





Materiales, recursos y juego: una distinción y relación necesaria en el aula de matemáticas*

Materials, Resources and Game: A Necessary Distinction and Relationship in the Math Classroom

Elizabeth Torres Puentes¹, Luz Angela Casallas Rodríguez²

Para citar este artículo: Torres, E., y Casallas, A. (2021). Materiales, recursos y juego: una distinción y relación necesaria en el aula de matemáticas. *Infancias Imágenes*, 20(2), 206-215. <https://doi.org/10.14483/16579089.17590>

Recibido: 12 de febrero de 2021

Aceptado: 4 de octubre de 2021

Resumen

Los docentes de básica primaria, en particular de matemáticas, nos preguntamos cuál es el mejor material didáctico para desarrollar clases con temáticas específicas; tenemos repertorios que nos ayudan a adaptar los juegos o materiales a distintas situaciones de enseñanza. Sin embargo, es un error común nombrar los recursos, los materiales y los juegos como sinónimos, aludiendo al mismo objetivo: potenciar la comprensión de objetos matemáticos y lograr mejorar el interés de los estudiantes. Nombrarlos como iguales impide que se desarrollen procesos de enseñanza y aprendizaje diferenciados pero relacionados en escenarios particulares de la clase. Este artículo pretende reconocer los límites entre el recurso, el material didáctico y el juego, así como la manera en que estos potencian procesos como razonar, modelar, representar, comunicar, entre otros. Las reflexiones aquí expuestas son producto de algunas investigaciones adelantadas por las autoras como docentes de básica primaria y formadoras de formadores.

Palabras clave: enseñanza de las matemáticas, juego, material didáctico, procesos, recursos

Abstract

Elementary school teachers, particularly us in the math area, ask ourselves what the best teaching material is to develop classes with specific themes; we have repertoires that help us adapt games or materials to different teaching situations. However, it is a common mistake to name resources, materials and games as synonyms, alluding to the same objective: to enhance the understanding of mathematical objects and improve the interest of students. Naming them as equals prevents the development of differentiated but related teaching and learning processes in particular classroom scenarios. This article aims to recognize the limits between resources, teaching materials, and games, as well as the way in which they improve processes such as reasoning, modeling, representing, communicating, among others. The reflections hereby exposed are the product of some research conducted by the authors as primary school teachers and teacher educators.

Keywords: mathematics teaching, game, didactic material, processes, resources

* Artículo derivado de algunas investigaciones adelantadas por las autoras como docentes de básica primaria y formadoras de formadores.

1 Doctora en Educación. Docente Universidad Pedagógica Nacional, Colombia. Miembro del grupo de Educación y Cultura Política. Correo electrónico: etorresp@pedagogica.edu.co Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3642-0571>

2 Magíster en Pedagogía. Docente de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y docente de la Secretaría de Educación Distrital. Colombia. Correo electrónico: lcasallasr@correo.udistrital.edu.co Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4120-1581>

Introducción

Este artículo nace de la experiencia de las autoras como formadoras de formadores y como maestras de básica primaria, en la que se ha evidenciado que es común que tanto estudiantes como docentes en ejercicio no reconocen el límite entre material, recurso y juego, así como sus relaciones, por lo que hay una concepción muy arraigada de que si se lleva cualquier material al aula, por ejemplo el ábaco, se está potenciando el juego o que el juego en el aula de matemáticas solo es posible a fin de distensionar a los estudiantes, o que con sola la presencia de estos “artefactos” se mejora la comprensión de los objetos matemáticos que se pretenden desarrollar.

