareas bajo vigilancia cronométrica y bloqueando la construcción de un marcapasos interno y autónomo (Sierra, 2018). Es preciso defender la superioridad pedagógica de las métricas humanizadas, sustentadas en el arte, el cuerpo y el respeto a la singularidad de los procesos vitales de cada párvulo (Alicia, 2017).

Al comparar los efectos de un entorno regulado por métricas corporales frente a uno dominado por el cronómetro industrial, los resultados en el clima de aula y en la disposición cognitiva de los infantes son abrumadores (Alicia, 2017). La medición a través de canciones y ritmos propios disuelve la sensación de impuesta prisa y sustituye la obediencia ciega al reloj por una armoniosa sintonía entre la acción individual y el ritmo colectivo (Alicia, 2017).

La métrica viva de la voz, del paso firme y de la respiración pausada devuelve a la matemática su raíz profundamente humana, demostrando que medir no es simplemente contar números fríos, sino relacionar de manera sensible las dimensiones del ser con el fluir de la existencia en el mundo (Alemany, 2013).

Sintetizando los aportes desarrollados en este eje, la medición del tiempo mediante canciones, pasos y respiraciones ofrece a la pedagogía de la infancia temprana una vía regia para la alfabetización temporal encarnada y significativa (Alicia, 2017). Al anclar la noción de duración en las estructuras rítmicas del cuerpo y del arte sonoro, se salva el abismo conceptual que separa la mente preescolar de las métricas abstractas del mundo adulto (Mateguapo, 2025).

Las escuelas que adoptan estos patrones no convencionales no solo facilitan el aprendizaje de conceptos matemáticos fundamentales como la conservación de la duración, el conteo y la comparación de magnitudes, sino que también promueven aulas pacificadas, autorreguladas y libres del estrés cronométrico que aqueja a la sociedad actual (Alicia, 2017). Medir con el cuerpo es, en última instancia, aprender a habitar el tiempo con

conciencia, ritmo y plenitud vital (Alemany, 2013).

Esperar el turno: la comprensión de la secuencia temporal

La experiencia de la espera y la gestión de los turnos de participación constituyen una de las encrucijadas más complejas y desafiantes en el desarrollo de la primera infancia, al exigir la confluencia entre la maduración de la autorregulación socioemocional y la comprensión cognoscitiva de la secuencia temporal (Instituto Cumbres Villahermosa, 2026).

Para un niño de corta edad, ceder un juguete o aguardar en una fila no es simplemente una pauta de cortesía o disciplina impuesta por los adultos, sino que representa una verdadera prueba de fuego para su incipiente estructura lógica (Ministerio de Educación del Ecuador, 2020).

Para comprender que *luego* será su turno, el párvulo debe ser capaz de representarse mentalmente una línea temporal imaginaria donde el tiempo no concluye en el momento presente, sino que se proyecta hacia un futuro predecible en el cual sus deseos serán satisfechos (StudioBinder, 2024).

Por lo tanto, la capacidad de esperar la propia oportunidad no es solo una virtud actitudinal, sino la manifestación directa de que el infante ha comenzado a dominar las relaciones de orden, alternancia y sucesión lógica en el plano del pensamiento intuitivo (Ministerio de Educación del Ecuador, 2020).

Desde los aportes clásicos de Lev Vygotsky sobre la función autorreguladora del lenguaje y los descubrimientos recientes de la neuropsicología de las funciones ejecutivas, la capacidad de inhibir la respuesta impulsiva y aguardar el turno depende directamente del desarrollo del córtex prefrontal, una región cerebral que experimenta una intensa maduración durante la etapa preescolar (Instituto Cumbres Villahermosa, 2026).

En los primeros años de vida, el niño opera bajo el principio del placer y la inmediatez, experimentando la demora de la gratificación como una pérdida definitiva de la oportunidad o como una amenaza a sus necesidades (Instituto Cumbres Villahermosa, 2026).

Para que la espera deje de vivirse como una agonía emocional y se transforme en una secuencia temporal comprendida, es indispensable la mediación pedagógica que aporta símbolos, soportes visuales y estructuras del lenguaje que organicen la serie de participantes (Ministerio de Educación del Ecuador, 2020).

La seriación de turnos implica la adquisición de la transitividad y la reversibilidad iniciales: comprender que "si Juan va antes que María, y María va antes que yo, entonces Juan va antes que yo" es un ejercicio de lógica ma-

temática de enorme trascendencia para la mente infantil (Mateguapo, 2025).

El aprendizaje de la alternancia de turnos debe ser cultivado intencionalmente en el espacio escolar a través de experiencias de juego colectivo donde la regla de sucesión sea explícita, justa y transparente para todos los participantes (Ministerio de Educación del Ecuador, 2020).

La utilización de artefactos tangibles tales como turneros con fotos de los estudiantes, dados de participación, relojes de arena cualitativos o testimonios de madera que se entregan al hablar— materializa la secuencia temporal y la vuelve perceptible para la vista y el tacto (Universidad Europea, 2024).

Cuando los niños observan físicamente cómo avanza el testimonio de mano en mano dentro de un círculo de conversación, no solo están aguardando su momento para expresarse, sino que están internalizando la estructura de una serie ordenada y finita (Universidad Europea, 2024).

La mediación del docente resulta crucial para verbalizar constantemente las posiciones relativas dentro de la serie temporal: "Ahora es el turno de Pedro, después le corresponde a Sofía y luego serás tú", utilizando conectores de orden que enriquecen la sintaxis y el pensamiento categorial del párvulo (Ministerio de Educación del Ecuador, 2020).

La resolución de conflictos cotidianos por el uso de materiales o juegos en el patio se convierte en el escenario privilegiado para ejercitar la estimación de la duración y el respeto a la secuencia preestablecida (Cabrera Cuadros & Herrera Cerda, 2015). Si en vez de la intervención autoritaria del docente que arrebató el objeto disputado se facilita una negociación basada en el conteo de tiempo o en la alternancia por turnos numéricos, los niños descubren la equidad que subyace a las reglas matemáticas de ordenación (Ministerio de Educación del Ecuador, 2020).

Aguardar tres turnos en la resbaladilla o contar hasta diez mientras el compañero utiliza la pelota enseña de manera práctica que la espera tiene un principio y un final delimitados, despojándola de su carga de frustración arbitraria y revistiéndola de una lógica racional y colaborativa (Ministerio de Educación del Ecuador, 2020). Este proceso fortalece de forma notable la empatía y la inteligencia socioemocional, pilares insustituibles para una convivencia pacífica y humanizada en la escuela (Instituto Cumbres Villahermosa, 2026).

En la sociedad contemporánea de 2026, marcada por la cultura de la inmediatez, la hiperconectividad y la gratificación instantánea a través del consumo digital, los niños crecen inmersos en un entorno que tolera cada vez menos el intervalo, la pausa y la espera (Instituto Cumbres Villahermosa, 2026).

Las dinámicas familiares y sociales con frecuencia ceden ante la menor manifestación de impaciencia infantil, entregando dispositivos electrónicos para "anestesiar" la molestia que genera aguardar en una fila o en un restaurante (Instituto Cumbres Villahermosa, 2026).

Esta práctica priva a la infancia de la oportunidad invaluable de ejercitar la tolerancia a la frustración y de construir las representaciones mentales requeridas para la secuenciación temporal (Instituto Cumbres Villahermosa, 2026). Frente a este fenómeno, la escuela no puede replicar las prisas de la sociedad ni pretender resolver la impaciencia mediante el castigo o la humillación, sino que debe ofrecerse como un oasis de tiempo donde aprender a esperar sea un derecho respetado, acompañado y valorado como un logro del desarrollo integral (Instituto Cumbres Villahermosa, 2026).

La comparación entre una gestión punitiva de la espera ("¡te callas y te sientas hasta que toque tu turno!") y una mediación pedagógica humanizada ("mira el panel, faltan dos compañeros para que sea tu oportunidad, ¿qué te parece si mientras observas sus movimientos?") demuestra que únicamente la segunda opción genera un verdadero aprendizaje cognitivo y socioemocional (Instituto Cumbres Villahermosa, 2026).

Mientras que el autoritarismo produce sumisión reactiva o resentimiento, la comprensión de la regla lógica de sucesión empodera al infante, permitiéndole asumir el control consciente de su propia conducta y descubrir la belleza del ritmo compartido con sus pares (Vieir & Puigdelivol, 2013).

Sintetizando los planteamientos de este subtema, la aprehensión de la secuencia temporal a través de la experiencia de esperar el turno se consolida como un hito donde se abrazan armónicamente la lógica matemática, la neurobiología y la convivencia humana (Instituto Cumbres Villahermosa, 2026).

Enseñar a los niños a aguardar su momento dentro de una serie ordenada no es una simple lección de modales, sino una verdadera construcción conceptual de la línea temporal, la transitividad y la autorregulación voluntaria (Ministerio de Educación del Ecuador, 2020).

Los centros educativos tienen la oportunidad histórica de transformar los inevitables momentos de espera en potentes situaciones de aprendizaje donde el tiempo no se "pierde" en el aburrimiento, sino que se habita con lucidez, respeto por el otro y comprensión de las leyes lógicas que rigen la vida social (Cabrera Cuadros & Herrera Cerda, 2015).

Historias en tres actos: el principio, el desarrollo y el final

La narración de historias y la literatura infantil representan uno de los vehículos más potentes y naturales mediante los cuales la humanidad ha transmitido la estructura de la temporalidad a través de las generaciones (StudioBinder, 2024). Para la mente preescolar, las tramas narrativas organizadas en la clásica estructura de tres actos inicio, nudo o desarrollo, y desenlace o final constituyen un modelo mental privilegiado para organizar la caótica corriente de los acontecimientos vividos en secuencias inteligibles y con sentido de causalidad (StudioBinder, 2024).

Lejos de ser una mera herramienta para el área del lenguaje o la lectoescritura, el análisis y la creación de relatos en tres tiempos es un ejercicio de lógica pura en el que los infantes aprenden a identificar estados iniciales de equilibrio, transformaciones causales en el tiempo y resoluciones lógicas (Ministerio de Educación del Ecuador, 2020).

De este modo, la literatura se convierte en un laboratorio cognoscitivo donde la temporalidad se despliega con nitidez, permitiendo al niño manipular mentalmente la dirección de los eventos y comprender que todo proceso posee una génesis, un transcurso dinámico y un término (StudioBinder, 2024).

La conceptualización de la estructura narrativa en tres actos tiene sus raíces históricas en la *Poética* de Aristóteles, quien formalizó por primera vez la exigencia de que toda obra dramática completa debe poseer un principio, un medio y un fin, vinculados entre sí por relaciones de necesidad y probabilidad (StudioBinder, 2024).

Esta intuición fue adaptada en la modernidad por teóricos de la narrativa como Syd Field y Blake Snyder, quienes demostraron que la mente humana busca de forma instintiva organizar la información y la experiencia en este esquema tripartito para otorgarle coherencia y significado (StudioBinder, 2024).

En el ámbito de la psicología del desarrollo y la narrativa infantil, Jerome Bruner destacó que la modalidad narrativa de pensamiento es la primera en emerger en el ser humano, siendo la encargada de traducir el tiempo físico en tiempo humano lleno de intencionalidad, motivos y consecuencias (Sierra, 2018).

Por ende, cuando los niños interactúan con cuentos que respetan este esquema, están haciendo uso de un arquetipo universal que facilita la seriación mental, la memoria episódica y la capacidad de realizar inferencias causales avanzadas (Ministerio de Educación del Ecuador, 2020).

La traducción de la estructura dramática de tres actos a la práctica

pedagógica preescolar requiere superar la escucha pasiva para convertir al estudiante en un creador activo y ordenadores de secuencias narrativas (Ministerio de Educación del Ecuador, 2020).

A través del uso de tarjetas de secuencias temporales ilustradas donde se representan de forma clara los tres momentos clave de una historia los párvulos son invitados a observar, analizar y ordenar las imágenes en una línea temporal coherente (Ministerio de Educación del Ecuador, 2020).

Preguntas mediadoras como "¿qué ocurrió al comienzo?", "¿qué problema surgió después?" y "¿cómo se resolvió todo al final?" estimulan el pensamiento analítico y la capacidad de reversibilidad mental, obligando al niño a justificar la posición de cada escena dentro del conjunto (Ministerio de Educación del Ecuador, 2020). Experiencias como el cuento de "La jirafa resfriada" demuestran cómo la reconstrucción activa de un relato desordenado ejercita la memoria lógica, la sintaxis verbal y la comprensión del tiempo irreversible (Ministerio de Educación del Ecuador, 2020).

Además del trabajo con cuentos impresos, la dramatización y la expresión corporal de historias en tres actos ofrecen una vía de integración multisensorial de extraordinaria eficacia (Ministerio de Educación del Ecuador, 2020).

Cuando los propios niños actúan la historia asumiendo el rol de personajes que nacen o despiertan (principio), caminan y enfrentan un obstáculo en el espacio (desarrollo), y finalmente descansan o triunfan colectivamente (final) la estructura temporal atraviesa su propio sistema muscular y cinestésico (Ministerio de Educación del Ecuador, 2020).

Esta encarnación del relato asegura que el concepto de sucesión cronológica no se quede en una abstracción verbal, sino que sea comprendido como una totalidad dinámica estructurada (StudioBinder, 2024).

La posterior invitación a dibujar en una hoja dividida en tres franjas los momentos equivalentes de la experiencia viva completa el ciclo del aprendizaje significativo, transitando fluidamente desde la práctica motriz hacia la representación simbólica y gráfica previa al uso de la escritura formal (Ministerio de Educación del Ecuador, 2020).

En el paisaje mediático de 2026, los niños están hiper-expuestos a productos audiovisuales caracterizados por una alta fragmentación, cortes ultrarrápidos de escena y formatos de video corto que carecen por completo de una articulación narrativa coherente de tres actos (StudioBinder, 2024).

Esta sobreestimulación atomizada fomenta un pensamiento acelerado e inconexo, mermando la capacidad de atención sostenida y dificultando

tando que la mente infantil logre construir cadenas causales y temporales de larga duración (Sierra, 2018).

