

# I. La propuesta didáctica

*“La utilización de juegos en aritmética no es nueva. Muchos maestros los han estado empleando durante mucho tiempo. Sin embargo, los juegos sólo se han usado como complemento para reforzar el aprendizaje supuestamente alcanzado en lecciones y mediante ejercicios escritos ... Los juegos también se usan como premio y/o actividad de relleno para niños que han terminado su tarea. Lo que yo recomiendo es que los juegos sean ascendidos de categoría, y en vez de ocupar un lugar secundario, pasen a desempeñar un papel principal.” (Constance Kamii)<sup>(4)</sup>*

## 1. Los beneficios de enseñar ajedrez en la escuela

Se ha escrito mucho sobre este tema, pero quiero destacar brevemente algunos beneficios que brinda a los niños aprender y practicar ajedrez.

Desarrolla todas las habilidades intelectuales que son objetivos del proceso educativo como la capacidad de observación, la atención y la concentración, la memoria, la creatividad y la imaginación, el análisis y la síntesis, la elaboración de hipótesis, el cálculo y el pensamiento estratégico y **potencia el aprendizaje significativo de contenidos matemáticos** como veremos a continuación.

Mejora las aptitudes para articular los factores materiales (análisis y evaluación de la posición de las piezas), temporales (oportunidad y precisión para realizar las jugadas) y psicológicos (voluntad, determinación y tenacidad para implementar un plan estratégico) que intervienen en la toma de decisiones.

Incorpora y articula múltiples sistemas de lenguaje, como la notación algebraica (lengua ajedrecística universal) y el lenguaje ideográfico (símbolos de las piezas) para la interpretación y trasposición de las jugadas y los problemas en los tableros (murales, juegos de mesa, diagramas de libros).

Favorece la transferencia de contenidos procedimentales. La necesidad de pensar antes de actuar, observar y evaluar el contexto, elaborar hipótesis provisionales y planes de acción, verificar y corregir el error, asumir un pensamiento dialógico, reflexivo y descentrado (aprender a ponerse en el lugar del otro) y la disposición a analizar distintos puntos de vista conforman una valiosa actitud ante el conocimiento y se constituyen en un dispositivo eficaz para afrontar nuevas experiencias en otras áreas de su vida escolar y social.

Eleva la autoestima porque aceptar y disfrutar el desafío de competir promueve una personalidad autónoma y con mayor confianza en sus capacidades. A la satisfacción cuando gana, se agrega la autocrítica si pierde por errores propios y la búsqueda de superación si es derrotado por el mayor nivel de su rival.

Previene adicciones porque se ubica en las antípodas de la propuesta lúdica de los video-juegos, que generan comportamientos compulsivos, desarrollan respuestas reflejas y destrezas mecánicas y favorecen el aislamiento de los niños que dan prioridad a su vínculo con las máquinas en desmedro de las relaciones interpersonales. Se utiliza en terapias de desintoxicación porque ayuda a estructurar el tiempo de ocio, afirma la personalidad y exige una concentración incompatible con el consumo de alcohol y drogas.

<sup>(4)</sup> Constance Kazuko Kamii - *El niño reinventa la aritmética* (Implicaciones de la teoría de Piaget) - Introducción - pág. 11 - Volumen XXIX de la Colección Aprendizaje - Ed. Visor - 2ª edición 1988

Para que los beneficios del ajedrez no sean patrimonio de élites intelectuales y económicas, el Estado debe garantizar su acceso universal en la escuela. Pero además el ajedrez es una fortaleza para la institución donde se enseña porque restablece el deseo de aprender en el proceso educativo, mejora la convivencia limitando la violencia escolar, despierta el interés de los docentes por renovar sus prácticas, es una eficaz herramienta de diagnóstico en el aula, recrea los vínculos con las familias de los alumnos y le transmite prestigio social.

## 2. La enseñanza integrada de ajedrez con matemática

A diferencia de la mayoría de los docentes del Plan de Ajedrez Escolar de la Provincia de Santa Fe<sup>(5)</sup>, que provenían de clubes donde jugaban y entrenaban a niños y jóvenes con objetivos deportivos, me convocaron a la enseñanza oficial en 1993 por los resultados del taller de ajedrez que brindaba gratuitamente como padre del Consejo Escolar<sup>(6)</sup> de la Escuela Primaria N° 147 “Provincia de Entre Ríos” de la ciudad de Rosario.

