5. Mirada matemática sobre los juegos en la infancia

Mequè Edo

El juego y la matemática

Entiendo el juego como una actividad voluntaria caracterizada por unas reglas públicas y por algunos grados de libertad de elección de los actores involucrados. El juego provoca atención, reto, placer, diversión, es decir, emoción.

Piaget (1962) describe el juego como una actividad especialmente poderosa que fomenta la vida social y la actividad constructiva del niño. Él nos habla de tres grandes tipos de juego que usaremos para realizar un recorrido cronológico a lo largo de la primera infancia, al tiempo que analizaremos las relaciones de cada uno de ellos con las matemáticas. Piaget nos habla de:

- El juego sensoriomotor. Aparece en el estadio sensoriomotor. El niño repite movimientos que le resultan placenteros y a partir de ellos aprende nuevos movimientos. Movimientos que le permiten manipular los objetos de forma exploratoria para irlos conociendo. Juego característico de los 0 a los 2 años.
- El juego simbólico. Aparece en el estadio preoperacional. Supone la asimilación de lo real a su propio yo; permite evocar objetos y fenómenos no presentes. La realidad se transforma según sus deseos. Juego característico de los 2 a los 6 años.
- El juego de reglas. Aparece en el estadio de operaciones concretas. Desarrolla las relaciones sociales. Juego organizado, en equipos. Aparece la competición, pero también el control de la espontaneidad y el sometimiento a las reglas. Juego característico de los 6 años en adelante.

Partiendo de este referente, entiendo que en el desarrollo infantil aparecen de forma natural (siempre y cuando las necesidades básicas estén bien atendidas) tres grandes categorías de juego que tienen relación e influyen en el desarrollo del pensamiento matemático. Estas categorías son:

- juego exploratorio,
- juego simbólico,
- juego de reglas.

¿A qué me refiero cuando hablo de matemáticas vinculadas al juego?

Muchos juegos se realizan al aire libre y con un despliegue motor muy importante. Estos juegos son los que ayudan a los niños a comprender y a apropiarse del espacio tridimensional que los rodea, es decir, a construir las primeras intuiciones geométricas (Edo, 2000). Existen también otros juegos que influyen en la construcción de las primeras nociones geométricas, como los juegos con tableros en los que hay que ubicarse y realizar recorridos, juegos de construcciones en el espacio y en el plano, los puzles y rompecabezas, etc.

En muchos juegos intervienen números y cantidades que habrá que comparar para determinar quién tiene más y quién tiene menos, o qué podemos hacer para tener una

cantidad igual. A menudo también nos preguntaremos, en un juego, quién ha ganado y por qué, preguntas funcionales que ayudarán a desarrollar el sentido numérico (Way, 2011).

En muchos juegos de mesa con cartas, con dados, con tableros y en todos los juegos de puntería, hay que sumar las puntuaciones parciales para determinar quién gana. Resulta muy evidente la relación entre estos juegos y el desarrollo del cálculo mental (Edo, 2003).

En los juegos colectivos, especialmente los reglados, existe un orden temporal: quién empieza, quién es segundo, tercero… Es preciso saber qué hay que hacer primero y qué hay que hacer después. Las secuencias ordenadas de acciones, la espera y el turno de tirada, por ejemplo, son clave para desarrollar el sentido temporal.

Los juegos tienen unas reglas propias a las que nos sometemos voluntariamente, y con frecuencia tienen un reto o unos objetivos que se quieren conseguir, que hacen que el jugador desarrolle razonamientos lógicos en torno a preguntas como: ¿Qué puedo hacer para alcanzar el objetivo antes que nadie? Esta clase de razonamiento lógico en el que se contemplan diferentes opciones y se elige en función de la probabilidad y del azar son «las estrategias favorecedoras» y nos conectan con la resolución de problemas matemáticos (Edo, Deulofeu y Badillo, 2007).

Estos y otros contenidos matemáticos, que irán apareciendo a lo largo del capítulo, nos confirman que el juego es fundamental para el conocimiento matemático.

El juego exploratorio

Desde muy pequeños, los niños, de forma libre y espontánea, observan, manipulan, exploran y experimentan con los objetos que tienen cerca, y este interés se expresa por medio de la propia acción (Weissmann, 1999).

El juego exploratorio puede entenderse como el conjunto de comportamientos que permiten obtener información sobre los objetos con los que los niños interactúan. La actividad espontánea de exploración se desencadena a partir de estímulos exteriores al sujeto y aparecen en ausencia de necesidades biológicas primarias (Coll, 1978). La actividad que se desarrolla durante el juego exploratorio no es caótica o azarosa; habitualmente la acción del niño persigue alguna finalidad, aunque el objetivo puede aparecer durante el transcurso de la manipulación e incluso cambiar durante el proceso. Esta manipulación y exploración permite que el niño obtenga información de los objetos y de esta forma los conozca mejor.

Por tanto, el juego exploratorio es el que permite al niño aprehender lo que tiene ahora y aquí, y se centra en interrogantes como:

- ¿Qué es esto?
- ¿Cómo es esto?
- ¿Qué puedo hacer con esto?

La primera situación didáctica vinculada a contenidos matemáticos, bien documentada y con un amplio recorrido escolar, es el cesto de los tesoros.

La profesora Goldschmied, especialista en el aprendizaje en las primeras edades y en la formación de maestros, desarrolló la formulación y sistematización de las actividades educativas de descubrimiento dirigidas a niños y niñas de 0 a 3 años. No se trata solo de establecer una metodología didáctica, sino de sistematizar un tipo de juego como la forma ordenada de aprovechar la actividad espontánea de los niños (Goldschmied, 1986).

El cesto de los tesoros, según Majem y Òdena (2007), es una actividad de exploración dirigida a los niños de 6 a 10/12 meses. Se trata de un conjunto especial de objetos y materiales que podemos encontrar o confeccionar. La selección de los mismos es la clave del éxito de la actividad y el propósito de esta selección es potenciar los sentidos de los pequeños: tacto (forma, peso, temperatura, textura, etc.); olor y sabor (diversidad y variedad de aromas y sabores); sonido (tintineo, percusión, fricción, crujido, ausencia de sonido, etc.); vista (color, volumen, magnitudes, luminosidad, brillos, etc.). Otros tipos de materiales de plástico y de colores primarios no darían al niño referencias tan precisas de superficie, peso, temperatura, forma, color, olor, sonido, consistencia, etc.; por tanto, no ofrecerían las mismas oportunidades de reconocer diversidad de calidades, por lo que limitarían la posibilidad de establecer relaciones.