Si los infantes consumen únicamente contenidos efímeros y desarticulados, su estructura cognitiva pierde la práctica indispensable de anticipar desenlaces lógicos a partir de premisas iniciales, lo que impacta negativamente en su rendimiento matemático y en la resolución de problemas (Mateguapo, 2025).

Ante esta realidad, la pedagogía escolar tiene la tarea urgente de reivindicar la narración tradicional, el libro ilustrado de formato extenso y la experiencia pausada del relato completo como refugios de sentido y estructuración mental (Ministerio de Educación del Ecuador, 2020).

La comparación entre el consumo de narrativas atomizadas y el trabajo sistemático con la estructura aristotélica de tres actos revela diferencias contundentes en el desarrollo del pensamiento abstracto de los infantes (StudioBinder, 2024). Aquellos niños acompañados en la secuenciación de historias complejas muestran una superior comprensión de las matemáticas iniciales, una mayor riqueza del vocabulario y una superior capacidad para autorregular sus propios procesos de pensamiento (Ministerio de Educación del Ecuador, 2020).

Restituir el placer del relato largo con su principio pausado, su nudo emocionante y su final reparador no es un acto de nostalgia romántica, sino una decisión pedagógica avanzada para proteger la salud mental y el desarrollo intelectual de las nuevas generaciones (StudioBinder, 2024).

Para concluir este análisis sobre las historias en tres actos, se debe enfatizar que la aprehensión del principio, desarrollo y final constituye uno de los puentes más hermosos y sólidos entre la literatura, el cuerpo y la lógica matemática en la infancia (StudioBinder, 2024).

A través de la narrativa encarnada, el tiempo deja de ser una magnitud vacía para convertirse en una aventura de sentido donde cada evento se conecta racionalmente con el anterior y el posterior (Ministerio de Educación del Ecuador, 2020).

Garantizar que las aulas preescolares estén inundadas de cuentos contados, dramatizados y reordenados lógicamente es asegurar que los niños adquieran la estructura mental requerida para pensar críticamente, prever las consecuencias de sus acciones y narrar su propia historia de vida con autonomía y plenitud (Universidad Europea, 2024).

Las rutinas como estructura mental para la resolución

de problemas

Las rutinas pedagógicas cotidianas en el ámbito de la primera infancia han sido en el pasado interpretadas como simples herramientas organizativas o administrativas destinadas a mantener el orden y la disciplina dentro del aula de clases (Litichever et al., 2008).

Al contrario, desde una visión avanzada, es necesario redescribir las rutinas como verdaderas "estructuras mentales para la resolución de problemas" y como algoritmos vivos que el infante internaliza para operar con seguridad sobre la realidad (Universidad Europea, 2024).

Una rutina bien diseñada no es una repetición ciega o robótica de acciones impuestas, sino una secuencia lógica de pasos orientada a un fin claro tal como lavarse las manos, preparar la mesa para la merienda o guardar el material pedagógico de forma ordenada que exige al niño planificar, ejecutar y evaluar sus movimientos en el tiempo (Ministerio de Educación del Ecuador, 2020).

Al dominar estos patrones procedimentales, el párvulo libera carga de su memoria de trabajo y construye un esquema ejecutivo que le permite transferir la lógica del ordenamiento algorítmico a nuevos desafíos académicos y de la vida diaria (Universidad Europea, 2024).

La fundamentación teórica de este subtema se nutre de los desarrollos del Proyecto Cero de la Universidad de Harvard sobre el desarrollo del pensamiento crítico y visible, los cuales afirman que el pensamiento no es un evento fortuito o inobservable, sino una habilidad que se cultiva mediante la práctica sistemática de "rutinas de pensamiento" (Universidad Europea, 2024).

Estas estructuras verbales y procedimentales simples tales como la rutina "Antes pensaba... pero ahora pienso..." o el esquema "Pienso, me interesa, investigo" ofrecen a los estudiantes un mapa mental recurrente para procesar la información, conectar ideas previas con nuevos conocimientos y reflexionar sobre sus propios metacognitivos (Universidad Europea, 2024).

Al trasladar estos principios a la primera infancia, se comprueba que las rutinas prácticas y corporales del aula constituyen la versión primaria de dichos hábitos de la mente, demostrando que la acción motriz ordenada es la cuna sobre la cual florecerá el pensamiento reflexivo y la metacognición formal en etapas posteriores del desarrollo (Universidad Europea, 2024).

El aprendizaje de la resolución de problemas en la educación inicial encuentra en las rutinas de la vida diaria su mejor campo de entrenamiento

práctico (Ministerio de Educación del Ecuador, 2020). Cuando un niño se enfrenta a la tarea de limpiar su mesa de trabajo luego de una actividad de pintura, debe desglosar intuitivamente el problema general en una serie de subobjetivos temporales y espaciales: humedecer el trapo, frotar la superficie, exprimir el agua sucia y poner a secar el paño en el lugar asignado (Ministerio de Educación del Ecuador, 2020).

Esta secuencia de tres o cuatro pasos, aparentemente simple, encierra una rigurosa estructura lógica de planificación y verificación que constituye el núcleo mismo del pensamiento algorítmico (Ministerio de Educación del Ecuador, 2020).

La mediación del docente no consiste en ejecutar la tarea por el estudiante ni en dictar órdenes mecánicas, sino en formular preguntas metacognitivas que visibilicen la estructura del proceso: "¿cuál es el primer paso que debemos dar?", "¿qué ocurriría si intentamos secar la mesa antes de limpiar la pintura?" y "¿cómo sabemos que la tarea está concluida con éxito?" (Universidad Europea, 2024).

El valor educativo de las rutinas reside en su versatilidad para ser transferidas a la resolución de dilemas puramente matemáticos y científicos (Universidad Europea, 2024). Un infante que ha aprendido a seguir una rutina rigurosa para la preparación de sus materiales de arte aplicará con naturalidad ese mismo esquema estructurado cuando deba resolver un problema de clasificación de bloques lógicos, un patrón de seriación o la medición de un objeto en el aula (Universidad Europea, 2024).

La rutina brinda al niño un sentimiento de maestría y control sobre su entorno que reduce la ansiedad ante lo desconocido, transformando la resolución de problemas en una búsqueda serena y metódica (Instituto Cumbres Villahermosa, 2026). Así, la consistencia de los procedimientos diarios construye la arquitectura mental que permite al sujeto abordar la complejidad con confianza, creatividad y rigor lógico (Universidad Europea, 2024).

Es indispensable establecer una distinción conceptual tajante entre lo que constituye una "rutina viva y consciente" y lo que degenera en un "mecanismo alienante e irreflexivo" (Cabrera Cuadros & Herrera Cerda, 2015).

Desafortunadamente, en muchas aulas tradicionales las rutinas han sido despojadas de su dimensión pedagógica para convertirse en dispositivos de adiestramiento conductual y control social, donde los niños repiten movimientos de forma automática sin comprender el propósito ni la lógica intrínseca de lo que ejecutan (Litichever et al., 2008).

Esta robotización de la vida escolar es la antítesis de la formación del pensamiento crítico, pues ahoga la curiosidad y acostumbra al estudiante a obedecer instrucciones a ciegas en lugar de pensar autónomamente (Universidad Europea, 2024).

Una pedagogía humanizada debe velar porque las rutinas sean constantemente resignificadas, ofreciendo espacios para que los propios infantes propongan modificaciones, evalúen la eficacia de las secuencias e inventen nuevos caminos para resolver los problemas cotidianos del aula (Vieir & Puigdemívol, 2013).

La comparación entre la rutina autoritaria y la rutina metacognitiva demuestra que solo la segunda promueve el verdadero desarrollo del pensamiento lógico y la autonomía moral del niño (Universidad Europea, 2024). Mientras que la rutina impuesta genera dependencia de la figura del adulto y aburrimiento, la rutina reflexiva empodera al estudiante, transformándolo en un sujeto activo capaz de autorregular su conducta y de afrontar las incertidumbres de la vida escolar con herramientas racionales e innovadoras (Universidad Europea, 2024).

Las rutinas no deben ser jaulas que aprisionen la libertad infantil, sino andamios transparentes que potencien la capacidad de pensar, decidir y resolver con plena libertad y conciencia (Universidad Europea, 2024).

Para cerrar este subtema, es preciso enfatizar que las rutinas cotidianas se erigen como la columna vertebral de la estructuración mental y la resolución de problemas en la primera infancia (Universidad Europea, 2024). Lejos de ser meras repeticiones administrativas, los procedimientos ordenados del día a día ofrecen al párvulo el prototipo del pensamiento algorítmico y la oportunidad de ejercitar la planificación, la autorregulación y la metacognición de manera práctica (Ministerio de Educación del Ecuador, 2020).

Los educadores deben cuidar la calidad de las rutinas escolares, garantizando que permanezcan vivas, comprensibles y flexibles, para que sirvan siempre al propósito supremo de liberar el potencial intelectual y humanizado de cada niño y niña en su camino hacia la autonomía (Cabrera Cuadros & Herrera Cerda, 2015).

¿Rápido o lento? Sensaciones internas frente al reloj

Uno de los descubrimientos más conmovedores e intrigantes de la psicología cognoscitiva y de la neurociencia de la temporalidad es la reve-

lación de que el cerebro humano no posee un único reloj biológico rígido, sino que construye una experiencia altamente subjetiva y cambiante del tiempo en función del estado emocional, el nivel de motivación, la novedad de los estímulos y la atención invertida en la tarea (Sierra, 2018).

Todos los seres humanos hemos experimentado la paradoja de que los momentos de disfrute, juego intenso y felicidad transcurren con una velocidad vertiginosa "el tiempo vuelan", mientras que los períodos de aburrimiento, dolor o espera forzada parecen dilatarse de forma infinita (Sierra, 2018).

Para el niño preescolar, cuya vida afectiva es sumamente intensa y cuyos mecanismos de estimación abstracta están aún en formación, esta disonancia entre el tiempo del reloj mecánico y las "sensaciones internas frente al tiempo" es una realidad abrumadora que requiere ser explorada, problematizada y comprendida pedagógicamente dentro del espacio escolar (Cabrera Cuadros & Herrera Cerda, 2015).

La investigación científica contemporánea sobre el "tiempo subjetivo" en el cerebro ha identificado regiones neuronales específicas tales como la corteza insular, la corteza entorrenal y los circuitos dopaminérgicos del sistema límbico dedicadas a codificar las experiencias temporales en función del impacto afectivo y la memoria episódica (Sierra, 2018).

Cuando un sujeto está apasionadamente involucrado en una actividad estimulante y novedosa, la alta densidad de procesamiento de información hace que el cerebro perciba que el intervalo ha transcurrido en un suspiro; por el contrario, en situaciones de monotonía o de malestar emocional, la atención se dirige hiperactivamente hacia el propio paso del tiempo, provocando una percepción de dilatación o pesadez cronológica (Sierra, 2018).

Desde la física relativista de Albert Einstein hasta la fenomenología filosófica de Henri Bergson con su concepto de la *durée* (duración vivida), la ciencia y la filosofía coinciden en que el tiempo absoluto y uniforme es una abstracción matemática, mientras que la realidad vivida por los seres sintientes es intrínsecamente elástica y cualitativa (Sierra, 2018; Mateguapo, 2025).

Llevar la problemática de la dialéctica entre lo "rápido" y lo "lento" al aula de educación inicial abre un abanico fértil para la indagación metacognitiva y el autoconocimiento emocional de los estudiantes (Universidad Europea, 2024).

A través de experimentos sensoriales sencillos como pedir a los niños que permanezcan con los ojos cerrados y en absoluto silencio durante un minuto medido por la docente, para luego comparar esa experiencia con la duración de un minuto dedicado a bailar su canción favorita los párvulos descubren con asombro la elasticidad de su percepción temporal (Alicia, 2017).

Diálogos guiados a partir de estas experiencias permiten formular cuestionamientos profundos: "¿por qué el minuto de silencio pareció durar una eternidad mientras que el minuto de baile se desvaneció al instante, si en ambos casos el reloj marcó exactamente lo mismo?" (Sierra, 2018). Estas preguntas colocan al infante en la posición de un joven investigador de su propia mente, introduciendo la distinción entre la métrica objetiva externa y la experiencia cualitativa interna (Sierra, 2018).

Esta indagación sobre el tiempo subjetivo se conecta de forma directa con la exploración del movimiento corporal y el ritmo psicomotriz (Ministerio de Educación del Ecuador, 2020). Experimentar intencionalmente en el patio las cualidades cinéticas de moverse "rápido como un leopardo" o "lento como una tortuga", y registrar el impacto que estas velocidades tienen sobre la frecuencia cardíaca y la respiración, enseña a los párvulos que su propia corporalidad posee distintos ritmos de aceleración y desaceleración (Ministerio de Educación del Ecuador, 2020).

Comprender que la velocidad no es solo una variable espacial sino una decisión o un estado del organismo contribuye a la construcción del concepto de velocidad como una relación entre el espacio recorrido y el tiempo empleado, sentando las bases informales para el posterior estudio de la física y las matemáticas aplicadas (Mateguapo, 2025).

La comprensión de las sensaciones internas ante el tiempo debe servir como un poderoso escudo crítico frente a la tendencia adulta que pretende imponer ritmos de trabajo acelerados e incompatibles con la salud emocional de la infancia (Cabrera Cuadros & Herrera Cerda, 2015).

Los adultos inmersos en la prisa laboral contemporánea suelen exigir a los niños una velocidad de ejecución que ignora sus tiempos madurativos, tildando de "lentos" o "distráidos" a aquellos infantes que simplemente habitan el instante presente con la calma y la minuciosidad propias de su edad (Cabrera Cuadros & Herrera Cerda, 2015).

Esta presión constante por "apurarse" genera una profunda sobrecarga de cortisol en los párvulos, destruyendo el placer del descubrimiento

y forzando una desconexión entre sus señales biológicas internas y las exigencias del entorno (Instituto Cumbres Villahermosa, 2026). La escuela humanizada debe ser un contrapeso de la desaceleración o *slow education*, defendiendo el derecho irrestricto de los niños a habitar tiempos "lentos" para la contemplación, el juego sin rumbo predeterminado y la asimilación profunda de las experiencias (Alicia, 2017).