Mi interés social y político sobre la situación general de la educación sustenta mi enfoque pedagógico que promueve la enseñanza escolar del ajedrez como **una herramienta didáctica para desarrollar el pensamiento crítico y creativo**, antes que como formadora de ajedrecistas infantiles.

Esta mirada integral, sumada a mi formación técnica<sup>(7)</sup> me llevó, desde el inicio de mi actividad docente, a impulsar una orientación interdisciplinaria mediante cartillas que proponen la formalización de los procesos geométricos y aritméticos implícitos en el juego<sup>(8)</sup>. Junto a la teoría tienen ejercitación que aborda: lateralidad, alineación, oblicuidad, paralelismo y perpendicularidad, simetría, sistema de coordenadas, cálculo de casillas, clasificación de cuadriláteros, ecuaciones de ganancia y pérdida de material, etc.

Aproveché las oportunidades que brindan estos materiales para hacer preguntas directas sobre matemática a mis alumnos. Las respuestas que recibí me despertaron sorpresa y curiosidad: en la mayoría de los temas, especialmente de geometría, existía una notable distancia entre lo que se suponía que la escuela les había enseñado y lo que ellos decían al respecto. Al proseguir estas indagaciones de modo más planificado y exhaustivo, me impresionó que las mismas afirmaciones erróneas se repitieran a lo largo de los años en escuelas con alumnos de las más diversas condiciones sociales y culturales.

Así fui identificando **errores sistémicos** en la enseñanza de la matemática. Los diagnósticos y la elaboración de alternativas maduraron primero en las actividades de integración con docentes de matemática que compartían mi trabajo en el aula y luego en los cursos y conferencias de capacitación pedagógica que brindé en los últimos diez años en Santa Fe y otras provincias argentinas, donde verifiqué la responsabilidad de la propia formación docente en la reproducción de estos errores. En este proceso exploré las similitudes estructurales del ajedrez y la matemática que permiten operar en forma abierta pero exigen respetar reglas estrictas.

También vuelco aquí algunas reflexiones sobre la teoría y práctica del ajedrez realizadas para detectar y aprovechar los factores que hacen posible que niños **tan pequeños**, de personalidades y condiciones sociales y culturales **tan diferentes** aprendan **tan rápido** a hacer **tan bien** algo **tan difícil**.

Esta propuesta tiene como objetivo ofrecer a los docentes una mirada diferente para enseñar fracciones equivalentes. El uso del tablero de ajedrez puede aparecer como una novedad, pero no es lo decisivo. No se trata de brindar una receta alternativa a las que ya se aplican sino de estimular el desarrollo de perspectivas múltiples, abiertas, complejas y creativas, cualesquiera sean las herramientas de las que dispongan o prefieran usar.

---

<sup>(5)</sup> El Ministerio de Educación de la Provincia de Santa Fe comenzó a implementar en 1990 un Plan de Ajedrez Escolar a partir de 4° grado de la escuela primaria de acuerdo a la Ley Provincial N° 10.525, sancionada ese mismo año.

<sup>(6)</sup> A comienzos de los '90 algunas escuelas públicas constituyeron Consejos Escolares en el marco de la Ley Provincial N° 10.426. Integrados por personal directivo y representantes de la comunidad educativa (docentes, padres, alumnos y no docentes), impulsaron la ampliación de la oferta educativa, la creación de nuevas escuelas secundarias y promovieron un Movimiento en Defensa de la Escuela Pública contra el proyecto neoliberal del menemismo que poco después se plasmó en la nefasta Ley Federal de Educación.

<sup>(7)</sup> Mi paso en la adolescencia (1968/73) por el Instituto Politécnico Rosario con su notable formación en matemática, me permitió comprender y querer esta materia. En su biblioteca, alumnos mayores me enseñaron a jugar al ajedrez e integrando su equipo en los Intercolegiales adquirí experiencia deportiva. Allí también comencé a participar en la lucha estudiantil contra la dictadura militar de la época. Continué desarrollando estos intereses durante los años siguientes en la Facultad de Ingeniería de la UNR.