El juego heurístico es la continuación natural del cesto de los tesoros, creado y documentado por la misma autora. El juego heurístico es una actividad destinada, especialmente, a niños en su segundo año de vida, ya que es en esta edad cuando la movilidad se convierte en la más amplia conquista y pasa a ser el eje central de su actividad. Según Goldschmied (1986) esta actividad contribuye a estructurar el pensamiento, el lenguaje, el dominio del espacio y establecer relaciones lógicas tales como comprender las consecuencias de las propias acciones.

En Majem y Òdena (2007) se puede encontrar todo lo necesario para llevar a cabo esta actividad. La sesión de juego heurístico siempre consta de dos partes. La primera se centra en la exploración y combinación de objetos y la segunda, tan importante como la primera, se basa en la recogida, agrupación y clasificación de los objetos.

Algunas de las acciones típicas que realizan los niños y niñas durante la primera parte, de exploración y combinación de materiales, son: llenar y vaciar, abrir y cerrar, agrupar y separar, colgar y descolgar, tapar y destapar, añadir y quitar. Alinear, apilar, deslizar, empujar o apretar, girar, oscilar, encajar, ensamblar, emparejar, estirar, prensar y comparar, entre otras.

Combinando los distintos materiales descubren, por ejemplo, que:

- Algunos objetos caben dentro de otros, y otros no.
- Según cómo se coloquen, se aguantan o se caen.
- Unos son más grandes o más pequeños que otros.
- Algunos ruedan y otros se mantienen quietos.
- Algunos encajan bien; otros no.

- Existen objetos cuya apariencia se modifica dependiendo de cómo los tocas.
- Algunos resultan agradables y otros desagradables, etc.

Mientras juegan, los niños y niñas van tomando conciencia de las características y propiedades de los objetos (formas, superficies, longitud, volumen, peso –masa–, material, textura, etc.) de las leyes de la naturaleza (gravedad, equilibrio…).

Figura 1. En el juego heurístico el niño selecciona lo que quiere, se interroga, se plantea hipótesis y las comprueba.

En esta actividad se usa una serie de objetos pequeños y numerosos, algunos botes o cajas que sirven de contenedores y también algunos cilindros con los dos extremos abiertos. En todas las sesiones que he presenciado hay niños y niñas que se dedican a colocar objetos pequeños dentro de estos recipientes (experimentando su capacidad); de repente los objetos no están, «desaparecen» de la vista y reaparecerán de forma diferente según el tipo de contenedor que estén usando. Están aprendiendo que un recipiente abierto por una sola cara o por dos de ellas produce resultados diferentes y requieren acciones diferentes para recuperar su contenido. En estas edades se observan innumerables repeticiones de una misma acción; estas están encaminadas a comprender la consecuencia de la propia acción y a poder anticipar (mentalmente) lo que sucederá si la realiza (Edo, 2012).

El juego exploratorio, pues, es una actividad característica de los primeros años de vida, pero reaparece con cada material nuevo que se ofrece a los niños durante toda la Educación Infantil –y en posteriores etapas–, ya sea en actividades como las bandejas de experimentación, las transformaciones de espacios, los rincones de construcciones, etc.

Para que este juego se dé, es necesario ofrecer un entorno y unas condiciones adecuadas. A continuación se expondrán algunas recomendaciones didácticas para acompañar mejor a los niños en este juego exploratorio que aparece de forma natural en la etapa infantil.

La importancia de la exploración libre

Cuando ofrecemos un nuevo material, la primera propuesta debe ser, siempre, la exploración libre. Si se quiere acompañar de alguna consigna concreta debe ser lo más abierta posible, como por ejemplo: ¿Qué es esto? ¿Cómo es esto? ¿Qué podéis hacer con esto?

Esta propuesta abre todas las posibilidades, permite a los niños actuar libremente sin ninguna presión por tener que conseguir nada en concreto, despierta su imaginación y creatividad, permite que unos «se inspiren» con las producciones de los demás, no existe el miedo al fracaso porque no existe el error, y los descubrimientos y conocimientos que se deriven de ella son pequeños éxitos personales.

Figura 2. Satisfacción y orgullo por la tarea realizada: «¡Mira lo que he hecho!».

Hay evidencias científicas que avalan esta recomendación. En 1976 Jerome S. Bruner y dos colaboradores realizaron una investigación en la que estudiaron el papel del juego en la resolución de problemas de los niños de 3-5 años de edad. El experimento consistía en proponer un reto a 180 niños. El reto era llegar a coger un objeto que estaba encima de una mesa pero lejos de la silla donde estaban sentados los niños, que no se podían levantar. También dejaron sobre la mesa palos, ganchos, cuerdas, etc. Y establecieron tres grupos de niños. A los primeros les dejaron jugar con estos materiales un buen rato y sin ninguna instrucción. A los del segundo grupo se les realizó una demostración de cómo se podían combinar estos elementos y a los niños del tercer grupo se les propuso la tarea directamente sin poder manipular. Resultados: los niños del primer grupo resolvieron mucho mejor la tarea (alcanzar el objeto sin levantarse de la silla) que los niños de los otros dos grupos. Los investigadores ven que los niños que han realizado un juego exploratorio libre con los palos y ganchos, sin sentirse condicionados por ninguna demanda concreta, aciertan mucho más cuando les proponen la tarea final. Los resultados demuestran que: estos niños tienen menos tendencia a abandonar, menos frustración, se plantean hipótesis más viables y no temen el error. En sus conclusiones dicen: «El juego reduce la presión del éxito y el fracaso. Nuestros jugadores, menos estresados, pudieron proceder con menos frustración y menos miedo al fracaso». (Sylva, Bruner y Genova, 1976, 256).

¿En la escuela podemos ayudar a hacer evolucionar este juego?

Si el juego es libre y es voluntario ¿qué papel tenemos los maestros? ¿Les ofrecemos buenos materiales y dejamos que vayan a su ritmo? Bueno, esta es una buena opción, pero ¿en la escuela podemos ayudar de algún modo a los niños a avanzar en su aprendizaje y en su desarrollo? Como educadores ¿podemos añadir elementos en su juego para ayudar a los alumnos a avanzar sin perturbar la acción creativa y espontánea?