La comparación entre un modelo educativo hiper-accelerado y una pedagogía del tiempo respetuoso revela que la prisa constante no genera más ni mejores aprendizajes, sino que produce superficialidad, fatiga intelectual y problemas de conducta (Hargreaves et al., 2008).

Por el contrario, cuando se permite que los estudiantes se sumerjan en estados de "flujo" donde el tiempo parece detenerse porque la mente está completamente absorbida por una tarea apasionante los niveles de comprensión, creatividad y bienestar se disparan exponencialmente (Sierra, 2018).

Aprender a escuchar las propias sensaciones de velocidad o lentitud no es un capricho, sino la condición indispensable para cultivar una vida interior sana y un pensamiento matemático verdaderamente autónomo y sereno (Alemany, 2013).

Para concluir las reflexiones de este subtema, es necesario reafirmar que la dicotomía entre lo "rápido" y lo "lento" esconde una de las lecciones más profundas sobre la naturaleza humana y el pensamiento científico (Sierra, 2018).

Enseñar a los niños a reconocer que el reloj de su cerebro fluye a un ritmo distinto según sus emociones y actividades es dotarlos de una herramienta de metacognición y autorregulación de incalculable valor (Sierra, 2018).

Los educadores tienen el deber de diseñar espacios escolares donde la métrica objetiva del reloj no aplaste la riqueza cualitativa del tiempo vivido, asegurando que la infancia pueda disfrutar de la velocidad del juego sin perder jamás la paz de los ritmos lentos indispensables para el crecimiento, la reflexión y la serenidad del espíritu (Cabrera Cuadros & Herrera Cerda, 2015).

Acompañar la impaciencia infantil sin recurrir a la prisa del adulto

El encuentro cotidiano entre la infancia y la adultez en el espacio

escolar constituye frecuentemente un choque de universos temporales profundamente disímiles y en constante tensión (Cabrera Cuadros & Herrera Cerda, 2015). Mientras que el adulto vive habitualmente proyectado en el futuro obsesionado con el cumplimiento de cronogramas, la productividad y el logro de metas inmediatas, el niño pequeño habita con plenitud absoluta el territorio del presente, deteniéndose a explorar una hormiga que camina por el suelo o a contemplar una gota de agua con una devoción que el adulto califica erróneamente como desatención o tardanza (Alicia, 2017).

Cuando la inevitable impaciencia infantil surge ante la imposibilidad de satisfacer de inmediato un deseo o ante la fatiga de una tarea, la respuesta adulta más común suele ser la imposición de su propia prisa mediante gritos, órdenes apresuradas o amenazas que atentan contra la dignidad del infante (Instituto Cumbres Villahermosa, 2026).

Frente a este patrón reactivo y nocivo, el acompañamiento pedagógico humanizado propone transformar la prisa del adulto en una presencia serena, empática y contenedora, capaz de validar las emociones del niño y de ofrecerle las herramientas cognitivas necesarias para transitar los intervalos de espera con sosiego y autorregulación (Instituto Cumbres Villahermosa, 2026).

Los descubrimientos de la neuropsicología afectiva y la teoría del apego seguro demuestran que el sistema nervioso infantil no posee la capacidad de autorregularse de manera aislada frente a estados de alta frustración o impaciencia, sino que requiere indispensablemente de la "corregulación" que brinda la calma de un adulto significativo (Instituto Cumbres Villahermosa, 2026).

Cuando un maestro o cuidador responde a la impaciencia de un párvulo contagiándose de su desesperación o imponiendo la prisa del reloj adulto, lo que hace es activar las respuestas de amenaza en la amígdala cerebral del infante, inundando su organismo de hormonas de estrés e imposibilitando cualquier procesamiento lógico o reflexivo de la situación (Instituto Cumbres Villahermosa, 2026).

Por el contrario, la calma, el tono de voz pausado, la mirada a la altura de sus ojos y la respiración consciente del adulto actúan como un potente regulador neurobiológico que calma el sistema nervioso del niño, permitiendo que la corteza prefrontal retome el control e interprete la espera como un evento seguro y transitorio (Instituto Cumbres Villahermosa, 2026). Por lo tanto, la paciencia del adulto no es un mero rasgo de carácter o una

virtud pasiva, sino una estrategia pedagógica y neurobiológica activa de alto valor educativo (Instituto Cumbres Villahermosa, 2026).

Para traducir esta perspectiva a la práctica diaria de las aulas infantiles en 2026, los educadores deben incorporar técnicas concretas de co-regulación emocional y comunicación no violenta ante las manifestaciones de impaciencia (Instituto Cumbres Villahermosa, 2026).

La primera estrategia fundamental es la "validación emocional explícita", la cual consiste en verbalizar y legitimar el sentimiento del infante antes de intentar corregir su conducta o exigirle paciencia: "comprendo perfectamente que estés impaciente por salir al parque y que no quieras esperar más, es difícil aguardar cuando tenemos muchas ganas de jugar" (Instituto Cumbres Villahermosa, 2026).

Esta simple frase, pronunciada desde la empatía genuina, desarma la resistencia defensiva del párvulo, al sentirse escuchado y comprendido en su práctica interior por el adulto a cargo (Instituto Cumbres Villahermosa, 2026).

A partir de esa validación afectiva, el educador puede ofrecer "anchas temporales visuales o corporales" que ayuden al niño a dimensionar el intervalo de espera sin desesperación (Ministerio de Educación del Ecuador, 2020). Utilizar pequeños relojes de arena con arena de colores, cantar una melodía breve de pacificación, o invitar al infante a realizar una tarea de colaboración cercana como ayudar a repartir las servilletas mientras llega su turno canaliza la energía de la impaciencia hacia acciones constructivas y estructurantes (Alicia, 2017).

Resulta decisivo que los adultos identifiquen sus propios detonantes de impaciencia personal como el cansancio acumulado, el exceso de ruido en el aula o la presión por cumplir exigencias administrativas para evitar descargar su propio estrés sobre los hombros vulnerables de la infancia (Instituto Cumbres Villahermosa, 2026). El autocuidado y la regulación del docente son la condición de posibilidad para una crianza y una educación verdaderamente respetuosas e inspiradoras (Instituto Cumbres Villahermosa, 2026).

Es imperioso formular una denuncia firme contra la "violencia de la prisa" que se ejerce de forma soterrada e institucionalizada en muchos entornos educativos de la actualidad (Cabrera Cuadros & Herrera Cerda, 2015). Exigir a los niños que se vistan, coman, caminen o piensen a la velocidad acelerada del adulto contemporáneo es una forma de maltrato sutil que vulnera el derecho fundamental de la infancia a vivir su propia etapa del desa-

rollo con dignidad y plenitud (Instituto Cumbres Villahermosa, 2026).

Esta prisa adultocéntrica transforma la vida escolar en un campo de carreras angustiante donde no hay espacio para la contemplación, el error constructivo ni la ternura en los vínculos humanos (Cabrera Cuadros & Herrera Cerda, 2015). Se impone la urgencia de descolonizar el tiempo de la infancia del imperio del cronómetro industrial, reclamando aulas donde la lentitud necesaria para aprender sea celebrada como una fortaleza y no estigmatizada como una falla (Alicia, 2017).

La comparación entre una escuela dominada por la prisa del adulto y una comunidad de aprendizaje respetuosa con los ritmos infantiles revela diferencias profundas en la salud mental y la calidad de los aprendizajes de la comunidad educativa (Vieir & Puigdemívol, 2013).

Mientras que el ambiente apresurado produce niños ansiosos, agresivos y con escasa tolerancia a la frustración, el entorno pacificado y empático forma seres humanos seguros de sí mismos, capaces de cooperar de forma solidaria y de abordar las dificultades de la vida con serenidad y lucidez (Instituto Cumbres Villahermosa, 2026).

Acompañar la impaciencia infantil sin sucumbir a la prisa del adulto es, en última instancia, un acto político y ético transformador que devuelve a la educación su vocación más noble: servir de refugio para el florecimiento de lo verdaderamente humano (Cabrera Cuadros & Herrera Cerda, 2015).

Para finalizar el desarrollo de este subtema y del capítulo en su totalidad, debemos concluir que la capacidad de acompañar la impaciencia de los niños sin contagiarles la prisa del adulto representa la cumbre de la maestría pedagógica y de la sensibilidad humanizada en la educación inicial (Instituto Cumbres Villahermosa, 2026). Reconciliar el tiempo de la escuela con el tiempo de la infancia exige que los educadores se consoliden como faros de calma, empatía y estructura lógica dentro del aula (Instituto Cumbres Villahermosa, 2026).

Al ofrecer a la infancia la oportunidad de vivir el tiempo como una dimensión sentida, respetada y compartida desde la piel y el movimiento, no solo se están sembrando las semillas de un pensamiento matemático profundo y autónomo, sino que se está legando a las nuevas generaciones el tesoro inestimable de una vida consciente, pacífica y plenamente humana (Alemany, 2013).

CAPÍTULO VII:

DISEÑAR PROYECTOS PEDAGÓGICOS CON SENTIDO CORPORAL



La construcción del pensamiento lógico-matemático en las primeras etapas de la infancia representa uno de los desafíos pedagógicos más complejos y apasionantes de la educación contemporánea. Durante décadas, los modelos de enseñanza tradicionales mantuvieron una postura rígida que aislaba el desarrollo intelectual del cuerpo, asumiendo implícitamente que la abstracción cuantitativa solo se lograba mediante la inmovilidad y la ejercitación gráfica repetitiva.

Al contrario, la evidencia científica y la praxeología motriz demuestran que el pensamiento conceptual surge directamente de la acción motriz encarnada y del dominio de las coordenadas espaciales. Diseñar proyectos pedagógicos con sentido corporal no implica sustituir el rigor matemático por el entretenimiento físico superficial, sino reestructurar la arquitectura didáctica para que los conceptos de agrupación, correspondencia, seriación y topología sean experimentados a través del desplazamiento, la propiocepción y la exploración del entorno escolar.

La desconexión entre el cuerpo y la mente en las aulas responde a un paradigma dualista heredado de la modernidad, el cual hipertrofió la instrucción verbal en detrimento de las sensaciones sensorio-motrices. Al examinar el aprendizaje infantil a la luz de las neurociencias aplicadas a la educación, resulta evidente que las redes neuronales responsables del razonamiento espacial y cuantitativo comparten estructuras con aquellas que coordinan la navegación motriz y el esquema corporal.

Por ende, al estructurar un proyecto pedagógico embodied o nacido, el docente promueve que el patio escolar, el aula descubierta y el movimiento coordinado se transformen en el soporte conceptual primario. En este marco, las nociones de orden y medida dejan de ser símbolos abstractos en una hoja impresa para convertirse en vivencias posturales, distancias recorridas y ritmos compartidos.

La implementación de proyectos con sentido corporal demanda una profunda revisión metodológica del currículo prescrito. No basta con añadir pausas activas o juegos descontextualizados entre sesiones académicas; se requiere un diseño curricular integrado donde la motricidad gruesa, la coordinación visomotora y el control postural sean los motores de la indagación matemática.

Esto implica reconceptualizar la programación anual y las unidades didácticas, desplazando el protagonismo de los libros de texto prescriptivos hacia secuencias de aprendizaje basadas en la resolución de problemas en el espacio. Cuando los infantes se ven impulsados a clasificar objetos a escala humana, a construir patrones con su propio cuerpo o a estimar trayec-

torias en el patio, el conocimiento matemático se vuelve significativo, durable y profundamente accesible para la diversidad de estilos cognitivos presentes en el aula.

La transición hacia una pedagogía del movimiento exige, además, un replanteamiento de la evaluación y del rol docente. La medición del progreso matemático no puede continuar supeditada al rendimiento en exámenes escritos que descontextualizan la habilidad del estudiante y generan ansiedad no deseada desde edades tempranas.

La observación atenta y estructurada, respaldada por registros cualitativos y portafolios de evidencias personales, emerge como el instrumento evaluativo por excelencia para capturar la complejidad de las nociones en construcción. De igual forma, la postura del maestro se desplaza desde la instrucción directa y frontal hacia un acompañamiento mediador que formula preguntas provocadoras, diseña ambientes desafiantes y sostiene afectivamente el proceso de descubrimiento autónomo del alumnado.

Finalmente, la consolidación de estos proyectos pedagógicos requiere trascender los límites de la institución escolar e involucrar activamente a las familias y a la comunidad educativa en general. La cultura escolar tradicional ha inculcado la creencia de que el aprendizaje real solo ocurre cuando el niño permanece sentado y en silencio sosteniendo un lápiz.

Desmontar este mito exige una comunicación transparente, fundamentada y empática, capaz de visibilizar la densidad conceptual subyacente al juego corporal. Al comunicar el valor pedagógico de la lógica en movimiento, se construye un puente de corresponsabilidad que legitima el espacio y el cuerpo como territorios sagrados para el desarrollo del pensamiento abstracto.

De la idea al patio: cómo planificar una sesión de lógica en movimiento

La transformación de un concepto abstracto de la lógica matemática en una secuencia de aprendizaje motriz en el patio requiere un riguroso trabajo de diseño didáctico que supere la mera improvisación lúdica. Planificar una sesión de lógica en movimiento exige articular con precisión las intenciones pedagógicas, el diseño del espacio físico, la graduación de los desafíos corporales y la intencionalidad de las consignas.

Cuando el docente decide trasladar la actividad del aula tradicional al espacio abierto, debe concebir el patio no como un lugar de desahogo o recreo desestructurado, sino como un laboratorio de experimentación sensoriomotriz. En este escenario, las líneas de la cancha, las distancias entre



árboles o los desniveles del terreno se convierten en elementos constitutivos de la tarea matemática (Marcelo Matias & Chauca Vidal, 2023).

El punto de partida de la planificación reside en la delimitación de la noción lógica que se busca dinamizar, ya sea la clasificación, la seriación, la conservación o el sentido espacial. Una vez identificado el propósito, la mente del educador debe traducir esa abstracción en una experiencia kinestésica donde el movimiento del cuerpo sea la herramienta de resolución del problema planteado.

Por ejemplo, si el objetivo es explorar la noción de correspondencia biunívoca, la consigna no debe limitarse a unir dibujos con una línea en papel, sino a resolver un desafío de desplazamiento donde cada estudiante deba encontrar un refugio o vincularse a un objeto en un tiempo y espacio delimitados. Esta traducción corporal garantiza que el aprendizaje se inscriba en la memoria propioceptiva y espacial del niño (Pacheco, 2015).