Así, este artículo tiene dos objetivos, por un lado, pretende marcar dichos límites, pero también sus relaciones, los cuales son producto de algunas investigaciones en las que han participado las autoras (Arias y Torres, 2017; Torres y Castro, 2016; Rodríguez y Torres, 2013; Sánchez, 2020; Sotelo y Romero 2020; Fajardo, 2020), y donde se ha problematizado la tensión entre el uso de materiales didácticos y el juego en sí mismo en el aula de matemáticas. El segundo objetivo consiste en reconocer los procesos que devienen de los materiales, los recursos y los juegos, de tal manera que se inste a la presencia discriminada de unos y otros en la clase de matemáticas, a fin de generar la formación de sujetos críticos, que además del manejo de contenidos, desarrollen competencias que le permitan interpretar el mundo y transformar realidades educativas y sociales.

De igual forma, se espera, además, que los docentes realicen un ejercicio reflexivo acerca de su práctica al interior de su aula, de tal manera que se despierte la inquietud por involucrar en su hacer diario el uso de juegos, materiales y recursos didácticos que amplíen los mundos posibles donde aprender matemáticas.

Distinción entre material, recursos y juego

En la práctica del docente la creación de ambientes que favorezcan el aprendizaje de las matemáticas se convierte en una necesidad para lograr que los niños desarrollen un saber específico; es así como

el uso de materiales, recursos y juegos deben ser claramente definidos, diferenciados y vinculados, pues su carácter y naturaleza permiten que se potencie la comprensión de objetos matemáticos, competencias y el desarrollo de habilidades en el contexto de ambientes de aprendizaje.

Tanto los materiales, los juegos y los recursos generan procesos de aprendizaje distintos, lo que permite establecer para cada uno intenciones claras desde la visión del maestro, quien desde su conocimiento profesional (Ball, *et al.*, 2008), planea los posibles usos y alcances que cada uno puede generar para la clase.







Cuando el profesor reconoce en la fase preactiva (el momento en el que el profesor reflexiona sobre los contenidos, objetivos, propósitos, tiempos, materiales, recursos, etc., en relación con los conceptos matemáticos y su desarrollo) (Jackson, 1975), surge una pregunta: cuáles son los recursos, juegos o materiales que potencian el aprendizaje de distintos objetos matemáticos; para ello debe hacer una distinción, porque no todo recurso hará que se desarrollen los mismos conceptos, ideas, habilidades, que un buen material, por ejemplo.

Por su parte en la fase interactiva (gestión del proceso de enseñanza- aprendizaje, donde se debe dar una relación sinérgica entre el profesor, el saber, el contexto y el estudiante), el profesor se relaciona con el estudiante en torno a un saber, que propone en el contexto propicio para el aprendizaje. En esta fase cobra especial importancia la elección del juego, el material o el recurso que el profesor seleccionó en la fase de planeación, pues de ello depende el éxito de la mediación y finalmente del aprendizaje.

Ya en la fase postactiva (etapa de reflexión por parte del profesor, donde evalúa la actividad, evalúa a los niños y se autoevalúa de cara a mejorar siempre el proceso), el profesor evalúa la interacción de los estudiantes con el conocimiento; dicha interacción se encuentra mediada por medio del juego, el recurso o el material.

La Tabla 1 muestra las definiciones y ejemplos de los conceptos sobre los que se basa este artículo, que suponen una distinción necesaria en tanto el uso que les dé el profesor en su ejercicio profesional.

Tabla 1. Definiciones y ejemplos.

Definición	Ejemplos
<p>Material</p> <p>Cualquier objeto manipulativo que puede mediar para la comprensión de un saber. Puede ser estructurado o no estructurado</p>	 <p>Material estructurado es entendido como aquel que está diseñado para el aprendizaje de las matemáticas, por ejemplo, la tabla para multiplicar de acuerdo al método Montessori.</p>  <p>Material no estructurado es aquel que es no ha sido pensado para el aprendizaje de las matemáticas, pero puede ser útil, por ejemplo, palitos de paleta para contar.</p>
<p>Recurso</p> <p>Herramienta de apoyo con una intención preestablecida. Puede ser manipulativo o de ayuda al estudio</p>	 <p>Recursos manipulativos, hace referencia a los objetos físicos que son usados como medios de expresión, exploración y calculo. Por ejemplo, en la imagen se observa cómo usando palitos y los símbolos números se expresa una relación símbolo-cantidad.</p>  <p>Los recursos entendidos como ayudas al estudio, asumen parte de la función del profesor, por ejemplo, las guías de trabajo, que desarrollan un tema específico.</p>
<p>Juego</p> <p>Actividad estructurada bajo reglas, contenidos, tiempos y objetivos que involucra de manera equitativa a quienes participan de él</p>	 <p>Juego game, entendido como aquel que tiene reglas que deben seguirse, por ejemplo, el ajedrez.</p>  <p>Juego play, corresponde al juego libre y poco estructurado</p>