Aspectos como el cambio de agrupación, la buena selección de materiales, las preguntas o condiciones iniciales y la representación son ejemplos de elementos metodológicos que pueden ayudar a esta evolución.

Cambio de agrupación

Si bien la exploración inicial no debe ser nada pautada, en un determinado momento se puede pedir a los niños que realicen una construcción conjunta con algún compañero, o incluso entre todos los niños de una mesa; es decir, el cambio de agrupación crea un nuevo escenario que conlleva nuevos retos, y, en este caso, se fomenta el trabajo cooperativo.

Si nos fijamos en la figura 3 veremos que hay una hoja de papel sobre la que se ha pedido que se realice una construcción conjunta entre los dos compañeros. Esta situación conlleva que los dos niños tengan que hablar, ponerse de acuerdo, argumentar, convencer al otro, es decir, deban compartir. En esta situación es muy habitual oír expresiones de

los niños en que aparecen los términos matemáticos que están aprendiendo, por ejemplo: «pásame el cuadrado azul», «¿cerramos la parte de arriba con triángulos?», etc.

Figura 3. Se empieza por un juego exploratorio individual y más adelante se pasa a realizar una construcción conjunta con un compañero.

Buena selección de materiales y preguntas iniciales

En el siguiente ejemplo existe una buena selección de materiales. Queremos ayudarles a reflexionar sobre los conceptos «caras planas» y «caras curvas» de los objetos; por tanto, las piezas que se ofrecen presentan todas unas formas bien seleccionadas. Forma de cubo, de cilindro y de esfera. Nada más.

Preguntas iniciales. Antes de empezar a jugar nos preguntamos: «¿Van a ir bien todas las piezas para construir torres?». Los niños pueden realizar sus hipótesis antes de tocar el material. Después les dejamos «jugar», es decir, permitimos que exploren y hagan lo que más les apetezca con las piezas.

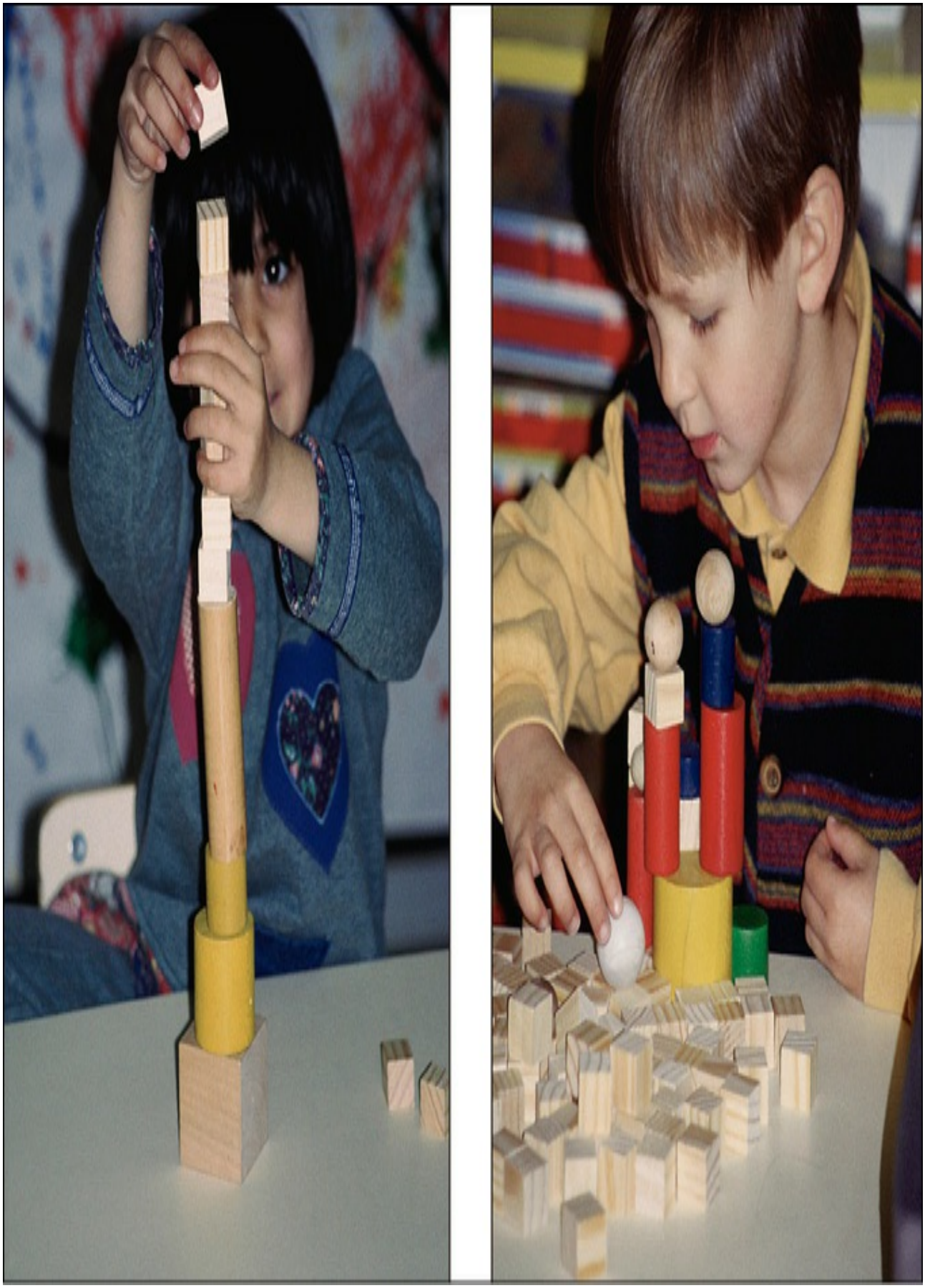

Figura 4. Construyendo torres.

Al terminar podemos realizar una puesta en común y una síntesis de lo que hemos descubierto. Fácilmente los niños y niñas de 4 años llegan a conclusiones como: los cubos van bien para apilar, los pongas como los pongas, puesto que tienen todas las caras planas. Los cilindros no se aguantan si los pones por la cara curva pero sí si los apoyas por el lado del círculo, porque es plano. Y las esferas no se aguantan casi nunca porque solo tienen una única cara y es toda curva.