<sup>(8)</sup> Estos materiales con orientación interdisciplinaria (**Juan Jaureguiberry - Conocimientos Elementales 1 y 2**) fueron editados en 1994 en colaboración con la Federación de Cooperadoras Escolares de Rosario y desde 1996 con el apoyo de la Secretaría de Cultura y Educación de la Municipalidad de Rosario. Material oficial del Programa Municipal de Ajedrez desde su inicio en 2004, miles de ejemplares son editados anualmente por la Editorial Municipal de Rosario. Desde 2008 se encuentran en la página web del Ministerio de Educación de la Nación (educ.ar) y son utilizados por docentes de ajedrez de varias provincias.

En última instancia, este replanteo didáctico se propone generar en los alumnos la capacidad conceptual que les permita utilizar la aritmética de fracciones con seguridad y eficacia en la solución de los más diversos problemas. Para eso hay que profundizar el debate iniciado en la introducción sobre los aspectos de la enseñanza tradicional de fracciones que dificultan a los alumnos su aprendizaje significativo.

### 3. Ventajas de utilizar el tablero de ajedrez

Para que se pueda abordar la propuesta sin necesidad de conocimientos previos de ajedrez vamos a trabajar con un tablero sin piezas. El uso del tablero de ajedrez en el proceso de enseñanza/aprendizaje de matemática en general y de fracciones en particular, presenta múltiples ventajas respecto de otros elementos empleados tradicionalmente en la escuela. Sus características materiales (forma, cuadrícula, alternancia de colores, etc.) actúan como facilitador de la construcción de relaciones lógico matemáticas.

Como soporte espacial de un juego en el que los niños desarrollan estrategias significativas, podemos convertirlo en un importante estímulo, ya que, como plantea Norberto Boggino: *“Sin estructuras previas ni organización lógica de lo real, los hechos y acontecimientos no son significativos para los niños. Lo que posibilita el aprendizaje no es la mera presentación del estímulo; de nada valdría intentar que un niño de Nivel Inicial aprenda la raíz cuadrada. Un estímulo sólo se torna significativo para el niño cuando los conocimientos previos y la estructura cognitiva permiten su asimilación. De lo contrario sería incorrecto incluso hablar de estímulo; sólo será una situación presentada pero que no ha operado como un estímulo”*<sup>(9)</sup>

#### a. Es un espacio ordenado

El tablero de ajedrez no es una mera cuadrícula. Tiene un orden espacial que lo constituye como tal no sólo para jugar sobre él sino para interpretar y comunicar el juego, para analizar a posteriori lo ocurrido, para estudiar su historia, para planificar futuras partidas. No sólo tiene un orden interno, referido a las piezas y a sus posibilidades de movimiento sino también una ubicación referencial respecto a los jugadores y a los observadores.

1) El primer orden espacial es el que surge de la alternancia de colores de las casillas. Más allá del color del que estén pintadas se denomina siempre blancas a las casillas claras y negras a las casillas oscuras. Desde esta alternancia de colores se define la posición del tablero para jugar: siempre **las casillas blancas de las esquinas deben estar a la derecha de los jugadores**.

2) El segundo orden espacial es el que producimos cuando agrupamos las casillas para construir los caminos por los que van a mover las piezas, formando filas, columnas y diagonales.

Llamamos columnas a los conjuntos de ocho casillas (cuatro blancas y cuatro negras) alineadas y unidas por sus lados que van desde el borde donde se ubica un jugador hasta el borde donde se encuentra el otro jugador. Son paralelas entre sí. En los diagramas aparecen como verticales. Cada columna se nombra con una letra minúscula correlativa (**a, b, c, d, e, f, g, h**) desde la izquierda del jugador que lleva las piezas blancas.