Fuente: elaboración propia.

En los apartados que siguen, analizaremos la relación entre el juego, el recurso y el material con algunos procesos matemáticos.

Relación del material, recurso y juego con los procesos generales

En el este apartado analizaremos cómo el juego, el material y el recurso, dadas sus distinciones, plantean relaciones únicas y directas con los procesos generales propios de las matemáticas.

Material didáctico como dispositivo para manipular, modelar y representar

De fondo, el material, el recurso y el juego ponen en evidencia la importancia de manipular objetos durante el ejercicio pedagógico. Alsina y Planas (2008) sugieren que la manipulación de materiales hace más eficaz el proceso de aprendizaje, sin hacerlo necesariamente más rápido y, a su vez, promueve la autonomía del estudiante en tanto no necesariamente requiere la intervención de los adultos para su gestión. Alsina (en Alsina y Planas, 2008), distingue dos tipos de materiales:

- Materiales inespecíficos: a pesar de no haber sido diseñados con finalidad didáctica, la escuela les otorga esta función, por ejemplo, tapas de gaseosa usadas para contar, o clasificar.
- Materiales diseñados didácticamente: han sido concebidos con finalidad didáctica, y pueden ser comercializados o bien diseñados por el profesor, por ejemplo, los tangrams, o los bloques de Dienes. (p. 56)

A su vez, Alsina y Planas (2008) definen los materiales como “los contextos que permiten imaginar la situación planteada y representarla a través de un modelo” (p. 52), en ese sentido, la manipulación, como necesidad básica de las personas y el trabajo con material manipulativo en el aula de matemáticas, potencian de manera significativa la modelación y la representación.

La manipulación permite el descubrimiento de propiedades de los objetos matemáticos por medio de los sentidos, pero para lograr la abstracción de dichas propiedades se requiere de modelos, por ello la manipulación permite que el niño matematice y

modelice (Martínez, *et al.*, 2015). Los Estándares Básicos de competencia en Matemáticas (MEN, 2003) indican que “un modelo puede entenderse como un sistema figurativo mental, gráfico o tridimensional que reproduce o representa la realidad en forma esquemática para hacerla más comprensible” (p. 52). Para esta representación es clave ubicar la distinción que D’Amore (2011) propone entre *imagen mental* y *modelo mental*. El primero es entendido como:

[...] el resultado figural, proposicional o mixto producido por un estímulo (interno o externo). La imagen mental se halla condicionada por la experiencia personal, por las influencias culturales, por los estímulos personales, en pocas palabras se trata de un producto típico del individuo, pero con constantes y connotaciones comunes entre individuos diferentes. (p. 164)

El autor reconoce que el *modelo mental* corresponde al conjunto de imágenes mentales que aluden a un mismo concepto y estipula que el modelo debe verse dinámicamente como una imagen-límite, pues es un proceso que constituye una sucesión de imágenes mentales que cada vez se van refinando con la información que se adquiere de ellas. Cuando nuestra mente ya no crea más imágenes mentales sobre un concepto se dice que el modelo mental está constituido por la imagen “límite” de esa sucesión de imágenes mentales.

Ejemplo de lo anterior serían las múltiples sucesiones de imágenes que se tienen de una playa, de acuerdo con las experiencias que una persona ha vivido. Así, si solo tenemos la idea de una playa como la de una isla pensaremos en un mar tranquilo, azul, sin mayor contaminación, pero si por el contrario conocemos una playa concurrida tendremos otras imágenes mentales.