Selección de materiales, juego colectivo y representación en el papel

Respecto a los materiales, el juego exploratorio puede ser con piezas de distintos tamaños. Los objetos tan grandes como los propios niños o más permiten unas exploraciones y unos descubrimientos fantásticos.

En este caso las piezas de espuma grandes sirven para recordar conceptos de forma tridimensional, de figuras planas, etc., pero también para desarrollar un juego de puntería. Se trata de construir torres que se aguanten y usar pelotas de diferentes tamaños como proyectiles. Nos preguntamos: «¿Es mejor apuntar a la parte de arriba, del medio o de abajo de la torre? ¿A mí me va mejor la pelota grande, mediana o pequeña?».

Figura 5. Construcciones más altas que los niños.

Figura 6. Representar lo que se ha vivido, un gran paso hacia la abstracción.

Podemos terminar pidiéndoles que «cuenten» como quieran, en una hoja en blanco, lo que han hecho hoy. Esta representación de la experiencia vivida es un gran paso hacia la abstracción. El niño se fija en formas, posiciones, cantidades, colores y otros aspectos cualitativos y cuantitativos para representar lo más significativo de cada objeto, y, además, a menudo elige el momento que emocionalmente es más relevante para él de la experiencia en sí.

El juego simbólico

Es el juego que aparece cuando a las personas y los objetos se les asignan características y propiedades distintas a las de la realidad. Se centra en cuestiones como:

- Ahora esto es como un…
- Yo hago como si fuera…

Es una actividad característica de los 2 a los 7 años, aproximadamente. Se centra en la representación y simulación de vivencias experimentadas, observadas o inventadas. Los niños generan una acción que cabalga entre la fantasía y la realidad. Este juego desarrolla la creatividad, la imaginación, promueve la autonomía y la socialización. Para Piaget (1961) este es el «juego» por excelencia, en el que el niño no solo asimila la realidad sino que la incorpora para poder revivirla, dominarla o compensarla. El juego simbólico, según Abad y Ruiz de Velasco (2011), es una experiencia vital de la infancia que posibilita transformar, crear otros mundos, vivir otras vidas, jugar a ser otros, y así aprender a pensar como otros, a sentir como otros y, en definitiva, a saber que existen formas de pensar y sentir distintas a la propia.

Para Van Oers, siguiendo a Vigotski, el juego simbólico es la actividad conductora del aprendizaje de los niños de 3 a 8 años. Este científico lleva a cabo una serie de investigaciones sobre las oportunidades de aprendizaje y de enseñanza que se dan en situaciones de juego simbólico. En 1996 Van Oers publica unos resultados centrados en la estimulación del pensamiento matemático en las actividades de juego de los niños. En su estudio, basado en la observación sistemática, intenta descubrir cuándo se producen oportunidades de aprendizaje durante una actividad de juego simbólico, en el marco escolar, que puedan ser consideradas válidas para el aumento del pensamiento matemático de los niños de 4 a 8 años. Para este estudio analizan ocho sesiones de juego simbólico grabadas, de una duración de 25-30 minutos cada una, y desarrolladas en pequeños grupos en el rincón de juego simbólico de la «zapatería» en la escuela. Van Oers y colaboradores se preguntan si se puede estimular el pensamiento matemático en un contexto de juego. Durante las sesiones la maestra observaba el juego de los niños y a veces les preguntaba *qué hacían*, de forma que esta verbalización les ayudaba a describir y hacer consciente lo que hacían por puro placer. Había también una consigna clave de

investigación. El adulto, después de alguna descripción del niño en la que aparecía algún referente matemático, les preguntaba: «¿Estás seguro?» Esta cuestión llevaba a los niños a reflexionar, argumentar y justificar sobre los símbolos (orales y escritos) que usaban y las acciones que realizaban.

Los resultados muestran que se producen muchas oportunidades para enseñar matemáticas, si el maestro sabe hacer uso de ellas, y que los niños pueden reflexionar explícitamente sobre la relación entre los símbolos y sus significados en el marco de la actividad de juego. Van Oers (1996: 73) dice: «Por tanto, me permito concluir que la actividad de juego simbólico, en el marco escolar, puede ser una situación de enseñanza y aprendizaje para el incremento del pensamiento matemático de los niños, a condición de que el maestro sea capaz de utilizar adecuadamente las oportunidades de enseñanza».

¿Cómo ayudamos a evolucionar matemáticamente en este juego?

Entendemos que este juego debe ser una actividad «libre», es decir, poco o nada condicionada por el adulto. Nuestro reto es ayudar a los niños a aumentar la capacidad del pensamiento matemático sin perturbar la acción creativa y espontánea de su juego. ¿Qué podemos hacer entonces?

La participación del adulto

Una posibilidad es que el adulto, una vez ha observado atentamente el juego simbólico que desarrollan libremente sus alumnos, se ofrezca a participar como un actor más de esta actividad.

A menudo he visto a la maestra haciendo de vendedora en la tienda donde los niños van a «comprar». La ventaja de esta situación es que la tendera no pide exactamente lo mismo a todos. A unos les pregunta «cuántos» plátanos quiere; a otros «cuánto» cuesta todo ello, y a los más avanzados les pregunta, por ejemplo, qué cambio les debe devolver. Es decir, la maestra puede ajustar los discursos y las demandas en función del interlocutor y que todo ello siga siendo un juego. Crear zonas de desarrollo próximo e intervenir en ellas ajustando la ayuda pedagógica en función de con quién se interactúa es una herramienta fundamental del maestro de Educación Infantil (Onrubia, 1994). Es interesante que en la siguiente sesión de juego la maestra no coja ese rol y observe si los niños que hacen de tendero preguntan cuestiones similares a las que ella preguntó en el pasado.

Otros elementos que nos pueden ayudar

Como se muestra en Edo y Masoliver (2008), en el rincón de la tienda los maestros podemos…

- Implicar a los propios alumnos en la creación del rincón de juego. Elegir entre todos qué rincón queremos crear (necesidad de llevar a cabo votaciones, cálculos, análisis de datos para tomar decisiones, etc.).
- Preguntar cómo nos imaginamos el rincón y qué necesitamos para crearlo, cuestiones que conducen a la necesidad de evocar, imaginar, relacionar. También aparece la necesidad de observar y analizar la realidad para poder realizar listados

de objetos que necesitamos, de ordenar las acciones que tendremos que llevar a cabo, es decir, la necesidad de temporizar.