El diseño de la sesión debe estructurarse en fases claramente articuladas que respeten la curva de activación física y cognitiva de la infancia. La primera etapa consiste en una exploración libre o semiestructurada del espacio y los materiales, permitiendo que la curiosidad y la adaptación postural preparen al organismo para la tarea.

Posteriormente, se introduce el problema motriz guiado, donde las consignas verbales deben ser breves, claras y desafiantes, evitando explicaciones extensas que paralizen la acción corporal. Es crucial que el docente anticipe las posibles respuestas motrices de los alumnos y mantenga un margen de flexibilidad para ajustar la dificultad de la tarea en función de la dinámica grupal emergente (Armijos Saca, 2024).

Un factor determinante en el éxito de la sesión de patio es la gestión del espacio y el control del material educativo. El espacio debe ser delimitado intencionalmente mediante marcas visuales o topográficas que orienten la navegación motriz sin restringir la creatividad del movimiento.

La distribución de los recursos materiales debe evitar la pasividad o las largas filas de espera, organizando circuitos o estaciones simultáneas donde todos los niños se mantengan en acción constante. La alternancia entre el trabajo individual, en parejas y en pequeños grupos enriquece la dimensión social del pensamiento lógico, fomentando el contraste de estrategias y la co-construcción de soluciones en tiempo real (Puig i Cruells, 2004).

La fase de cierre de la sesión resulta indispensable para consolidar el paso de la práctica motriz a la representación mental simbólica. Tras la actividad intensa en el patio, es necesario proponer un tiempo de desacele-

ración corporal donde los estudiantes puedan verbalizar lo experimentado, justificar las decisiones motrices adoptadas y traducir lo vivido a otros lenguajes expresivos, como el dibujo, la modelación o la construcción con bloques. Esta transición dialéctica entre la acción y la reflexión es el verdadero puente pedagógico que transforma el juego físico en un esquema de pensamiento lógico-matemático duradero y transferible a nuevos contextos (Marcelo Matias & Chauca Vidal, 2023).

La integración de la psicomotricidad en el currículo de matemáticas

Integrar la psicomotricidad en el currículo formal de matemáticas implica trascender la visión fragmentada que separa el desarrollo físico del desarrollo intelectual en el proyecto educativo de la escuela. Habitualmente, la psicomotricidad se ha reservado para horarios específicos de educación física o módulos de desarrollo motor, mientras que las matemáticas se han confinado a la mesa de trabajo y al cuaderno.

Pese a ello, la investigación pedagógica contemporánea demuestra que las primeras nociones lógico-matemáticas como la topología espacial, la conservación de cantidad, la seriación y la clasificación tienen su origen fisiológico y cognitivo en la experiencia sensoriomotriz del propio cuerpo y en la interacción directa con el entorno (Marcelo Matias & Chauca Vidal, 2023).

Esta integración requiere una relectura profunda de las competencias y estándares curriculares normativos desde una perspectiva corporalizada. Al examinar los objetivos de aprendizaje referidos a la cuantificación y la geometría, el docente debe identificar cómo los conceptos abstractos se manifiestan primeramente en términos posturales y de desplazamiento.

Por ejemplo, la noción de orden y seriación no surge espontáneamente al observar números en una lámina, sino al vivenciar la progresión de alturas, pesos, distancias y ritmos a través de movimientos coordinados que involucran tanto la motricidad gruesa como el ajuste tónico (Pacheco, 2015).

Para materializar esta convergencia curricular, es fundamental que el diseño de las unidades didácticas contemple la práctica corporal como el eje vertebrador del proceso metodológico y no como un recurso tangencial. Las sesiones deben planificarse permitiendo que el alumnado experimente los conceptos a tres niveles progresivos: el nivel personal (cuerpo entero en movimiento), el nivel pictórico o manipulativo (representación con materiales concretos y estructurados) y el nivel simbólico (lenguaje gráfico o numérico convencional). Este recorrido triádico respeta los ritmos de desarrollo neuropsicológico de la infancia y garantiza una comprensión pro-

funda de las nociones matemáticas (MINEDU, 2020).

La integración curricular de la psicomotricidad favorece un enfoque interdisciplinar que rompe con la rigidez de las parcelas asignaturadas en la educación básica. Al resolver un desafío lógico-motriz, el niño no solo ejercita el razonamiento cuantitativo, sino que fortalece la autorregulación emocional, el esquema corporal, la coordinación visomotora y la comunicación lingüística. Esta convergencia formativa convierte al aula en un espacio vivo de aprendizaje holístico, donde la actividad física no compite con el tiempo dedicado a las disciplinas académicas, sino que potencia su aprendizaje significativo y equitativo (Armijos Saca, 2024).

Por último, la adopción de un currículo integrado exige una rigurosa fundamentación conceptual por parte del equipo docente para evitar caer en activismos desprovistos de intención matemática. Es indispensable que las programaciones de aula expliciten con claridad qué habilidades motrices específicas están mediando la construcción de cada noción lógica particular.

De este modo, la psicomotricidad se consolida como una metodología científica e innovadora que dignifica la acción corporal como la matriz fundamental desde la cual se germina el pensamiento abstracto (Rengoret, 1995).

Evaluar sin exámenes: la observación atenta como herramienta principal

La evaluación de las competencias lógico-matemáticas en la primera infancia requiere despojarse de los paradigmas tradicionales basados en exámenes escritos, pruebas estandarizadas y fichas mecanizadas que distorsionan el verdadero estado de desarrollo cognitivo del infante. En el marco de un aprendizaje significativo y significativo, la medición del progreso mediante pruebas de lápiz y papel resulta inadecuada, ya que congela una respuesta en un contexto artificial e inhabilita la manifestación de las diversas formas en que los niños expresan su razonamiento a través de la acción y el movimiento (Armijos Saca, 2024).

En sustitución de las pruebas memorísticas y sumativas, la observación atenta, sistemática y documentada se erige como la herramienta evaluativa por excelencia dentro del enfoque pedagógico corporal. Observar no significa mirar de manera pasiva el juego espontáneo, sino aplicar una mirada profesional intencionada, capaz de interpretar las estrategias motrices, las decisiones de resolución de problemas y la manipulación del espacio que realiza el alumnado durante los desafíos lógicos.

Esta práctica requiere el diseño de instrumentos rigurosos, como listas de cotejo cualitativas, escalas de estimación descriptivas y diarios de

campo donde el docente registre las evidencias emergentes en tiempo real (Armijos Saca, 2024).

Registro de Observación Cualitativa (Ejemplo de Mapeo Pedagógico):

Estudiante: Mateo (5 años)

- *Contexto:* Circuito de orientación topológica en el patio escolar.
- *Observación Directa:* Resuelve la secuencia de seriación de obstáculos ajustando su zancada según el volumen del bloque. Al verbalizar la regla del patrón, utiliza gestos corporales para indicar el orden creciente antes de nombrar la posición ordinal.
- *Análisis de Desarrollo:* Transición efectiva de la representación sensoriomotriz a la conceptualización verbal de la seriación (MINEDU, 2021).

El valor de la observación atenta estriba en su capacidad para proporcionar una retroalimentación continua e inmediata durante el propio proceso de aprendizaje. Cuando el maestro identifica que un estudiante experimenta una disonancia cognitiva al intentar clasificar o seriar elementos mediante el movimiento, no interviene para dar la respuesta correcta, sino para reformular la consigna o adecuar el entorno.

Esta evaluación formativa respeta los ritmos individuales, reduce los niveles de ansiedad y el estrés asociados a la prueba sumativa, y promueve el desarrollo de la autorregulación metacognitiva desde las etapas más tempranas de la escolarización (Black & Wiliam, 2009; Armijos Saca, 2024).

Un componente esencial de este modelo evaluativo es la documentación pedagógica, la cual transforma las observaciones efímeras en evidencias tangibles para el análisis didáctico. El uso reflexivo de fotografías, grabaciones de video de momentos clave de resolución motriz y la recolección de las producciones gráficas posteriores a la práctica física permiten construir un portafolio vivo del estudiante.

Este material no solo sirve para ponderar el desarrollo del alumnado, sino también como un espejo metacognitivo donde los propios niños pueden observar sus procesos, celebrar sus descubrimientos y reorientar sus hipótesis matemáticas (Arter & Spandel, 1992; Armijos Saca, 2024).

Finalmente, la consolidación de la evaluación sin exámenes demanda un compromiso institucional con la formación docente y la transformación de la cultura escolar. Evaluar mediante la observación atenta

requiere mayor agudeza teórica y metodológica que calificar una prueba estandarizada, ya que exige interpretar el significado cognoscitivo implícito en la conducta motriz de la infancia.

Al asumir este desafío, la escuela reafirma su vocación humanista e inclusiva, garantizando que cada niña y niño sea valorado en su integridad sensoriomotriz, intelectual y afectiva (Guskey, 2010; Armijos Saca, 2024).

¿Cómo comunicar a las familias el valor pedagógico del juego corporal?

La implementación exitosa de una propuesta metodológica que sitúa al cuerpo y al juego motriz en el centro del aprendizaje lógico-matemático requiere construir una alianza sólida y transparente con las familias. En muchas ocasiones, los padres de familia y cuidadores sostienen ideas preconcebidas sobre la escolaridad, asociando el aprendizaje riguroso únicamente con la permanencia en el pupitre, el llenado de libros de texto y la acumulación de fichas impresas.

Frente a este imaginario tradicional, ver a sus hijos corriendo, saltando o manipulando elementos cotidianos en el patio escolar puede ser interpretado erróneamente como una pérdida de tiempo o una falta de contenido académico (Armijos Saca, 2024).

Para revertir esta percepción y convertir a las familias en aliadas estratégicas, la institución educativa debe desplegar una estrategia de comunicación pedagógica clara, fundamentada y empática. No basta con informar sobre las actividades realizadas; es necesario explicar la densidad conceptual y neuropsicológica que sustenta el movimiento en la infancia.

Cuando los docentes articulan con claridad cómo un juego de persecución regulada estimula el control inhibitorio y la clasificación lógica, o cómo la construcción de circuitos espaciales sienta las bases de la geometría, los padres comienzan a decodificar el valor educativo del juego corporal (Pacheco, 2015).

Una de las herramientas más eficaces para comunicar este valor es la realización de talleres existenciales donde los propios adultos experimenten las dinámicas de aprendizaje lógico-motriz que viven sus hijos. Al invitar a las familias al patio escolar para resolver problemas de seriación corporal, correspondencia espacial o estimación de distancias mediante el juego físico, se produce una práctica reveladora.

Los padres experimentan de primera mano la exigencia cognitiva, la concentración y el esfuerzo de razonamiento que demanda el aprendizaje

significativo, desmantelando de forma inmediata el prejuicio que contrapone el juego al trabajo intelectual (Puig i Cruells, 2004).

Los informes de progreso que se envían al hogar deben evolucionar desde las tradicionales calificaciones cuantitativas hacia narrativas descriptivas respaldadas por imágenes y registros de observación. Un informe que documente con fotografías el momento en que un niño resuelve un patrón de seriación utilizando su propio cuerpo y el de sus compañeros, acompañado de una breve explicación pedagógica del logro alcanzado, posee un valor comunicativo e informativo infinitamente superior a un simple número en un boletín de calificaciones (Arter & Spandel, 1992; Armijos Saca, 2024).

Por último, mantener un diálogo fluido e inclusivo con la comunidad familiar refuerza la legitimidad de la propuesta pedagógica y la extiende al entorno del hogar. Al comprender la trascendencia del aprendizaje corporal, los padres aprenden a identificar las oportunidades cotidianas para favorecer la lógica en casa mediante actividades domésticas, paseos y juegos al aire libre. De este modo, la educación matemática deja de ser una tarea escolar confinada al aula para convertirse en una actitud vital compartida entre la escuela y la familia (Carmona, 2020; Armijos Saca, 2024).

Adaptar las dinámicas para niñas y niños con distintas habilidades motoras

La verdadera calidad pedagógica de un proyecto educativo se mide por su capacidad para garantizar la participación plena, con sentido y gozosa de la totalidad del alumnado, reconociendo la diversidad corporal y motriz como una riqueza y no como una limitación.

Cuando se planifican sesiones de matemática en movimiento, existe el riesgo inadvertido de diseñar desafíos orientados hacia un perfil de desarrollo motor estandarizado, lo que podría marginar a niñas y niños con discapacidad motora, dispraxias, hipotonía o condiciones de neurodivergencia. Por ello, la accesibilidad universal y la equidad deben ser principios de diseño desde la génesis de cada propuesta didáctica (Carmona, 2020; Armijos Saca, 2024).

El marco metodológico del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) ofrece pautas fundamentales para adaptar las dinámicas de lógica corporal sin desvirtuar la meta de aprendizaje matemático. Adaptar no significa simplificar el desafío cognitivo ni aislar al estudiante en una tarea paralela, sino proporcionar múltiples formas de acción, expresión y representación del concepto en cuestión.

Si la meta de la sesión es resolver un problema de clasificación por



criterios múltiples en el patio, las vías de desplazamiento y los modos de interacción con el material deben diversificarse para que cada niño pueda operar desde sus propias posibilidades corporales (Carmona, 2020).

Las adaptaciones prácticas pueden situarse en el entorno físico, en los recursos materiales y en las reglas del juego motriz. En el ámbito del espacio, es necesario asegurar trayectorias libres de barreras, con referencias táctiles y visuales contrastadas que faciliten la orientación de estudiantes con dificultades motoras o visuales.

En cuanto a los materiales, la modificación de volúmenes, texturas, pesos y niveles de agarre permite que la coordinación visomotora no se transforme en un obstáculo insuperable para acceder a la noción matemática de correspondencia o cuantificación (Pacheco, 2015; Marcelo Matias & Chauca Vidal, 2023). De igual manera, la dinámica social del aula debe estructurarse mediante esquemas de aprendizaje cooperativo donde los roles dentro de cada grupo sean complementarios e interdependientes.