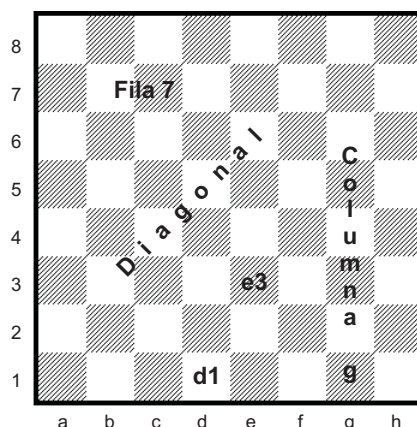
Denominamos filas a los conjuntos de ocho casillas (cuatro blancas y cuatro negras) alineadas y unidas por sus lados que van de izquierda a derecha de los jugadores. Son paralelas entre sí y perpendiculares a las columnas. En los diagramas aparecen como horizontales. Cada columna se nombra con números correlativos (**1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8**) desde el jugador que lleva las piezas blancas.

Llamamos diagonales a los conjuntos de casillas del mismo color, alineadas y unidas por sus vértices, que van desde un borde a otro del tablero. Hay diagonales blancas y diagonales negras, de diferente dirección (paralelas o perpendiculares entre sí) y distinta cantidad de casillas. En ajedrez, sólo las diagonales de ocho casillas, que unen las esquinas opuestas del tablero y que llamamos diagonal mayor blanca y diagonal mayor negra respectivamente, coinciden con el concepto de diagonal que utilizamos en la geometría de los cuadriláteros.

3) El tercer orden espacial es el sistema de coordenadas cartesianas alfanuméricas que permite identificar unívocamente cada casilla del tablero y es utilizado universalmente para anotar las jugadas, reproducir las partidas para su análisis y estudio y posibilitar el juego en las computadoras. Cada una de las 64 casillas se nombra colocando primero la letra de la columna seguida del número de la fila en la que está ubicada.

<sup>(9)</sup> Norberto Boggino - *¿Por qué fracasan los niños en el aprendizaje de la matemática?* En “Problemas de aprendizaje ¿Qué prevención es posible?” - Ovide Menin (compilador) - Cap. V - pág. 126 - Ed. Homo Sapiens - 1997

Tablero de ajedrez



## b. Es un espacio de producción matemática significativa

Mientras juega al ajedrez el alumno realiza en el tablero múltiples actividades geométricas y aritméticas significativas:

- 1) Los movimientos de las piezas y las líneas de ataque y defensa entre ellas (a la vez imaginarias y operativas) siguen reglas geométricas estrictas.
- 2) Los cálculos de equilibrio o desequilibrio material que permiten decidir capturas o movimientos de defensa requieren resolver dos niveles de ecuaciones: las que tienen en cuenta la cantidad de piezas de cada bando involucradas en la situación analizada y las que consideran el valor relativo de esas piezas. Esto a su vez influye en las decisiones secuenciales, es decir del orden de las jugadas a realizar, especialmente cuando existen simultáneamente múltiples posibilidades de capturas.
- 3) En los finales, los mates con pocas piezas a reyes solos, los intentos de coronar peones y la eficacia de los desplazamientos de los reyes para apoyarlos o para capturarlos están determinados por estrictos cálculos numéricos y geométricos.

Toda esta actividad matemática es invisible al observador no experto porque los niños la realizan en forma mental, con aciertos y errores que a la postre definirán el resultado de la partida, pero sin apelar a ninguno de los recursos escolares formales: sin lápiz ni papel, sin reglas ni escuadras, sin calculadora y ni siquiera contando con los dedos.

La mayor o menor conciencia que los niños tengan de lo que hacen dependerá de la perspectiva con la que hayan aprendido el juego ciencia. Los que recibieron la enseñanza de sus familiares o en clubes que priorizan la competencia deportiva también realizan esta actividad matemática, aunque de manera más inconsciente que los alumnos de nuestro programa interdisciplinario y tienen menos posibilidades de proyectarla hacia problemas no ajedrecísticos.

## c. Puede utilizarse como conjunto continuo o discontinuo

1) Si decido pensar el tablero como un conjunto continuo, como una unidad en la que la fracción se obtiene por la división de la totalidad, tengo una importante ventaja respecto a los ejemplos escolares tradicionales en los que se comienza dibujando figuras circulares asociadas a una torta o una pizza. En estos casos, luego de partirlas por la mitad, en cuartos o como máximo en octavos, las representaciones se agotan y exigen el paso directo a la generalización abstracta. En cambio, las 64 casillas del tablero permiten trabajar fácilmente con fracciones más pequeñas.