Figura 7. Juego simbólico en la tienda.

- También deberemos escoger el nombre, poner precios, preparar el material, etc. Un gran número de acciones organizativas que requieren contenidos matemáticos como: hablar de cantidades, tiempos, tamaños, espacio, orden, agrupaciones, clasificaciones, etc.
- Observar con detalle mientras los niños juegan libremente. Este hecho es clave, ya que solamente desde los conocimientos previos de los niños podremos realizar propuestas que planteen retos ajustados, interesantes y que ellos puedan alcanzar.
- Podemos variar las pequeñas consignas iniciales, por ejemplo: el primer día no hay ninguna consigna; en otro momento podemos decir: «Hoy todo el mundo tendrá exactamente 5 euros para ir de compras.» Más adelante podemos decir: «Hoy tenéis 5 euros cada uno y tenéis que ir a comprar de dos en dos, de tres en tres, o tenéis que hacer una lista conjunta antes de la compra, etc.»
- Otra acción que puede influir son las sesiones intermedias –entre una sesión de juego simbólico y la siguiente– con contenidos matemáticos específicos, tales como realizar una sesión de descubrimiento del funcionamiento de la calculadora (real) y después dejarla en el rincón de la tienda.

Figura 8. Sesión guiada de descubrimiento de la calculadora.

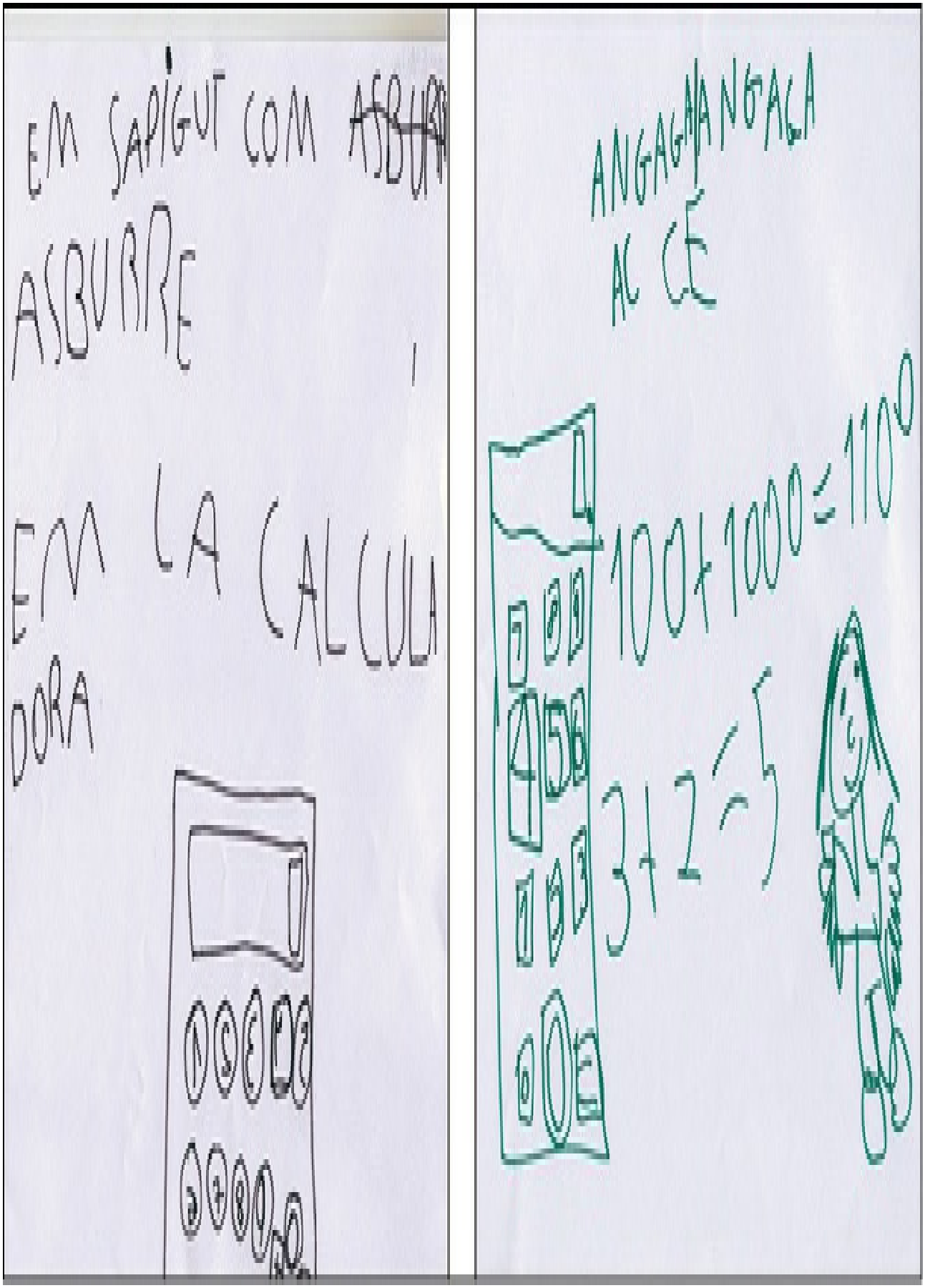
EM SAPIGUT COM ASBURR
ASBURRE
EM LA CALCULA
DORA
ANGAGANGAGA
AC CE
100+1000=1100
3+2=5

Figura 9. Representación en la hoja en blanco, con la consigna: «¿Qué has aprendido hoy?»

Figura 10. ¿Cómo podríamos sumar 5 euros? Trabajo en pequeño grupo.

UN PA
DA: BARA
ÇE

Figura 11. Representaciones del juego en la tienda: «Cuenta la compra de hoy».

- Otra posible sesión para realizar en pequeños grupos, entre sesiones de juego, puede ser la de descomponer cinco euros con diferentes combinaciones de monedas.
- La representación gráfica de la vivencia en una hoja en blanco. De vez en cuando, se puede pedir que «cuenten» en una hoja en blanco «cómo ha ido la compra de hoy». La consigna «cuenta» es lo suficientemente abierta como para que los niños utilicen los lenguajes que quieran de los que están aprendiendo. Cuando nos preguntan «Pero ¿cómo?, ¿qué debo hacer?»; la respuesta del adulto es: «Como quieras, con dibujos, números, palabras; lo que quieras tú para que los demás te entiendan».