En una actividad de seriación a escala humana, el liderazgo de la tarea lógica no recae de forma exclusiva en quien corre más rápido, sino en quien analiza la secuencia, proyecta la hipótesis y colabora en la organización del equipo. La diversificación de funciones demuestra a los estudiantes que la inteligencia matemática se construye a través de la cooperación y el respeto a la diversidad de talentos corporales (Thomas, 2000; Armijos Saca, 2024).

Por último, el docente debe cultivar una mirada atenta y empática que valore la progresión individual por encima de los parámetros normativos de ejecución motriz. Celebrar la singularidad de cada proceso de resolución, ajustar el andamiaje pedagógico en tiempo real y erradicar cualquier atisbo de competencia excluyente transforma la sesión de lógica corporal en un auténtico espacio de inclusión, donde el cuerpo de cada niño es reconocido como un vehículo legítimo y valioso de pensamiento y creatividad (Puig i Cruells, 2004; Carmona, 2020).

La caja de herramientas del docente: elementos económicos y cotidianos

La implementación de proyectos pedagógicos con sentido corporal para la enseñanza de la matemática no requiere inversiones financieras elevadas ni la adquisición de equipamiento comercial sofisticado o hipertecnologizado. Por el contrario, la riqueza didáctica de una sesión de lógica en movimiento reside en la intencionalidad pedagógica con que se reutilizan y transforman los elementos cotidianos, económicos y de descarte del entorno escolar y comunitario.

La utilización de materiales abiertos, versátiles y no estructurados estimula el pensamiento divergente, la imaginación y la flexibilidad cognitiva de los infantes, al tiempo que democratiza el acceso a una educación de alta calidad en cualquier contexto socioeducativo (Delgado & Sari, 2023; Armijos Saca, 2024).

Una caja de herramientas docente bien concebida para la lógica motriz se nutre de elementos simples, pero geoméricamente diversos: conos de cartón, cajas de distintas dimensiones, cuerdas de yute, aros de plástico, tizas de colores, retazos de tela, elásticos, tapas de botellas y elementos naturales recolectados en el patio como ramas, hojas y piedras.

Estos recursos, lejos de ser meros juguetes pasivos, se convierten en mediadores del pensamiento abstracto cuando se introducen en desafíos motrices que exigen agrupamiento, medición, seriación y construcción de secuencias espaciales (Pacheco, 2015; MINEDU, 2020).

El valor pedagógico de los materiales cotidianos radica en su neutralidad funcional, lo que obliga al estudiante a proyectar sobre ellos las propiedades matemáticas que va descubriendo. Por ejemplo, una serie de cajas de cartón recicladas de diversos tamaños permite vivenciar de forma tangible y corporal las nociones de volumen, capacidad y seriación por magnitud.

Los niños no solo observan el objeto, sino que ingresan en él, lo transportan, lo apilan y estiman si su propio cuerpo cabe en el espacio interior, fusionando la experiencia kinestésica con la estructuración del concepto geométrico (Rengoret, 1995; Marcelo Matias & Chauca Vidal, 2023).

Además de los materiales físicos, el propio cuerpo de los estudiantes y el entorno arquitectónico de la escuela constituyen el recurso pedagógico más valioso y económico. Las escaleras, las baldosas del piso, las sombras proyectadas en la pared y las distancias entre las columnas son soportes espontáneos para el conteo, la estimación de medidas no convencionales y la exploración de simetrías físicas.

Al aprender a leer matemáticamente el espacio que habitan diariamente, los niños desarrollan una conexión con el conocimiento, descubriendo que la matemática no reside en las páginas de un libro, sino en la estructura misma de la realidad (Canales, 2022; Armijos Saca, 2024).

Finalmente, la confección y recolección comunitaria de la caja de herramientas fortalece la corresponsabilidad ambiental y la economía circular en la institución educativa. Involucrar a los estudiantes y a sus familias en la recolección, selección y clasificación de los materiales de descarte transforma el acopio de recursos en una primera oportunidad de aprendizaje lógico.

De este modo, la escasez de presupuesto deja de ser un pretexto para la inercia metodológica y se convierte en una oportunidad para la innovación, la creatividad y la sostenibilidad pedagógica (Delgado & Sari, 2023; Armijos Saca, 2024).

El rol del maestro: de la instrucción directa al acompañamiento

Adoptar una pedagogía del movimiento y la experiencia corporal en matemáticas exige una transformación del rol del docente. El modelo tradicional del educador como transmisor exclusivo del conocimiento verbal, que dicta normas, demuestra procedimientos estandarizados en la pizarra y exige la repetición pasiva por parte del alumnado, resulta incompatible con una propuesta que sitúa a la acción sensoriomotriz como fuente del pensamiento abstracto.

En este nuevo paradigma, el maestro transita desde la instrucción directa frontal hacia una postura de acompañamiento mediador, atento y contenedor (Puig i Cruells, 2004). Este cambio de posicionamiento implica concebir la enseñanza como un arte de la presencia y del andamiaje sutil.

Acompañar no significa abandonar al estudiante a un juego desestructurado sin rumbo pedagógico, sino diseñar escenarios desafiantes, formular preguntas abiertas que inciten al razonamiento y sostener afectivamente las incertidumbres que surgen durante el proceso de resolución de problemas.

El docente mediador observa con agudeza las hipótesis informales que el niño despliega mediante sus movimientos en el patio, interviniendo no para corregir de forma punitiva, sino para reorientar la indagación mediante provocaciones didácticas (Salzberger-Wittenberg, 1980; Puig i Cruells, 2004).

La modelación y el andamiaje se transforman en las herramientas privilegiadas de este maestro acompañante. Al observar que un grupo de niños enfrenta dificultades para resolver una seriación o una trayectoria geométrica en el espacio escolar, el docente no ofrece la solución terminada; en su lugar, presta su propio cuerpo o utiliza el movimiento de un compañero como modelo de referencia para que el grupo revalúe su estrategia.

Esta interacción dialógica permite que los estudiantes mantengan la autoría de sus descubrimientos, fortaleciendo su autoestima cognitiva y su autonomía académica (Puig i Cruells, 2004).

El acompañamiento pedagógico requiere, además, una alta dosis de

sensibilidad hacia los procesos emocionales e interpersonales que emergen cuando el cuerpo se pone en juego. El espacio del patio escolar y el movimiento colectivo pueden despertar en los estudiantes tanto entusiasmo como temores a la exposición, al error público o a la pérdida de control postural.

El educador debe ofrecer una presencia contenedora que valide los sentimientos del alumnado, creando un clima de seguridad psíquica y física donde equivocarse sea comprendido como un paso natural y valioso en la construcción del saber (Salzberger-Wittenberg, 1980; Puig i Cruells, 2005).

Por último, el docente que acompaña reflexiona de manera continua sobre su propia práctica, convirtiendo el aula en un campo de investigación acción. Al analizar las grabaciones, los registros de observación y las respuestas motrices de sus alumnos, el maestro ajusta sus diseños didácticos, cuestiona sus propios sesgos y perfecciona su capacidad de lectura del desarrollo infantil. En esta metamorfosis profesional, el educador no solo enseña matemáticas de una forma viva, sino que se reconecta con el sentido más profundo, humanizado e innovador de la vocación docente (Puig i Cruells, 2004; Armijos Saca, 2024).

Rediseñar la programación anual dando prioridad a la vivencia espacial

Reestructurar la programación anual de matemáticas para otorgar prioridad a la vivencia espacial y corporal exige superar la tradicional linealidad curricular que subordina la geometría y la topología a las últimas semanas del año lectivo. En el pasado, las planificaciones anuales han hipertrofiado el dominio numérico y el cálculo abstracto, relegando el desarrollo de la orientación espacial, la estructuración del esquema corporal y la ubicación topológica a un papel secundario o complementario.

Pese a ello, la psicología genética y las investigaciones neuroeducativas demuestran que el pensamiento aritmético se fundamenta sobre las relaciones espaciales y que la capacidad de abstraer números depende de la capacidad previa de orientarse en el entorno (Rengoret, 1995; Marcelo Matias & Chauca Vidal, 2023).

Rediseñar el plan anual implica colocar las nociones espaciales, la geometría encarnada y la exploración del entorno como los cimientos transversales sobre los cuales se articulan el resto de las competencias lógicas a lo largo de todo el ciclo escolar.

Durante el primer periodo del año lectivo, la prioridad didáctica debe centrarse en la práctica del propio cuerpo en el espacio escolar, fortaleciendo nociones como dentro/fuera, arriba/abajo, delante/detrás,

cerca/lejos y las trayectorias motrices. Estas experiencias sensoriomotrices iniciales constituyen la matriz sobre la cual, posteriormente, se apoyarán los conceptos de agrupación de conjuntos, seriación cuantitativa y correspondencia biunívoca (Pacheco, 2015; MINEDU, 2022).

La planificación debe organizarse mediante proyectos pedagógicos integrados que aborden situaciones problemáticas reales del entorno escolar, en lugar de unidades temáticas aisladas y fragmentadas. Un proyecto enfocado en "El rediseño del huerto o del patio de juegos" permite integrar de manera orgánica el cálculo de distancias mediante el paso humano, la clasificación de plantas según sus atributos físicos, la medición no convencional de superficies y la representación cartográfica del espacio vivenciado.

De esta forma, los aprendizajes no se acumulan como contenidos estáticos, sino que se movilizan de forma recursiva y contextualizada en diferentes momentos del año escolar (Thomas, 2000; Figueroa et al., 2023; Armijos Saca, 2024).

El ajuste del tiempo y del ritmo escolar es otro factor determinante en la reestructuración del programa anual. La enseñanza de la lógica basada en la experiencia física demanda bloques horarios más flexibles y extendidos que permitan la transición fluida desde el aula hacia el patio, el desarrollo de la exploración motriz sin interrupciones abruptas y el posterior retorno a la fase de reflexión y representación gráfica.

La rigidez de las horas de clase divididas en periodos breves atenta contra la profundidad de la práctica sensoriomotriz, por lo que el equipo docente debe reorganizar los horarios institucionales para favorecer metodologías activas y proyectos de indagación prolongados (Díaz, 2023; Armijos Saca, 2024).

Por último, el rediseño curricular anual debe concebirse como un documento dinámico y flexible, sujeto a continua revisión a partir de la evaluación formativa y de las necesidades emergentes del grupo de estudiantes. La programación no debe ser un mandato burocrático inalterable, sino una hoja de ruta abierta que se enriquece con las respuestas motrices, las curiosidades espaciales y los ritmos particulares del alumnado.

Al priorizar la experiencia espacial en la arquitectura del plan anual, la escuela garantiza una educación matemática inclusiva, viva y profundamente enraizada en la naturaleza corporal del ser humano (Canales, 2022; Armijos Saca, 2024).

CAPÍTULO VIII:

HISTORIAS DE AULA: TRANSFORMACIONES REALES



El escenario escolar contemporáneo demanda la superación de paradigmas mecanicistas y reductores del proceso de aprendizaje. Durante décadas, la educación matemática ha permanecido confinada dentro de los márgenes rígidos de las fichas de trabajo, los libros de texto abstractos y la inmovilidad de los pupitres. Esta visión dicotómica, que separa la mente del cuerpo y el pensamiento abstracto de la experiencia corporal, ignora que la cognición humana en la primera infancia es intrínsecamente encarnada, práctica y espacial.

Al analizar la evolución de las prácticas pedagógicas en las instituciones de educación inicial, resulta evidente que el verdadero cambio no proviene de la simple adopción de tecnologías digitales o de reformas curriculares superficiales. La transformación profunda surge cuando el docente replantea el espacio escolar y revaloriza el cuerpo como el canal primario a través del cual se siembra, explora y consolida la lógica matemática.

El presente capítulo recopila una serie de relatos pedagógicos, análisis teóricos e investigaciones empíricas que demuestran que las matemáticas no se aprenden pasivamente desde la memoria visual o la repetición grafomotora. Por el contrario, se comprenden, interiorizan y significan a través del juego dinámico, el salto, la exploración del patio escolar y el dominio de la autorregulación motriz.

A lo largo de estas páginas se examinan casos de estudio, transformaciones de la mirada docente y sustentos neurocientíficos que demuestran cómo la actividad sensoriomotora reconfigura las redes neuronales responsables del razonamiento abstracto.

La narrativa pedagógica no actúa aquí como una simple anécdota, sino como un instrumento cualitativo de sistematización e investigación-acción que visibiliza la reconstrucción de la identidad docente y la liberación de la infancia frente a las barreras del miedo numérico.

A través de ocho ejes fundamentales, este capítulo ofrece una visión panorámica, crítica y rigurosamente fundamentada sobre cómo el movimiento, el juego libre y la reconceptualización del entorno físico convierten el aula en un laboratorio de experiencias matemáticas. Se trata de una propuesta que desafía el estatismo tradicional y que sienta las bases para una educación que reconoce la indivisibilidad del cuerpo y la mente en el desarrollo infantil (Olivares Uscanga, 2024).

Del caos inicial a la autorregulación en el espacio

El ingreso de los infantes a los entornos educativos institucionalizados suele estar marcado por una desorganización motriz y espacial que

los docentes perciben, de manera errónea, como indisciplina o caos incontrolable. Al contrario, este desbordamiento cinético es en realidad la manifestación de una falta de esquemas de orientación corporal e inhibición conductual en desarrollo.

La pedagogía tradicional ha intentado corregir este "caos" mediante el control externo, la inmovilidad forzada y la imposición de instrucciones verbales restrictivas. Este enfoque no solo sofoca la espontaneidad del infante, sino que desperdicia la oportunidad de transformar el dinamismo físico en la base de la autorregulación cognitiva y la estructuración espacial.

La autorregulación en la primera infancia no se logra exigiendo a los niños que permanezcan sentados durante horas, sino ofreciéndoles experiencias motrices estructuradas que les permitan explorar, delimitar y dominar el espacio físico.

Cuando los niños interactúan en ambientes diseñados para la exploración activa, aprenden a gestionar sus emociones, regular su conducta de forma autónoma y orientar sus aprendizajes (Carrera-Castillo et al., 2025). La transición desde la desorganización física hacia la autorregulación espacial ocurre cuando la actividad motriz deja de ser vista como una amenaza al orden y se convierte en una herramienta pedagógica intencionada.