2) Pero si prefiero pensarlo como un conjunto discontinuo, la coexistencia fundante entre la parte (casilla) y el todo (tablero) permite que las fracciones se construyan por agrupación y/o distribución de sus elementos (casillas), de modo similar a los modelos escolares tradicionales en los que agrupamos y/o distribuimos caramelos, globos o bolitas. Aquí también el tablero tiene una ventaja: las casillas siempre permanecen juntas en el tablero. Están a la vista en forma simultánea y esto facilita a los alumnos establecer relaciones entre fracciones equivalentes reagrupando con sólo una mirada distintas cantidades de casillas.

3) Tanto en el trabajo con representaciones continuas como discontinuas, el tablero se revela como un espacio geoméricamente regular en el que la determinación de fracciones se realiza formando rectángulos y cuadrados. Esto permite articular la enseñanza de fracciones con temas de geometría como simetría, rotación y traslación, propiedades de las figuras planas y cálculo de superficies.

Además, al considerarlo un conjunto de casillas, su uso es compatible con la necesaria recuperación de la teoría de conjuntos como herramienta curricular, tarea pendiente para la educación argentina desde la recuperación de la democracia.

#### d. Es un material concreto que acompaña toda la escolaridad de los alumnos

El uso de material concreto en la escuela está tradicionalmente limitado al nivel inicial y al primer ciclo. Pero cuando se incorpora el ajedrez al proyecto institucional de la escuela, el tablero pasa a ser un material **a la mano y a la vista** de los alumnos durante toda su vida escolar y que en cada nivel de desarrollo del aprendizaje matemático puede ser reconstruido progresivamente desde el punto de vista conceptual. Por ejemplo, en aritmética las casillas del tablero se pueden utilizar para explicar sucesivamente las operaciones suma, producto y potencia. En geometría se puede comenzar en el primer ciclo con temas como alineación y lateralidad para después desarrollar paralelismo y perpendicularidad y luego trabajar figuras regulares y superficie.

Esta relación de los alumnos con el ajedrez en la escuela no necesariamente tiene que estar acompañada de una formación en el sentido deportivo. Pero los niños que estudian en un ambiente donde el ajedrez es un juego disponible y valorado positivamente por los adultos que los acompañan en su proceso de crecimiento, podrán reflejar su maduración emocional e intelectual en su relación con el juego mismo, como jugadores que se superan a veces en forma continua, a veces por saltos.

#### e. Es parte de un juego placentero

Cecilia Bixio señala acertadamente que: *“Si educar es un proceso de subjetivación, algo del orden del deseo debe jugarse. Si esto no sucede, no hay proceso educativo. La pulsión de saber transita sobre el deseo y se deposita en los objetos, mediatizada por el deseo del otro que sostiene el proceso. Deseo que, al ser de otro, debe tener una cualidad: desear la aparición del deseo del otro.”* y se pregunta *“¿Hay lugar en nuestras instituciones para este libre juego de deseos? ¿Hay lugar para este encuentro de subjetividades?”*<sup>(10)</sup>

Como soporte de una actividad lúdica, el tablero de ajedrez es un elemento amigable para el alumno, que despierta aceptación y lo predispone positivamente, porque está asociado a situaciones de placer y deseo y también de aprendizaje y creación. Y esta no es una cuestión menor ni accesoria cuando además la vinculamos con la enseñanza de matemática, una materia que para muchos tiene una carga cultural prejuiciosa y negativa, asociada a la dificultad, la aridez y el aburrimiento.

## 4. Ejes de trabajo

Promovemos una didáctica constructivista en las antípodas de las prácticas conductistas a las que se refieren los alumnos cuando repiten la muletilla: *“La maestra dijo que esto se hace así”*.