De esta forma podemos ir observando dónde hace hincapié cada niño, qué es lo que más le ha llamado la atención de su actividad, y damos opción de que se exprese gráficamente usando dibujos, números y palabras o frases a voluntad.

Juegos de reglas

Actividad en la que las acciones y elecciones de los participantes están regidas por unas reglas públicas, libremente aceptadas y en que existe algún objetivo que conseguir. Se centra en cuestiones como:

- ¿Qué puedo hacer para lograr el objetivo?
- ¿Qué puedo hacer para que el otro no lo consiga antes que yo?

Este tipo de juego adquiere una gran importancia a partir de los 6 años, aunque se puede introducir bastante antes y genera un interés que puede durar toda la vida.

Es una actividad que lleva implícita la socialización y la competición. La socialización y la cooperación son necesarias porque es imprescindible que todos los jugadores acepten ceñirse a las reglas del juego; de otra forma la actividad no funciona. La competición también le es propia porque en la mayoría de estos juegos hay quien gana y quien no es el ganador.

En los juegos de reglas relacionados con la matemática distinguimos dos grandes grupos:

- los juegos motores,
- los juegos de mesa.

El juego motor es el juego reglado inicial

Una buena forma de entrar en el mundo del juego reglado con los niños de 3 a 6 años es a través de los juegos de patio; los juegos tradicionales y populares son garantía de éxito. Se trata de esos juegos motores, reglados, que no requieren materiales complicados y que

tienen una larga historia en nuestra cultura. Juegos como el uno, dos, tres, pollito inglés; tierra, mar y aire; el pañuelo; la rayuela; los bolos; los paquetes; el juego de las sillas; las chapas; las cuatro esquinas; cortar el hilo, etc. Cuando vemos que los niños, libremente, eligen jugar a uno de estos juegos, podemos estar seguros de que el tiempo invertido en enseñarlo ha sido útil. Más allá de la riqueza de tener conocimiento de juegos colectivos para compartir y disfrutar con los compañeros, también encontramos contenidos matemáticos implicados en ellos. Por ejemplo, en el juego del uno, dos, tres, pollito inglés, se trabajan nociones como «delante», «detrás», los numerales, «en marcha» y «parado», «lejos» y «cerca», etc. En el juego del pañuelo, los números, una cantidad inicial que se va reduciendo, la comparación de cantidades, el espacio, «cerca» y «lejos», etc. En la rayuela, los números, el orden, «adelante» y «atrás», etc. Los paquetes, la relación entre número y cantidad y la relación entre cantidades. En las cuatro esquinas, «línea recta», «vértice», «diagonales», «centro de la figura», «cuadrilátero», etc. En las sillas musicales, «tantos como», «menos uno», etc.

Los juegos populares y también los de puntería crean un contexto muy adecuado para pedir a los niños que representen gráficamente la actividad. Les damos una página en blanco y les proponemos: «Cuenta qué ha pasado». Muy fácilmente aparecerán números y cantidades para reflejar lo esencial de lo que se ha vivido.

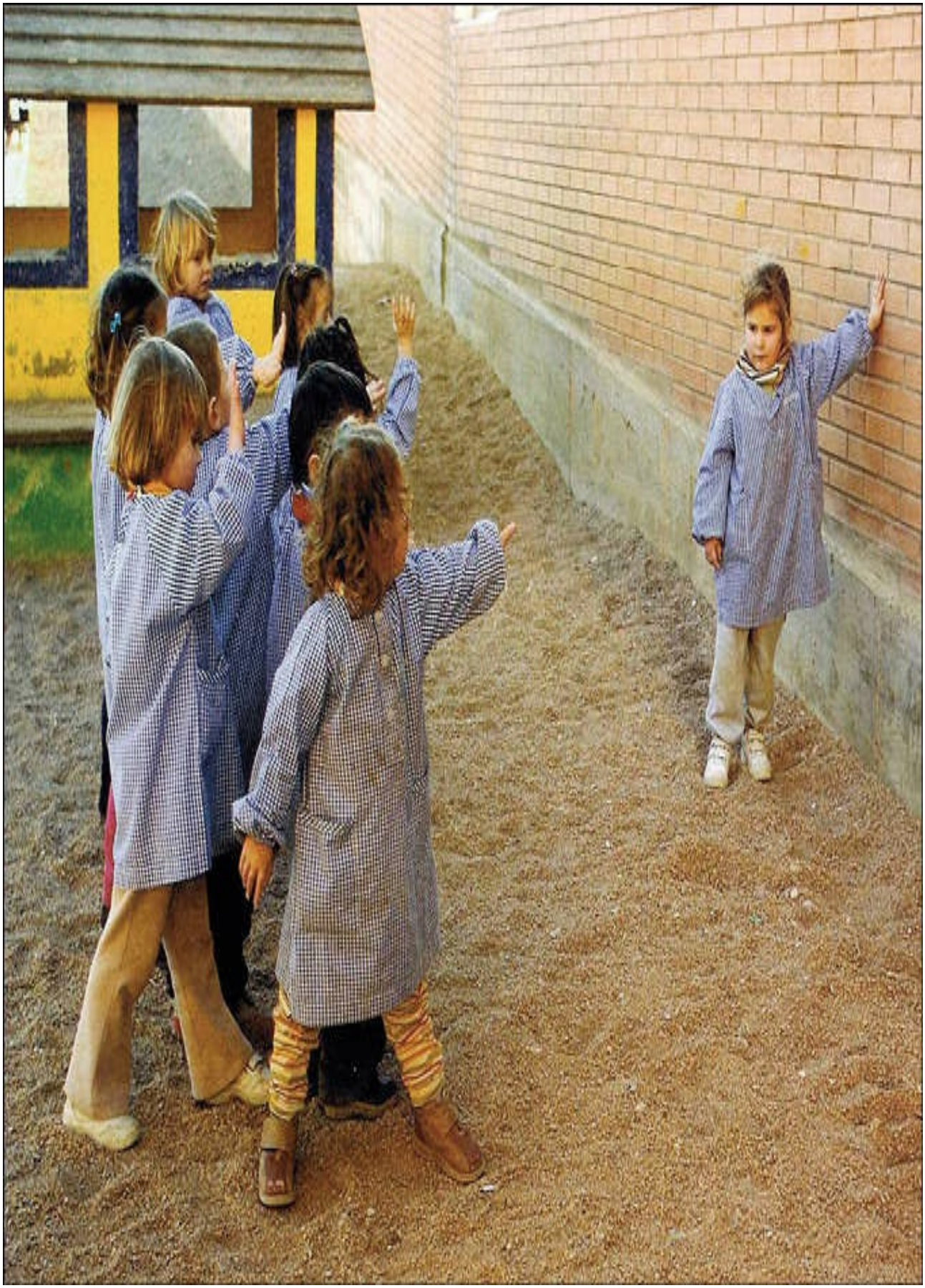

Figura 12. El uno, dos, tres, pollito inglés y las sillas musicales.