Al estructurar el aula y el patio escolar mediante trayectorias, zonas de movimiento libre y circuitos de acción motor-cognitiva, los niños ejercitan el control inhibitorio y la flexibilidad mental. Estas funciones ejecutivas resultan indispensables tanto para la convivencia social como para el procesamiento de conceptos lógico-matemáticos. El control del propio cuerpo en el espacio constituye el primer paso hacia la construcción del pensamiento abstracto y la gestión de la atención.

El desarrollo de la autorregulación mediante metodologías activas sitúa al infante como el verdadero protagonista de su desarrollo, permitiéndole entender las normas de convivencia a través de la experiencia directa y no como imposiciones arbitrarias (Carrera-Castillo et al., 2025). En la práctica matemática, la comprensión de nociones fundamentales como *arriba-abajo*, *dentro-fuera*, *cerca-lejos*, *delante-detrás* o las relaciones de orden e inclusión, depende de la experiencia somática que el niño tiene en el entorno.

Un niño que no ha experimentado la lateralidad y la profundidad a través de su propia navegación espacial difícilmente podrá representar dichos conceptos en el plano bidimensional de una hoja de papel. Por ende, la autorregulación no es únicamente un objetivo socioemocional, sino la condición previa para que el cerebro infantil organice la información espacial y numérica de forma coherente y funcional.



Igualmente, la mirada pedagógica debe evolucionar desde una visión reactiva que castiga la agitación hacia una postura proactiva que canalice la energía cinética hacia tareas productivas. Cuando los ambientes de aprendizaje están curiosamente preparados para responder a las necesidades de exploración del niño, los índices de estrés disminuyen y la concentración aumenta significativamente (Carrera-Castillo et al., 2025).

La autodisciplina no surge de la represión, sino del descubrimiento autónomo de las posibilidades y límites del propio cuerpo. En este proceso, el movimiento planeado actúa como un puente entre la impulsividad infantil y la capacidad de autoreflexión, transformando lo que parecía un aula caótica en un espacio de constante aprendizaje dinámico y autorregulado.

El caso de Pedro: perder el miedo a los números a través del salto

La ansiedad matemática y la aversión a la resolución de problemas numéricos no son fenómenos exclusivos de la educación secundaria o universitaria; sus semillas suelen sembrarse en las primeras etapas de la escolarización. El caso de Pedro, un niño que mostraba un rechazo sistemático a las actividades numéricas representadas en cuadernos tradicionalistas, ilustra cómo la abstracción prematura y la presión por la representación gráfica correcta pueden paralizar el pensamiento infantil.

Para Pedro, las cifras abstractas no poseían un significado tangible, sino que representaban un obstáculo intimidante asociado al error, la corrección punitiva y la frustración. Al contrario, cuando la experiencia matemática se trasladó del papel al plano cinético y personal, su relación con los números cambió radicalmente.

La transformación de Pedro ocurrió cuando la docente reemplazó las fichas impresas por una recta numérica de gran tamaño dibujada en el suelo, invitándolo a resolver operaciones sencillas mediante el salto. Al utilizar su cuerpo como un elemento de conteo, saltando hacia adelante para sumar y hacia atrás para restar, las matemáticas perdieron su carácter temible y abstracto.

El éxito en este tipo de intervenciones radica en que la actividad motriz guiada y las tareas productivas impactan positivamente en el desarrollo cognitivo al activar redes neuronales complejas que articulan la acción motora con el pensamiento lógico (Rodríguez Pérez & Hernández Echevarría, 2026). El salto no fue una simple distracción recreativa, sino un conmutador somático que otorgó densidad física, dirección y volumen al concepto abstracto de magnitud numérica.

Al experimentar la progresión numérica a través del esfuerzo muscular y el desplazamiento espacial, Pedro logró interiorizar la noción de escala y secuencia de un modo intuitivo y memorable. La neurociencia aplicada a la educación respalda este fenómeno al demostrar que las estructuras cerebrales encargadas del control motor y la planificación del movimiento comparten vías de procesamiento con la cognición numérica (Rodríguez Pérez & Hernández Echevarría, 2026).

Cuando Pedro saltaba tres casillas, su sistema nervioso no solo procesaba un cambio de posición, sino que registraba la magnitud "tres" mediante sensaciones propioceptivas, vestibulares y cinestésicas. Este anclaje sensorial disipó el miedo paralizante, permitiéndole abordar el razonamiento matemático desde la seguridad de su propio dominio corporal.

El caso de Pedro pone de manifiesto que las barreras emocionales hacia las matemáticas suelen ser la consecuencia de metodologías que desatienden el nivel de maduración del sistema nervioso infantil. Al sustituir la inmovilidad del pupitre por estrategias kinestésicas, el estudiante deja de percibir la matemática como un código ajeno y la entiende como una extensión de su capacidad de jugar, moverse y resolver retos en su entorno.

Historias como esta confirman que la superación de las dificultades de aprendizaje no siempre requiere intervenciones clínicas complejas, sino una profunda reconceptualización pedagógica que reconozca el valor del movimiento como catalizador del pensamiento reflexivo y la autoconfianza (González y García, 2024).

Cuando el patio sustituyó al cuaderno durante todo un trimestre

La decisión de trasladar el espacio principal de aprendizaje desde el espacio cerrado del aula hacia el patio escolar a lo largo de un trimestre entero representa una ruptura valiente y radical con la hegemonía del cuaderno impreso. Normalmente, las pistas de concreto o los terrenos escolares han sido vistos como zonas dedicadas de forma exclusiva al descanso o al entrenamiento deportivo, a menudo dominadas por deportes de balón que marginan la diversidad de modos de interacción (Cano, 2026).

Pese a ello, al convertir el patio en el escenario central para la enseñanza de las matemáticas, la naturaleza del trabajo escolar se transforma profundamente. El cuaderno deja de ser el único registro válido de aprendizaje y el piso, la tierra, las sombras y las estructuras del patio se convierten en una pizarra tridimensional de posibilidades cognoscitivas.

La resignificación pedagógica del patio escolar exige superar la su-

premacía de las canchas rígidas para dar paso a entornos inclusivos, coeducativos e impregnated de elementos naturales donde todos los niños puedan interactuar en igualdad de condiciones (Cano, 2026). Durante este trimestre de innovación, la geometría dejó de enseñarse mediante trazados con regla en hojas cuadrículadas para abordarse mediante la construcción de figuras a escala humana con cuerdas, tizas y elementos de la naturaleza.

Las estimaciones de volumen y masa se realizaron pesando piedras, llenando recipientes con arena y midiendo la longitud de las sombras proyectadas por los árboles a diferentes horas del día. Esta inmersión sensoriomotora permitió que los conceptos abstractos adquirieran un valor funcional y directo en la vida real de los estudiantes.

Los resultados pedagógicos de esta sustitución demostraron que los infantes desarrollaron una comprensión más sólida y duradera de las relaciones geométricas, las proporciones y las operaciones aritméticas básicas en comparación con los periodos en los que permanecían encadenados al cuaderno.

Además, el trabajo colaborativo en el patio fortaleció la resolución de conflictos, la ayuda mutua y la creatividad social, eliminando las jerarquías de género y capacidad que suelen acentuarse en las aulas tradicionales (Cano, 2026).

Al interactuar con el entorno abierto, los niños se enfrentaron a problemas reales donde el conteo, la medición y la clasificación no eran ejercicios impuestos, sino herramientas indispensables para alcanzar metas colectivas de juego y construcción.

El balance de esta experiencia confirma que el cuaderno de papel no es un requisito indispensable para la consolidación de la lógica matemática en los primeros años. El movimiento libre pero intencional en espacios amplios estimula la curiosidad científica, reduce los niveles de estrés e incrementa la motivación intrínseca del alumnado.

Al transformar el patio en un aula abierta, la institución escolar demuestra que es posible educar con rigor conceptual sin renunciar a la salud física, la convivencia pacífica y el contacto directo con el mundo sensible (Cano, 2026). La sustitución del cuaderno por el espacio escolar no significó una pérdida de contenido, sino una ganancia substancial en profundidad, aplicabilidad y significado del saber matemático.

Niños que no hablaban y empezaron a razonar con el cuerpo

El aula de educación inicial acoge con frecuencia a niños con diversas dificultades en la comunicación verbal, que van desde el mutismo selectivo y los retrasos del lenguaje hasta trastornos del desarrollo fonológico

o apraxias del habla infantil. En contextos tradicionales, la falta de expresión oral suele ser interpretada erróneamente como un déficit cognitivo o una incapacidad para comprender las estructuras lógicas.

Aun así, cuando la praxis pedagógica se desplaza desde la exigencia verbalista hacia la acción corporeizada, se descubre que la mente infantil puede desarrollar y expresar razonamientos complejos a través del gesto, la postura, la locomoción y la manipulación del espacio.

En los casos de apraxia del habla infantil, los infantes experimentan graves dificultades para planificar y coordinar los movimientos musculares necesarios para pronunciar sonidos y palabras de manera fluida, a pesar de que la fuerza de sus órganos fonoarticulatorios sea normal (Mayo Clinic, 2026). Intentar evaluar o estimular la lógica matemática de un niño con apraxia exclusivamente a través de la comunicación verbal produce frustración, aislamiento y una falsa percepción de retraso intelectual.

A pesar de ello, cuando el pensamiento numérico se canaliza mediante patrones motrices como clasificar objetos por su tamaño utilizando recipientes tridimensionales o marcar secuencias rítmicas con palmadas y pasos el cuerpo se convierte en el lenguaje con el que el estudiante demuestra y expande su inteligencia.

El razonamiento corporalizado permite que la acción motriz asuma las funciones de representación semántica que el lenguaje verbal aún no logra articular. La apraxia del habla suele coexistir con retrasos en la motricidad fina, la coordinación o la comunicación social, por lo que las actividades kinestésicas integradas abren rutas alternativas en el cerebro para organizar la información sin la barrera de la producción verbal (Mayo Clinic, 2026).

Niños que permanecían en silencio frente a preguntas abstractas del docente comenzaron a resolver patrones complejos y problemas de seriación cuando pudieron mover su cuerpo en tableros gigantes o utilizar gestos significativos para indicar relaciones cuantitativas. El movimiento actuó como una prótesis cognitiva que dio salida al pensamiento lógico guardado tras la dificultad articuladora.

Este enfoque humanizado e inclusivo demuestra que el pensamiento lógico es previo e independiente del dominio del habla articulada. Al validar el movimiento corporal como una forma legítima de argumentación y razonamiento matemático, la escuela cumple con su responsabilidad de acoger la diversidad y romper las barreras del aprendizaje.

Cuando el docente aprende a "leer" la lógica en los pasos, las elecciones y la manipulación espacial de sus estudiantes, el silencio del aula deja

de ser un vacío para convertirse en un diálogo rico en significados encarnados (Mayo Clinic, 2026). La experiencia confirma que el cuerpo no es un simple receptor de órdenes ejecutivas, sino un órgano pensante capaz de construir esquemas matemáticos sólidos aun en ausencia de la palabra hablada.

Romper la barrera entre el juego libre y la clase formal

Una de las fracturas más marcadas en la educación infantil es la distancia arbitraria entre los momentos de juego libre y los periodos dedicados a la instrucción formal o "académica". Generalmente, la clase formal es vista como el espacio serio donde el adulto transmite contenidos estructurados mientras los niños escuchan en silencio, mientras que el juego libre se tolera únicamente como una pausa recreativa desprovista de valor educativo explícito.

Esta dicotomía se fundamenta en un desconocimiento del desarrollo infantil, ya que para el niño de corta edad el juego es el lenguaje primario de investigación, la herramienta por excelencia para comprender las leyes de la física y el laboratorio natural para la construcción del pensamiento lógico-matemático.

Al difuminar los límites entre la exploración lúdica espontánea y la intencionalidad pedagógica, el aprendizaje se vuelve significativo, profundo y perdurable. Las metodologías activas y centradas en el estudiante, como las propuestas por María Montessori, demuestran que el juego autodirigido dentro de un entorno preparado promueve la autorregulación, la autodisciplina y la adquisición autónoma de conocimientos cognitivos (Carrera-Castillo et al., 2025).

Cuando el niño juega libremente a construir una torre con bloques de madera, está experimentando de manera práctica con nociones de equilibrio, centro de gravedad, equivalencia de volúmenes, seriación por tamaño y resistencia de los materiales.

La tarea del educador no consiste en interrumpir esa dinámica con explicaciones teóricas abstractas, sino en intervenir como un guía respetuoso que hace las preguntas adecuadas y enriquece el ambiente con materiales estructurados.

El aprendizaje por descubrimiento en entornos interactivos permite que el niño interiorice las normas lógicas y matemáticas a partir de sus propios intentos, errores y autorregulaciones, sin la necesidad de un control adulto autoritario (Carrera-Castillo et al., 2025). Romper la barrera entre el juego y la lección formal implica reconocer que la matemática no se "enseña" desde afuera, sino que se "descubre" desde adentro.

Cuando los niños combinan agua y arena para medir capacidades, cuando organizan colecciones de hojas secas por sus tonalidades o cuando crean reglamentos compartidos para sus juegos motores, están aplicando el razonamiento lógico más puro. La clase formal deja de ser un momento de pasividad e inmovilidad para convertirse en una extensión organizada del entusiasmo lúdico.

La superación de esta frontera pedagógica fortalece la motivación intrínseca y elimina la resistencia del estudiante hacia el trabajo escolar. Un currículo que integra las inclinaciones naturales del juego libre dentro de los objetivos de la educación matemática respeta los ritmos individuales y favorece el bienestar integral del infante (Huertas Camino, 2026).

Al transformar la actividad formal en un desafío lúdico contextualizado, la escuela deja de ser un espacio de disciplinamiento pasivo y se consolida como un centro de exploración donde el placer por descubrir y el rigor de pensar caminan de la mano.

La transformación de la mirada docente: menos fichas, más vivencias

La renovación de las prácticas matemáticas en la educación inicial exige, de manera necesaria, una reconceptualización de la identidad profesional del docente. Durante décadas, el criterio de éxito en las aulas prescolares estuvo vinculado a la cantidad de fichas impresas coloreadas, recortadas o pegadas por los niños en carpetas acumulativas. Esta cultura de la "evidencia en papel" responde a una lógica de control externo y de rendición de cuentas orientada a los adultos, pero ignora los procesos reales de desarrollo neurocognitivo infantil.