Nos apoyamos en el ajedrez como modelo de práctica abierta e inagotable en su diversidad y profundidad. Aunque millones de personas lo han jugado durante siglos aplicando reglas tan estrictas como las de la matemática, no se ha encontrado ninguna forma predeterminada e infalible de ganar. Es una actividad indisolublemente unida a procesos de creación, verificación y refutación constantes. Ni siquiera la aparición de programas informáticos que analizan millones de variantes por segundo ha conseguido quitarle su atractivo: siguen surgiendo jugadores que les ganan a las más avanzadas computadoras.

Si bien las investigaciones de Constance Kamii se desarrollaron en los primeros grados, vinculadas a la utilización de juegos para la construcción del concepto del número en los niños pequeños, tomamos y desarrollamos su propuesta de *“ascender de categoría los juegos”*. Y en esto nos alientan las evaluaciones positivas de los docentes y directivos de las escuelas donde se lleva adelante la enseñanza de ajedrez como materia en los 4° y 5° grados de la escuela primaria vinculada a los contenidos de matemática del 2° ciclo.

<sup>(10)</sup> Cecilia Bixio - ¿Chicos aburridos? El problema de la motivación en la escuela - pág. 43 - Ed. Homo Sapiens - 2006



Enumeramos a continuación las principales *intenciones* que caracterizan esta propuesta con la expectativa de que esta clasificación más o menos arbitraria en *ejes* cuyos contenidos a veces se entremezclan, les sirva a los lectores que las compartan para desarrollar didácticas alternativas sobre otros temas.

## Eje 1: Complejizar lo aparentemente simple

Abordamos el tema desde la fracción más simple ( $1/2$ ) porque proporciona suficientes elementos para desentrañar las dificultades del proceso de enseñanza/aprendizaje de fracciones equivalentes sin complicaciones aritméticas innecesarias. Rechazamos la idea tan extendida de que la principal forma de profundizar la dificultad matemática sea proponer cuentas con números que tengan cada vez más dígitos o extender la secuencia de operaciones sucesivas necesarias para resolver un ejercicio.

La complejidad matemática depende de la *cantidad y calidad de relaciones que los alumnos tengan que construir para resolver situaciones problemáticas y los roles que ellos mismos desempeñen en esa tarea respecto al conocimiento* (anticipación, apropiación, reelaboración, generalización, universalización).

Nuestro desafío es producir problemas asociados a imágenes simples, con números pequeños y pocas y sencillas operaciones, pero que permitan, estimulen, propongan e incluso exijan razonamientos que sean complejos para el momento del desarrollo escolar de los alumnos a los que se les planteen.

En esta dirección nos apoyamos en los modelos de problemas ajedrecísticos y especialmente de los  *finales artísticos*, donde con muy pocas piezas sobre el tablero se crean situaciones de gran complejidad y donde las soluciones suelen provenir de jugadas que aparecen a primera vista como ilógicas o contraproducentes.

Si nos proponemos educar para producir sujetos críticos, nosotros mismos como docentes tenemos que ser capaces de poner en cuestión lo obvio y no conformarnos con la primera impresión, desconfiar de las apariencias e indagar bajo la superficie, confrontar las definiciones buscando ejemplos en los límites.

Debemos enseñar a construir *regularidades* en la realidad mediante procesos de análisis y síntesis, buscando y clasificando *lo diferente en lo igual y lo igual en lo diferente*, como lo ha hecho la humanidad a lo largo de la historia en su proceso de diferenciación de la naturaleza, construyendo su pensamiento y su lenguaje, su cultura y su tecnología.

## Eje 2: Trabajar conjuntamente fracciones con geometría

En este trabajo, la fracción expresada en números tendrá siempre una relación *visible* con la representación geométrica de una parte del tablero: será su expresión numérica y de allí provendrá su sentido.

Insistimos en destacar que vamos a trabajar con representaciones geométricas de *la mitad de algo* (en nuestro caso del tablero de ajedrez o su diagrama) y no con representaciones geométricas del número racional  $1/2$  que tiene carácter ideal. Por lo tanto, la relación entre las fracciones tendrá siempre una correspondencia con la relación entre las superficies de las figuras geométricas, regulares o irregulares, que expresan.