2
1
3
4

7
3
2
1

Figura 13. Juego de puntería y representación de la actividad.

Los juegos de mesa, matemática en estado puro

Enseñar un juego de mesa en Educación Infantil requiere tiempo y dedicación; no es una tarea sencilla, pero supone una gran inversión. Un buen juego para iniciarse es el Memory, que consiste en: «Se destapan dos cartas y si forman pareja me las llevo; si no, las vuelvo a dejar en el mismo lugar donde estaban.» Aprender a esperar el turno, a jugar correctamente cuando me toca, estar atento a qué saca el otro, y saber determinar quién ha ganado son grandes aprendizajes para estas edades.

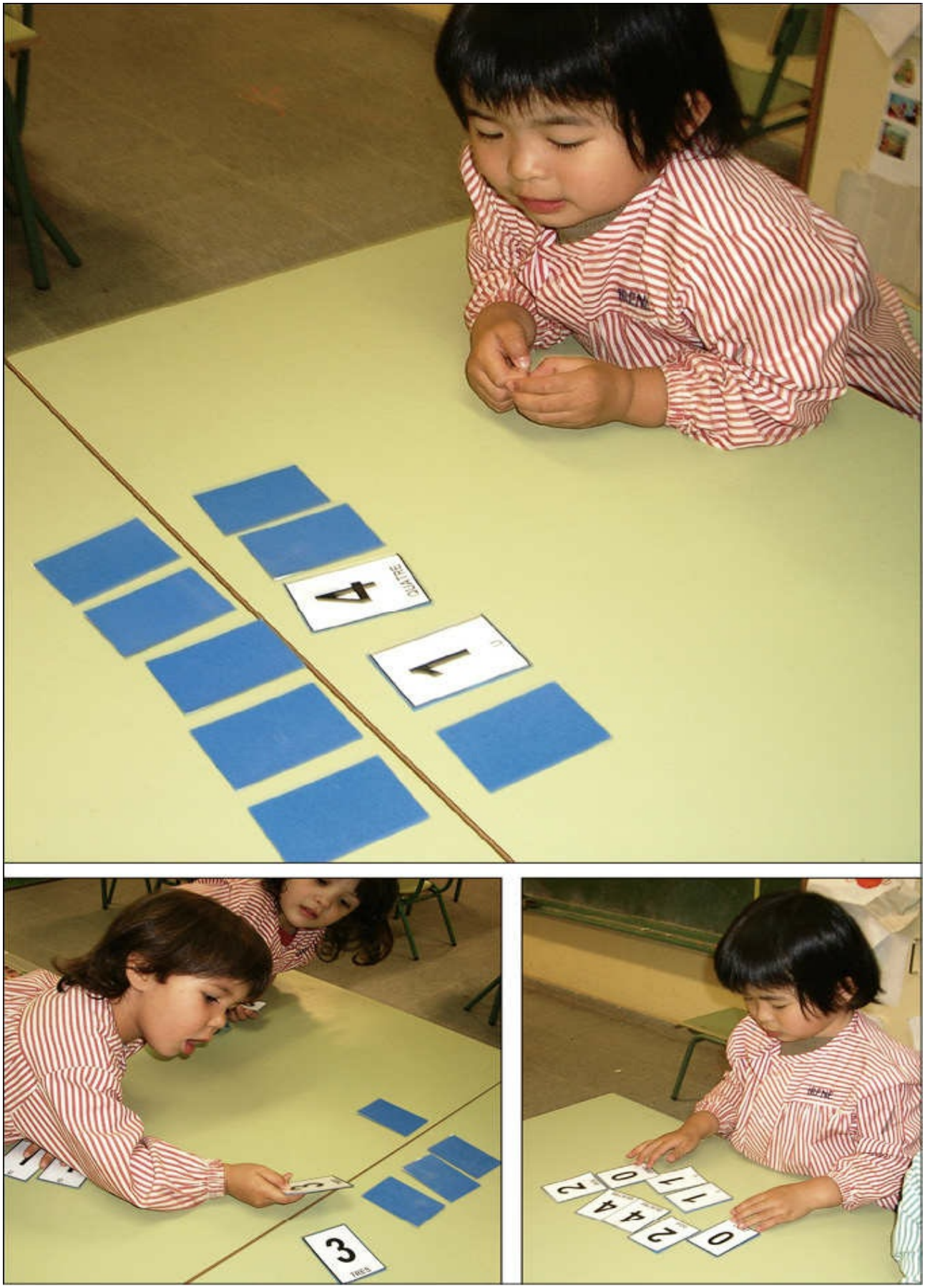
1
0
4
CUATRO
3
TRES
0
1
2
2
4
1

Figura 14. El tiempo invertido en enseñar juegos de reglas se convierte en grandes logros de aprendizaje de los niños.

Podemos involucrar a las familias pidiendo a los niños que se lleven el juego a casa y que ellos sean los responsables de explicar cómo se juega al resto de familiares. Jugar juntos crea lazos y vínculos especiales.

Los juegos de mesa crean un marco ideal para que los alumnos aprendan a escuchar, negociar y a autorregularse. Más allá de esto es evidente la cantidad de juegos de mesa que tienen contenidos matemáticos importantes: números, cantidades y pequeños cálculos que ampliarán el sentido numérico de nuestros alumnos, ya que en este contexto los usan con significado.

Realicemos un pequeño análisis del juego de los tres dados. En este juego cada jugador (mejor, cada pareja de niños que forman un equipo) tiene un juego de cartas del 1 al 10 que ordenan y se colocan delante. Quien tiene el turno lanza tres dados y tumbará boca abajo solo una de sus cartas, la que él quiera, escogiendo: la puntuación que ha salido en un dado, la suma de dos dados o la suma de tres dados. Gana quien antes las ha tumbado todas (Edo, 2003).

maig

Figura 15. Niños jugando, por equipos, dos contra dos, al juego de los tres dados.