Para que la matemática viva entre al aula, la mirada del maestro debe transformarse de manera profunda, renunciando a la comodidad de la ficha prediseñada para asumir el riesgo constructivo de la experiencia sensoriomotora.

Esta transición representa un verdadero desafío en la formación y en el ejercicio docente. La construcción de la identidad docente no es un proceso estático ni la mera copia de patrones tradicionales; por el contrario, evoluciona a través de la reflexión crítica sobre la propia práctica, el análisis autónomo y la disposición a reestructurar los métodos pedagógicos en función de las necesidades reales de los estudiantes (Olivares Uscanga, 2024).

Un profesor que decide usar menos fichas impresas y ofrecer más experiencias corporales debe desaprender la noción de orden asociada al silencio y la inmovilidad. Debe aprender a interpretar el movimiento diná-



mico del aula no como desorden, sino como la manifestación visible del pensamiento en pleno proceso de estructuración.

El tránsito hacia una pedagogía del movimiento exige que el profesional de la educación reconozca que "sé el maestro que te hubiera gustado tener" implica liberarse de las inercias heredadas y asumir una postura de investigación-acción en su propia aula (Olivares Uscanga, 2024).

Las evidencias de aprendizaje bajo este enfoque ya no se plasman en hojas mecanizadas de trazo idéntico, sino en la observación cualitativa, los registros anecdóticos, el análisis de las producciones tridimensionales y el seguimiento de las interacciones espaciotemporales de los niños.

El docente deja de ser un simple aplicador de manuales editados por terceros para convertirse en un arquitecto de ambientes de aprendizaje provocadores, capaces de despertar la curiosidad intelectual a través del cuerpo. Esta transformación de la mirada docente dignifica la profesión escolar y le devuelve su sentido transformador y humanista.

Cuando el maestro experimenta la satisfacción de ver a un infante comprender de forma autónoma una propiedad numérica a través de la manipulación de objetos y el desplazamiento espacial, comprende que el verdadero valor de la educación reside en la significación de la experiencia y no en la acumulación de papeles (Valencia Álvarez, 2024).

La reducción drástica de las fichas de trabajo en favor de las experiencias vividas no significa restar rigor al área académica; al contrario, demuestra una alta preparación científica y una sensibilidad pedagógica alineada con la naturaleza del pensamiento infantil.

Lo que dicen las neurociencias sobre el movimiento en los primeros años

En los últimos años, la confluencia entre la pedagogía y la neurociencia ha aportado evidencia científica irrefutable sobre la profunda interdependencia que existe entre la actividad motriz y el desarrollo de las estructuras cerebrales en la primera infancia. Las investigaciones neurofisiológicas han demostrado que el cerebro infantil no está diseñado para aprender en condiciones de inmovilidad prolongada.

Durante los primeros seis años de vida, el sistema nervioso central experimenta una etapa de plasticidad acelerada, en la que la maduración de las áreas sensitivas y motoras antecede y sirve de soporte estructural para el establecimiento de las redes neuronales implicadas en las funciones cognitivas superiores y el razonamiento abstracto.

El ejercicio físico y la exploración motriz estimulan la producción del Factor Neurotrófico Derivado del Cerebro (BDNF, por sus siglas en inglés), una proteína indispensable para la supervivencia neuronal, la sinaptogénesis y la consolidación de la memoria a largo plazo (Rodríguez Pérez & Hernández Echevarría, 2026). De igual manera, la solución de tareas motrices complejas genera mapas de activación cerebral integrados que abarcan la corteza motora, el cerebelo, los ganglios basales y el lóbulo prefrontal.

Estos hallazgos respaldan la necesidad de abandonar las metodologías puramente reproductivas y adoptar estilos de enseñanza productivos, donde los desafíos físicos exijan al niño planificar, regular, corregir y ejecutar secuencias de acción motora.

El concepto de motricidad analizado desde la neurociencia revela que cuanto más compleja es la acción motriz planteada, más elaborados son los mecanismos corticales requeridos para su planificación y ejecución (Rodríguez Pérez & Hernández Echevarría, 2026).

Al resolver un circuito espacial donde se debe saltar según patrones de cantidad, guardar el equilibrio sobre líneas oblicuas o estimar distancias para lanzar un objeto, el niño no solo fortalece su sistema muscular, sino que entrena activamente a su cerebro para procesar conceptos de orden, medida, espacio y número.

La neurogénesis y la conectividad sináptica promovidas por el movimiento continuado constituyen la base física sobre la cual se asentará el pensamiento lógico-matemático del estudiante. En consecuencia, la exigencia de inmovilidad en las aulas de educación inicial va en contra de la biología del desarrollo infantil. Integrar los aportes de la neuroeducación al currículo oficial permite a los educadores fundamentar científicamente sus intervenciones kinestésicas y superar la falsa creencia de que el movimiento es una pérdida de tiempo instruccional (Rodríguez Pérez & Hernández Echevarría, 2026).

Comprender cómo aprende el cerebro infantil obliga a reestructurar la jornada escolar, otorgando un lugar prioritario al juego corporal, la exploración sensoriomotora y el recreo activo. La ciencia confirma que el movimiento no es solo una necesidad física, sino un estímulo indispensable para encender la mente y lograr un aprendizaje duradero.

Manifiesto por una educación matemática con los pies en la tierra

El recorrido teórico, empírico y personal expuesto a lo largo de este capítulo culmina en la necesidad impostergable de proclamar una postura pedagógica clara, comprometida y humanizada respecto a la enseñanza de las ciencias exactas en las primeras etapas de la vida.

Las matemáticas no son un monumento de abstracciones inalcanzables ni un filtro selectivo para etiquetar precozmente las inteligencias infantiles; constituyen, ante todo, una herramienta natural para comprender, organizar y amar el mundo que nos rodea.

Una educación matemática "con los pies en la tierra" es aquella que reconoce que el conocimiento comienza en la planta de los pies que pisan el suelo del patio, en las manos que exploran la textura de la materia y en el corazón que se emociona ante el descubrimiento de una regularidad o un patrón geométrico en la naturaleza.

Esta visión pedagógica exige sustituir la presión por el rendimiento superficial y la mecanización gráfica por un modelo inclusivo, equitativo y respetuoso de los ritmos de desarrollo biológico y emocional (Huertas Camino, 2026).

Proponemos una escuela viva donde la lógica se siembre jugando, donde el error sea bienvenido como una oportunidad de autorregulación y donde ningún niño vuelva a sentir parálisis o miedo frente a una columna de números. Una educación donde el patio, la tierra, la música, la corporalidad y el diálogo libre tengan exactamente la misma dignidad metodológica que el cuaderno impreso o la pizarra escolar.

Consolidar esta transformación requiere el compromiso de la comunidad educativa en su conjunto: docentes formados en la reflexión crítica, directivos valientes capaces de abrir los espacios del centro escolar y familias que comprendan que ver a sus hijos jugar y correr en el patio es la forma más alta de trabajo intelectual.

Las evidencias aportadas por la neurociencia, la pedagogía activa y las transformaciones reales de las aulas reafirman que cuando respetamos la naturaleza integral de la infancia, los aprendizajes no solo resultan más sólidos, sino que forman seres humanos autónomos, creativos y seguros de sus capacidades (Carrera-Castillo et al., 2025; Rodríguez Pérez & Hernández Echevarría, 2026).

Proclamamos una educación matemática que vuelva a sus raíces sensoriales, que no apesure los símbolos ni apague el juego, y que celebre el movimiento como la expresión suprema del pensamiento libre.

Sembrar la lógica matemática con el cuerpo y el espacio escolar no es una utopía pedagógica ni un experimento metodológico provisional; es la respuesta urgente, humana y científicamente respaldada que nuestros niños exigen y merecen para aprender con alegría, sentido y libertad.

CONCLUSIONES

La culminación de la presente obra no representa únicamente el cierre de una secuencia capitular, sino la integración epistemológica y práctica de una tesis fundamental: la mente infantil no aprende matemáticas en el aislamiento abstracto del papel, sino en la vivencia plena de la corporalidad y la navegación del espacio escolar. A través del recorrido analítico desarrollado a lo largo de los ocho capítulos que conforman este volumen, se ha contrastado críticamente el paradigma tradicionalista que prioriza la mecanización grafomotora prematura frente a un modelo de cognición encarnada donde la acción somática, el juego libre y la estructuración del entorno constituyen el verdadero origen del razonamiento lógico.

El primer capítulo demostró que la experiencia propioceptiva y cinestésica es el sustrato biológico sobre el cual se erige la cognición abstracta. La mente del niño de corta edad requiere del movimiento dinámico para interiorizar métricas y relaciones espaciales; el metro se comprende primero a través de la zancada y la extensión de los brazos antes de ser representado mediante una unidad de medida formal. Nociones topológicas elementales como arriba, abajo, dentro y fuera constituyen la geometría habitada por el infante, donde el tacto y el desplazamiento anticipan con mayor solidez al trazado bidimensional.

En el segundo capítulo se examinó la arquitectura y el entorno escolar como un reactivo pedagógico de primer orden. Al mirar el patio con ojos de geómetra, la escuela se transforma en un entorno dinámico donde los trayectos, los obstáculos y las fronteras de los pasillos o las esquinas enseñan límites, orientación y topología real. La clasificación de objetos no estructurados como piedras, hojas y cajas dota de sentido a la taxonomía lógica de forma previa a las fichas impresas.

El tercer capítulo profundizó en la transición neurocognitiva desde la acción motriz gruesa hacia los esquemas lógicos complejos. Se fundamentó cómo la capacidad de caminar sobre una línea recta manteniendo el equilibrio establece las bases neurofisiológicas para la comprensión de la recta numérica. La masa, la densidad y la conservación de la cantidad no se aprehenden mediante explicaciones verbales, sino al sentir el peso en los propios brazos y manipular volúmenes en movimiento.

El cuarto capítulo vinculó el desarrollo de la lógica matemática con la dimensión socioemocional e intersubjetiva de la infancia. Las rondas tradicionales, los juegos de persecución y las dinámicas como "Un, dos, tres,

pollito inglés" fueron revalorizados como escenarios donde se ejercita la noción de contorno, la vivencia del tiempo, la pausa y el cálculo intuitivo de velocidades y distancias. La acción de agruparse por consignas introduce la teoría de conjuntos de forma intuitiva, mientras que la distribución equitativa del material de juego sienta las bases de la división justa y la proporcionalidad.

El quinto capítulo desmontó el mito de que la motricidad fina y la pauta de agarre digital se desarrollan únicamente trazando líneas sobre el papel. La pinza se construye amasando, apretando, abrochando, enhebrando y trasvasando líquidos o granos; actividades sensoriales que desarrollan la precisión muscular mientras se exploran conceptos de volumen y capacidad. Se analizó cómo las texturas, las temperaturas y la riqueza táctil afinan la percepción y facilitan el conteo significativo.

El sexto capítulo abordó la dimensión temporal, uno de los constructos más complejos y abstractos en la primera infancia. Dado que el tiempo carece de sustancia física, el niño lo comprende a través de la vivencia encarnada de las rutinas, las estaciones del año y el ritmo de la jornada escolar (antes, durante y después). Se propuso la medición del tiempo mediante variables sensoriales como canciones, secuencias de pasos y ritmos respiratorios. La espera del turno y el procesamiento de historias en tres actos (inicio, nudo y desenlace) proporcionan la estructura mental necesaria para la secuenciación temporal y la resolución sistemática de problemas.

El séptimo capítulo articuló las herramientas metodológicas y de planificación curricular para traducir la teoría de la cognición encarnada en proyectos viables. Se ofrecieron pautas precisas para integrar la psicomotricidad en el currículo formal de matemáticas y planificar sesiones de lógica en movimiento utilizando materiales cotidianos y económicos. La evaluación fue reconceptualizada de forma radical: se propuso sustituir los exámenes y pruebas escritas por la observación atenta, cualitativa y documentada del desempeño del estudiante.

El octavo capítulo integró la evidencia empírica, la narrativa pedagógica y los fundamentos neurocientíficos a través de casos documentados de cambio escolar. Se ilustró la transición del caos inicial a la autorregulación mediante la reorganización del espacio, y se expuso cómo estudiantes con aversión numérica o mutismo selectivo lograron perder el miedo a los números y expresar razonamientos abstractos complejos al utilizar el salto, el movimiento y la corporalidad. La sustitución del cuaderno por el patio durante un trimestre demostró que es posible elevar la calidad del aprendizaje matemático mientras se promueve la inclusión y la salud física.

La integración de los hallazgos expuestos a lo largo de este libro permite sostener que la educación matemática en la primera infancia requiere un cambio de paradigma ontológico y metodológico que desplace el eje de la enseñanza desde el papel hacia la totalidad del ser del estudiante. La noción tradicional de que el aprendizaje de la lógica y la aritmética comienza con la sujeción del lápiz y el llenado de fichas prediseñadas constituye un anacronismo pedagógico que ignora los principios fundamentales del desarrollo neurobiológico infantil.

Al haber analizado la progresión que va desde el reconocimiento del esquema corporal hasta la planificación de proyectos pedagógicos comunitarios y la sistematización de experiencias de aula, esta obra concluye que la calidad de la educación matemática inicial no se mide por la cantidad de grafías dibujadas en un cuaderno, sino por la profundidad de las nociones espaciales, temporales y cuantitativas que el infante ha logrado vivenciar, explorar y estructurar a través de su acción en el entorno.

La obra asume una postura firme contra la primarización acelerada de la educación inicial y la comercialización de libros de texto que infantilizan el pensamiento mediante el llenado pasivo de hojas de trabajo. Al promover una educación equitativa, coeducativa e inclusiva en los patios escolares, se fomenta una socialización democrática donde el juego compartido rompe barreras de género, capacidad y origen socioeconómico, devolviendo a la infancia su derecho al movimiento, la salud física y el descubrimiento dichoso del conocimiento.

Antes del Lápiz: Sembrar la lógica matemática jugando con el cuerpo y el espacio escolar no concluye como un dogma cerrado, sino como una invitación abierta a la valentía pedagógica. Enseñar matemáticas en la primera infancia no consiste en adiestrar la mano para trazar números perfectos dentro de un cuadrante, sino en despertar la capacidad de asombro, la indagación espacial y el gozo por descubrir el orden y la armonía del universo.