No les propondremos a los alumnos realizar operaciones de simplificación de fracciones como mera práctica de cuentas, sino por comparación de superficies de representaciones. Todas las operaciones con números racionales y las consecuentes fracciones equivalentes surgirán de analizar y expresar las relaciones entre las diferentes representaciones de la mitad de los tableros de ajedrez.

Los alentaremos para que elaboren, comparen, debatan y verifiquen sus propias hipótesis sobre las relaciones entre los numeradores y denominadores de las fracciones equivalentes. Y que apliquen sus conclusiones para simplificar las operaciones con racionales cuando se las hayan apropiado como conocimientos significativos y no como reglas mnemotécnicas dictadas por los docentes.

Utilizar la geometría como soporte del desarrollo de este tema de aritmética nos permite *llevar de la mano* estos dos aspectos de la matemática, como debería hacerse a lo largo de toda la escolaridad primaria, en vez de trabajarlas como temas desconectados y generalmente relegando a la geometría.

Una vez más asociamos esta decisión de unir geometría y aritmética a la práctica dialéctica de los niños cuando juegan al ajedrez: mientras imaginan trayectorias para prever los movimientos de las piezas, calculan ecuaciones para decidir ataques, defensas y capturas.

### Eje 3: Priorizar los diseños discontinuos sobre los continuos

Mostraremos cómo la representación gráfica mediante diseños discontinuos exige a los alumnos mantener la tensión entre las distintas imágenes y el concepto de fracción, porque al trabajar con figuras geométricas dispersas **tienen que volver a construir** una y otra vez la imagen y el concepto de la mitad.

El trabajo no está centrado en la búsqueda de resultados para los problemas, sino en los **procesos** para resolverlos. Es que los resultados son conocidos de antemano y siempre nos remiten a la mitad del tablero y a su expresión numérica ( $1/2 T$ ). Nuestro principal objetivo es que los alumnos aprendan a desarrollar las actividades matemáticas **necesarias para identificar las regularidades de realidades diferentes y operar con esas regularidades**.

En esos procesos de cálculo de la mitad desde los diseños discontinuos los alumnos se apropiarán de procedimientos fundamentales para la operatoria de fracciones y explicitarán con lenguaje matemático nociones que en el trabajo con diseños continuos regulares casi siempre quedan ocultos detrás de la mirada intuitiva, rutinaria y totalizadora.

### Eje 4: Obtener cada fracción equivalente desde múltiples diseños

En la construcción del concepto de fracción equivalente le otorgamos un papel fundamental a la obtención de los mismos resultados aritméticos partiendo desde diferentes imágenes para evitar las respuestas condicionadas por la reiteración mecánica de modelos estereotipados. Por este camino, los docentes ayudarán a sus alumnos a avanzar en la comprensión de que las fracciones equivalentes, como **entidades ideales**, expresan características comunes de distintas realidades. No sólo representan de manera diferente la misma porción de una totalidad sino también una misma relación entre las partes de distintas totalidades.

La búsqueda de múltiples representaciones también fomenta la imaginación y el pensamiento creativo. Cuando logremos que la búsqueda de alternativas se haga en forma sistemática, los alumnos desarrollarán la habilidad de realizar análisis exhaustivos para tener la certeza de que encontraron **todas** las representaciones posibles que pueden ser expresadas por las mismas fracciones equivalentes en un contexto determinado.

### Eje 5: Proponer en cada caso diferentes procesos de cálculo

Sugerimos que los alumnos utilicen líneas alternativas de cálculo para cada una de las representaciones geométricas:

- 1) que siempre realicen los cálculos de las partes del todo con dos procedimientos: uno partiendo del tablero como totalidad y otro empezando de las casillas como partes mínimas indivisibles del tablero;
- 2) que en los procesos de cálculo por adición de casillas, realicen primero el cálculo sin simplificar hasta el final y luego simplificando paso a paso;
- 3) que finalmente comparen estos procedimientos y registren las nuevas relaciones de fracciones equivalentes que se generaron.

Al obtener los mismos resultados por distintos caminos, los alumnos superarán el temor prejuicioso de que la aparición de diferentes operaciones y números originen resultados equivocados y se adentrarán en el método científico para el cuál la convergencia de resultados desde la diversidad de procedimientos es un valioso **método de verificación** de lo correcto de las hipótesis, lo adecuado de los procesos y la exactitud de los cálculos.