Supongamos que han salido las cantidades de la figura 14. ¿Qué números se pueden tumbar? El 2, el 3, el 4, el 5, el 6, el 7 y el 9. Se produce una gran cantidad de combinaciones en cada tirada. Lo mejor de este juego, no obstante, es que, además de los cálculos, existe también una parte de estrategia, es decir, un modo de razonar y de tomar decisiones que favorece la posibilidad de ganar.

Cuando los niños empiezan a jugar (como calcular les da pereza) dan la vuelta a cartas con la puntuación directa de un dado (el 2, el 3, el 5, etc.), hasta que al cabo de unas partidas se dan cuenta de que las cartas que les quedan para tumbar son las que tienen las puntuaciones más altas (10, 9…) y empiezan a actuar en consecuencia. Este tipo de razonamiento conecta con los procesos de resolución de problemas.

Por tanto, habrá que prestar atención a la hora de escoger los juegos. Los hay que dependen por completo del azar, tales como la oca, y otros en los que las decisiones del jugador influyen de algún modo en la evolución de la partida. Estos últimos son aquellos en los que se puede descubrir alguna estrategia favorecedora, como sería el caso del dominó (Edo *et al.*, 2007).

Figura 16. Niñas en el taller de juego matemático. Han elegido ellas mismas a qué juego quieren jugar y con quién quieren estar.

Figura 17. Niños jugando a la oca, pendientes de las puntuaciones y de las acciones que realizan ellos y los compañeros. Atentos, implicados y emocionalmente conectados.

En Infantil tienen sentido ambos tipos de juegos, pero ya en Primaria los juegos de azar puro divierten menos y los de estrategia hacen razonar más.

Existen muchos juegos de mesa que tienen contenidos de números, en los que hay que reconocer cantidades y contar, como la oca, el parchís, el dominó, el reloj, etc. También existen muchos en los que hay que realizar cálculos (Edo, 2003) y también existen los que trabajan el sentido espacial, como el tres en raya y el mismo dominó.

Para concluir podemos decir que el juego de mesa, cuando es elegido por los niños, les ayuda a aprender contenidos matemáticos y desarrolla las capacidades de atención, de concentración, de coordinación, de negociación y de cooperación, a la vez que les genera emoción y diversión.

Tres ideas clave

- El juego exploratorio se da de forma natural cada vez que el niño tiene acceso a un nuevo material y en el marco escolar es necesario que, siempre, la primera actividad que se proponga sea la manipulación libre.
- Durante el juego simbólico es mejor que el adulto intervenga poco. Ahora bien, las conversaciones y reflexiones sobre lo que hemos hecho, el paso al papel e incluso sesiones intermedias pueden incrementar el pensamiento matemático presente en el juego.
- En los juegos de reglas los niños aprenden a ceñirse a unas normas voluntariamente. La regla vence porque es el impulso más fuerte (Vigotski, 1988). Aparece la autorregulación más allá del deseo inmediato y todo ello es simultáneo al aumento de la capacidad de razonar matemáticamente.

Referencias bibliográficas

Abad, J. y Ruiz de Velasco, A. (2011). *El juego simbólico*. Barcelona: Graó.

Coll, C. (1978). «La significación psicopedagógica de las actividades espontáneas de exploración», *Anuario de psicología*, 18, 91-112.

Edo, M. (2000). «Mundo matemático. Formas en el espacio». En Antón, M. y Moll, B. (eds.). *Educación infantil. Orientación y recursos (0-6 años)*. Barcelona: Praxis, 301-409.

Edo, M. (2003). «Taller de juegos y matemáticas. Documentación para el taller. Desarrollo curricular. Estrategias e instrumentos». En Tomás, C.; Casas, M. (eds.). *Educación Primaria. Orientaciones y Recursos*. Barcelona: Praxis, 1-59.

Edo, M. (2012). «Ahí empieza todo. Las matemáticas de cero a tres años», *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 80, 71-84.

Edo, M.; Deulofeu, J. y Badillo, E. (2007). «Juego y matemáticas: Un taller para el desarrollo de estrategias en la escuela». En Berenguer, M.I. *et al. Actas XIII JAEM*. Granada: Publicaciones FESPM.

Edo, M.; Masoliver, C. (2008). «Una tienda en clase. Creación y análisis de un contexto para aprendizajes matemáticos». *UNO-Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 47, 20-36.

Goldschmied, E. (1986). «El joc heurístic. Una activitat del segon any de vida», *Infància*, 33, 11-15.

Majem, T.; Òdena, P. (2007). *Descubrir jugando*. Barcelona: Octaedro.

Onrubia, J. (1994). «Enseñar: crear zonas de desarrollo próximo e intervenir en ellas». En Coll, C. *et al*. *El constructivismo en el aula*. Barcelona: Graó, 101-124.

Piaget, J. (1961). *La formación del símbolo en el niño*. México: FCE.

Piaget, J. (1962). *Play, dreams and imitation in childhood.* Nueva York: Norton.

Sylva, K.; Bruner G.S. y Genova, P. (1976). «The role of play in the problem-solving of children 3-5 years old». En Bruner, J.S., Jolly, A. y Sylva, K. (ed). *Play Its Role in Development and Evolution* (p. 244-257). Londres: Penguin Books.

Van Oers, B. (1996). «Are you sure? The promotion of mathematical thinking in the play activities of young children», *European Early Childhood Education Research Journal*, 4 (1), 71-89.

Vigotski, L. (1988). «El paper del joc en el desenvolupament de l'infant». En Vila, I. Y Colomina, R. (comp.). *Pensament i llenguatge* Barcelona: Eumo, 111-288.

Way, J. (2011) *Number Sense Series: Developing Early Number Sense. Enriching mathematics* [en línea]. Cambridge: Universidad de Cambridge. <http://nrich.maths.org/2477>. [Consulta: marzo, 2016].

Weissmann, H. (1999). «El juego exploratorio en la Educación Infantil». En *El joc a 0-6 anys. IV Jornades d'innovació en l'etapa d'educació infantil.* Barcelona: ICE-UAB, 151-159.