Cuando devolvemos al niño su derecho a moverse, a correr, a saltar, a manipular la materia y a habitar el espacio con plenitud, no solo estamos formando mentes matemáticamente más competentes y flexibles; estamos educando seres humanos integrales, capaces de pensar con el cuerpo, sentir con la mente y caminar con seguridad y libertad sobre la tierra. La matemática viva aguarda fuera del tintero: empieza en la planta de los pies.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abril Pérez, J. J., Montoya Zuluaga, S. C., & Peñaranda López, C. A. (2019). Juegos tradicionales como estrategia para fortalecer las relaciones interpersonales y la convivencia escolar en el grado cuarto de la Institución Educativa General La Salle, Sede José Antonio Galán de Ocaña N. de S. [Tesis de Licenciatura, Institución Educativa Escuela Normal Superior de Ocaña].
- Alsina, A. (2020). El aprendizaje intuitivo e informal de las matemáticas en la infancia. Ediciones Octaedro.
- Amezcuca Aguilar, P., Ruiz, R., & García, M. (2020). Diseño Universal para el Aprendizaje y accesibilidad en los entornos educativos. *Revista de Educación Inclusiva*, 13(2), 45–67.
- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., Airasian, P. W., Cruikshank, K. A., Mayer, R. E., Pintrich, P. R., Raths, J., & Wittrock, M. C. (2017). A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives. Pearson.
- Armijos Saca, R. A. (2024). Evaluación sin Exámenes: Nuevas Formas de Medir el Aprendizaje. *Revista Multidisciplinaria Unnival*, 2(4), 29–46.
- Arter, J. A., & Spandel, V. (1992). Using portfolios of student work in instruction and assessment. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 11(1), 36–44.
- Barsalou, L. W. (2008). Grounded cognition. *Annual Review of Psychology*, 59(1), 617–645.
- Barsalou, L. W. (2020). Challenges and opportunities for grounded cognition.

- Black, P., & Wiliam, D. (2009). Developing the theory of formative assessment. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 21(1), 5–31.
- Boaler, J. (2016). *Mathematical mindsets: Unleashing students' potential through creative math, inspiring messages and innovative teaching*. Jossey-Bass.
- Bruner, J. S. (1966). *Toward a theory of instruction*. Harvard University Press.
- Bustamante, M. (2015). *Nociones matemáticas en la educación infantil: Desarrollo del pensamiento lógico*. Editorial Aula Viva.
- Cabezas, C., Andrade, D., & Torres, J. (2018). *Metodología de la investigación científica: Enfoques y diseños*. Ediciones Universidad de Lima.
- Cabrera Cuadros, V., & Herrera Cerda, P. (2015). Una escuela con nuevos ritmos: Percepciones sobre el uso del tiempo escolar. *Perspectiva Educativa*, 55(1), 20–37.
- Canales, R. O. (2022). *El aula como espacio didáctico ergonómico y su impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje para estudiantes de Licenciatura en Educación Inicial y Parvularia de la Universidad de El Salvador [Tesis de maestría, Universidad de El Salvador]*.
- Cano, C. (2026). *El cambio transformador de los patios escolares, una asignatura pendiente*. Educación 3.0.
- Canosa, E. (2020). *Estrategias bioclimáticas y renaturalización de espacios educativos post-pandemia*. Edificaciones y Sostenibilidad Escolar,

- Cárdenas, G. J. (2019). Concepciones de maestras/os de matemáticas sobre el aprendizaje dialógico en la Institución Educativa Loma Linda [Tesis de maestría, Universidad de Antioquia].
- Carmona, C. E. (2020). Hacia la inclusión educativa en la Universidad: diseño universal para el aprendizaje y la educación de calidad. Ediciones Octaedro.
- Carrera-Castillo, C. M., Quinto-Quinto, A. L., Cedeño-Alcívar, Y. E., & Tuques-Palma, J. (2025). Desarrollo de la autorregulación en niños de educación inicial mediante metodología Montessori. *Polo del Conocimiento*, 10(9), 265–278.
- Cortés López, A., & Chávez Sánchez, M. (2021). La arquitectura como lenguaje multimodal en la infancia: Espacios que educan. *Arte, Individuo y Sociedad*, 33(4), 1205–1222.
- Crisol Moya, E., & Romero López, A. (2020). La participación comunitaria y estudiantil como eje de la escuela inclusiva. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 26(1), 1–18.
- Cruz, J. A., Díaz, B. L., Valdiviezo, Y. G., Rojas, Y. K., Mauricio, L. A., & Cárdenas, C. A. (2023). Inteligencia artificial en la praxis docente: vínculo entre la tecnología y el proceso de aprendizaje. *Humanities Commons*.
- D'Amore, B. (2022). *Didáctica de la matemática y desarrollo de la infancia*. Editorial Síntesis.
- Dehaene, S. (2011). The number sense: How the mind creates mathematics

(2.^a ed.). Oxford University Press.

Dehaene, S. (2019). El cerebro matemático: Cómo la mente crea las matemáticas. Siglo XXI Editores.

Díaz, C. A. (2023). Programación didáctica trimestral de la asignatura de Física y Química basada en metodologías de participación para el fomento del aprendizaje significativo y autocognitivo [Tesis de maestría, Universitat Jaume I].

Falchikov, N. (2001). Learning together: Peer tutoring in higher education. Routledge.

Fernández, C. T., & Domínguez, D. L. (2021). Innovación docente en nuevas alfabetizaciones: contextos de aprendizaje digital. Ediciones Octaedro.

Fernández, R. (2010). Desarrollo motor y psicomotricidad en la infancia. Editorial Graó.

Galeno, M., & Hoyos, R. (2018). Resolución de problemas como estrategia pedagógica en matemáticas. Revista Educación y Desarrollo, 12(2), 45–58.

García, M., & Chamorro, M. C. (2021). La construcción de las nociones espaciales y geométricas en la educación inicial. Revista de Educación y Cognición, 15(2), 45–62.

Gardner, H. (1997). Estructuras de la mente: La teoría de las inteligencias múltiples. Fondo de Cultura Económica.

Gee, J. P. (2003). What video games have to teach us about learning and literacy. Palgrave Macmillan.

Guerrero, P. (2021). Propuesta didáctica para el fortalecimiento del concepto de número en la infancia [Tesis de maestría, Universidad Pedagógica Nacional].

Guskey, T. R. (2010). Evaluating professional learning. Corwin Press.

Heidegger, M. (2014). Construir, habitar, pensar (N.º 39). Fotocopiotea / Lugar a dudas. (Trabajo original publicado en 1951).

Hernández Ramírez, K., & García Villanueva, J. (2023). Apropiación del espacio escolar, poder y género en los juegos del recreo. Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud, 21(1), 1–24.

IA France. (2025/2026). Aulas flexibles y aprendizaje activo: Repensando el mobiliario escolar. Blog de Mobiliario Educativo e Innovación Pedagógica.

Instituto Cumbres Villahermosa. (2026). La paciencia en la primera infancia: clave para el desarrollo emocional de los niños. Instituto Cumbres Villahermosa.

Jackson, P. W. (1998). La vida en las aulas (5.ª ed.). Ediciones Morata.

Jimenes, L., & Alonzo, M. (2007). Psicomotricidad y desarrollo evolutivo del niño. Editorial Paidós.

Kali, Y., Avidov-Ungar, O., & Tirosh, M. (2012). Technology-enhanced learning environments: Fostering formative assessment and collaboration.

Lakoff, G., & Núñez, R. E. (2000). Where mathematics comes from: How the embodied mind brings mathematics into being. Basic Books.

Liriano, J. P. (2025). Retos y desafíos del recreo escolar en la educación del siglo XXI: Una revisión de la literatura. *Pedagogical Constellations*, 4(2), 161–186.

Marcelo Matias, M. E., & Chauca Vidal, F. (2023). Psicomotricidad y nociones matemáticas en estudiantes de 5 años. *Institución Educativa N° 599 "Rosa de América" - Puente Piedra - Lima. Revista Igobernanza*, 6(24), 122–144.

Méndez-Giménez, A., & García-Rodríguez, L. (2024). Bienestar psicológico, juego y salud emocional durante el recreo escolar. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 24(1), 89–104.

Mendieta, R., Vargas, L., & Mendieta, P. (2017). *Fundamentos de la psicomotricidad infantil*. Editorial Magisterio.

Ministerio de Educación del Ecuador. (2020). Ficha de experiencia de aprendizaje: Me divierto ordenando una secuencia. Gobierno del Ecuador.

Ministerio de Educación del Perú [MINEDU]. (2020). *La matemática en la educación inicial: Orientaciones pedagógicas*. MINEDU.

Montessori, M. (1912). *The Montessori method*. Frederick A. Stokes Company.

Motta, I., & Risueño, A. (2007). *El juego en el aprendizaje infantil: Enfoque*

psicomotor. Editorial Humanitas.

Pacheco, G. (2015). *Psicomotricidad en la educación inicial: Teoría y práctica*. Editorial San Marcos.

Periañez, M., Clotet, O., & Quiles, S. (2024). Transformem els patis: Coeducació, renaturalització e inclusió en los patios escolares. *Coeducación y Espacio Público*, 12(1), 34–58.

Piaget, J. (1952). *The origins of intelligence in children*. International Universities Press.

Piaget, J. (2015). *La construcción de lo real en el niño* (M. A. Guio, Trad.). Ediciones Morata. (Trabajo original publicado en 1975).

Piaget, J., & Inhelder, B. (1948). *La représentation de l'espace chez l'enfant*. Presses Universitaires de France.

Piaget, J., & Inhelder, B. (1967). *The child's conception of space*. W. W. Norton & Company.

Puig i Cruells, C. (2004). El rol docente del tutor de prácticas: El acompañamiento del estudiante. *Revista Portularia*, 4, 13–24.

Radford, L. (2021). Embodiment and the development of mathematical thinking: A cultural-historical perspective. *Educational Studies in Mathematics*, 108(1), 15–33.

Rengoret, M. (1995). *Desarrollo del pensamiento lógico matemático en el niño*. Editorial Universitaria.

- Reyes, S. (2017). Pensamiento lógico-matemático en la infancia. Editorial Trillas.
- Ribeiro, C., & Santos, M. (2021). Accesibilidad y recursos didácticos adaptados en el recreo inclusivo. *Revista Portuguesa*, 34(2), 145–162.
- Rodríguez Pérez, Y., & Hernández Echevarría, T. I. (2026). Neurociencias y motricidad en la primera infancia, planteamiento de un diseño teórico de investigación. *Revista Granmense de Desarrollo Local*, 398–405.
- Rosseau, M. (2017). Desarrollo motor y coordinación visomotriz en la primera infancia. Ediciones Morata.
- Sadler, D. R. (1989). Formative assessment and the design of instructional systems. *Instructional Science*, 18(2), 119–144.
- Sánchez, J. (2021). Patios renaturalizados como laboratorios vivos para el aprendizaje de las ciencias y la geometría. *Enseñanza de las Ciencias*, 39(3), 201–218.
- Skemp, R. R. (2018). Psicología del aprendizaje de las matemáticas (2.^a ed.). Editorial Morata. (Trabajo original publicado en 1989).
- Thomas, J. W. (2000). A review of research on project-based learning. Autodesk Foundation.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

COLECTIVO DE AUTORES



FANNY JANETH

Achina Cualchi

Magister en Innovación en Educación

 fanny.achina@educacionbilingue.gob.ec

 <https://orcid.org/0009-0007-7736-6624>



OSCAR SEGUNDO

Ruales Teran

Magister en Educación, Tecnología e Innovación

 oscar.ruales@educación.gob.ec

 <https://orcid.org/0009-0000-1220-4287>



TANIA YAJAIRA

Quinteros Villarreal

Máster Universitario en Neuropsicología y Educación

 taniyajaira_3@hotmail.com

 <https://orcid.org/0009-0006-0133-7440>



ROSA ARACELY

Portilla Cevallos

Magister en Educación Inicial

 rosa.portilla@docentes.educacion.edu.ec

 <https://orcid.org/0009-0001-5984-6487>



CÉSAR

Hinojosa Tocagón

Magister en Educación mención
en Pedagogía en Entornos Digitales

 cesar.hinojosat@docentes.educacion.edu.ec

 <https://orcid.org/0009-0009-9197-1999>



GUADALUPE MARLENE

Ortega Rueda

Magister en Lengua y Literatura

 marlene.ortega@educacion.gob.ec

 <https://orcid.org/0009-0001-0250-1189>



RUTH CRISTINA

Pazmiño Villota

Magister en Educación Inicial

 magicocaso@gmail.com

 <https://orcid.org/0009-0006-0643-6464>



LUIS FERNANDO

Perugachí Arias

Magister en Innovación Educativa

 lfernando.perugachi@educacion.gob.ec

 <https://orcid.org/0009-0005-0152-1363>



ANDREA LISETH

Bolaños Carlosama

Licenciada en Ciencias de la Educación Inicial



lisseth_425@hotmail.com



<https://orcid.org/0009-0008-3925-8785>



ROSA XIMENA

Montalvo Murillo

Doctora en Ciencias de la Educación
mención Currículo



rosa.montalvo@educacion.gob.ec



<https://orcid.org/0009-0002-3707-7688>

Más allá en la educación: mucho antes de tomar el lápiz: cómo sembrar la lógica matemática jugando con el cuerpo y el espacio escolar propone una transformación de la enseñanza de la lógica matemática en la primera infancia, situando el cuerpo, el movimiento, el juego y el espacio escolar como fundamentos del pensamiento abstracto. Sustentada en la cognición encarnada, la neuroeducación, la psicomotricidad y la didáctica matemática, la obra muestra cómo nociones de cantidad, medida, geometría, tiempo, patrones, conjuntos y equivalencia pueden construirse mediante experiencias corporales antes de trasladarse al papel. Incluye estrategias para aprovechar patios, aulas y materiales cotidianos, integrar la psicomotricidad al currículo, evaluar mediante observación y atender distintas habilidades. Dirigida a docentes y profesionales de la educación, ofrece herramientas para promover un aprendizaje matemático activo, significativo e inclusivo.

ISBN: 978-9907-822-43-4



9 789907 822434