### Eje 6: Utilizar un lenguaje matemático preciso

Proponemos trabajar en la precisión de los enunciados porque en matemática todo **es** lo que decimos que es. La única matemática que hay en los objetos es la que construyen y le adjudican los sujetos. Por eso, siempre que se pueda hay que **jugar con los enunciados** para que los alumnos comprendan los alcances que tienen en distintos lenguajes las diferencias discursivas.

Mínimos cambios en las palabras utilizadas, que en el lenguaje coloquial suelen pasar desapercibidos, son aceptados como sinónimos o sólo reflejan matices que tienen que ver con emociones o intereses, **en el lenguaje**

**matemático producen modificaciones sustanciales, definen cosas diferentes.** Por eso plantearemos problemas con enunciados similares y analizaremos pequeños cambios en las palabras utilizadas generan sentidos muy diferentes.

Los docentes de matemáticas tienen que ejercitar su habilidad de multiplicar la utilidad didáctica y simbólica con la menor cantidad de recursos materiales, como suelen hacer los docentes de lengua cuando “*le sacan jugo*” a un mismo cuento infantil para desarrollar distintos temas durante varias clases.

Pero también nos proponemos acostumbrar a los niños a leer con más atención y esforzarse por interpretar más cuidadosamente no sólo los enunciados, sino también la dinámica de los problemas reales, como lo hacen cuando planifican sus jugadas para ganar una partida de ajedrez.

## Eje 7: Desarrollar los temas teóricos como situaciones problemáticas

Proponemos que los desarrollos teóricos de los próximos capítulos sean presentados a los alumnos como situaciones problemáticas para que ellos elaboren las expresiones matemáticas que se correspondan con las relaciones que construyan entre las partes del tablero.

**Las propuestas de formalización matemática** que realizamos **son una guía dirigida exclusivamente a los docentes** y no deben ser transcritas mecánicamente en el pizarrón. Cada docente aportará progresivamente a sus alumnos, en la medida que avancen en la construcción de sentido y en el desarrollo de su pensamiento lógico, la simbología específica necesaria para que puedan comunicarse (expresarse e interpretar) de acuerdo al lenguaje matemático universal.

Las conceptualizaciones posteriores al desarrollo de cada etapa no deben tener un carácter cerrado. Recomendamos elaborar conclusiones provisorias para encarar las siguientes fases, evitando la ansiedad y permitiendo que los procesos de generalización de los saberes sean fruto del enriquecimiento que produzcan los alumnos al intentar resolver nuevas situaciones problemáticas.

Los problemas de generalización, pensamiento lateral o análisis exhaustivo que atraviesan la propuesta **no están pensados como una secuencia cronológica estricta para el trabajo áulico**, sino como posibilidades de desarrollo de la reflexión lógica que los docentes administren de acuerdo a los avances que registren en sus clases e incluso proyecten en años sucesivos mediante acuerdos institucionales con sus compañeros de trabajo.

## Eje 8: Explicitar los recortes didácticos

En cada etapa de este trabajo dejo planteadas algunas posibilidades que no desarrollo porque constituyen los límites provisorios a los que decidí atenerme. De hecho, en varios momentos de la elaboración de este libro, yo mismo fui corriendo estas fronteras e incorporé nuevos capítulos y problemas para abarcar algunos temas que en un primer momento había pensado recortar.

Explicitar esos recortes es a la vez una invitación y un desafío a criticar, profundizar y transformar la propuesta que ofrecemos, evitando que el lector la considere como completa, acabada y lista para llevarla directamente al aula.

También es importante que los docentes se acostumbren a explicitar los recortes a su práctica en el aula. Brindarles a sus alumnos un marco conceptual abarcador antes de desarrollar cada tema les permite construir una perspectiva dentro del cuál esos contenidos adquieren un sentido más amplio. Además, generan en los estudiantes inquietud, curiosidad e interés para trabajar fuera de los bordes del recorte: abre las puertas para interesarlos en **aprender a aprender**.