Se dice entonces que el *modelo interno* es la secuencia de imágenes mentales y la imagen-límite que permite construir un modelo mental, por tanto, este modelo interno es imposible de observar. Por el contrario, un modelo externo de un concepto “es su propuesta comunicativa consciente en alguna forma de lenguaje, propuesta hecha por necesidad (o por deseo) de comunicar” (D’Amore, 2011, p. 170).

De acuerdo con lo anterior, la manipulación permite que los niños por medio de modelos externos comuniquen matemáticamente sus ideas iniciales, así como sus conjeturas, argumentos y razonamientos; por ello, la modelación es el antecedente inmediato de la representación. Entendiendo que el término representación “se refiere al proceso como al producto (resultado), esto es, el acto de captar un concepto matemático o una relación en una forma determinada y la forma en sí misma” (The National Council of Teachers of Mathematics, 2000, p. 71).

Cuando se representa una idea matemática, la representación da cuenta de un proceso y un producto observable, que se inicia internamente en la mente y se expone externamente de múltiples maneras, como dibujos, explicaciones orales o escritas, fórmulas, etc.

The National Council of Teachers of Mathematics (2000), postula que la representación de ideas matemáticas es vital para la resolución de problemas, para lo cual se deben seguir tres procesos:

- Seleccionar representaciones: es importante brindarles a los estudiantes múltiples representaciones de los objetos matemáticos, con el fin de que vayan afinando su criterio para escoger la representación que más se ajuste para solucionar adecuadamente un problema.
- Aplicar representaciones: una vez el estudiante tiene un buen abanico de múltiples representaciones para una situación, es capaz de escoger, de acuerdo con su criterio, la más conveniente, aplicarla en la resolución de un problema y valorar los resultados.
- Traducir representaciones: este proceso alude a la habilidad que adquiere el estudiante para reconocer que un mismo objeto se puede representar de múltiples formas, por ello a partir de una representación es capaz de buscar otra representación que sea equivalente y o que sea más elaborada.

Para lograr esos tres procesos, se requiere que el niño haya manipulado de manera enfática materiales que le permitan ir modelizando y luego ir abstrayendo distintas maneras de representar un

mismo objeto matemático, tal como lo reconoce Díaz (2003):

La manipulación, siempre que sea posible, no debería ser silenciosa; debemos intentar que describan lo que están haciendo, que evoquen lo que hicieron en otro momento, motivarles con preguntas para que hagan conjeturas, expresen lo que están considerando y que lo discutan con sus compañeros. Obtendremos así varios efectos beneficiosos: uno de ellos es provocar la verbalización, cosa que influye de manera muy determinante en la clarificación de las propias ideas y en la elaboración de conceptos; otro es el establecimiento de un intercambio, una discusión entre iguales que fomenta la seguridad y la confianza en uno mismo, actitud que resulta fundamental en el aprendizaje de las matemáticas; además, en el transcurso de estas discusiones, podemos ayudar a considerar el error no como un fracaso, sino como una forma de aproximación a la solución adecuada. (p. 125)

De acuerdo con lo anterior, el uso de materiales es fundamental no solo para el desarrollo de pensamiento matemático, si no también aporta a la configuración de sujetos inquietos, críticos y curiosos.

Recursos didácticos como dispositivo para la visualización, la matematización y la resolución de problemas

El recurso didáctico resulta ser visto como material de apoyo al currículo, favoreciendo las oportunidades de enseñanza en el desarrollo de la práctica de aula, en este sentido, y como lo menciona Ballesta (1995), tales materiales deben convertirse en recursos de enseñanza que posibiliten el aprendizaje y mejore su calidad. He aquí una relación importante entre material y recurso.

Díaz (2003) sugiere que los recursos se pueden clasificar en ayudas al estudio y materiales didácticos:

- Ayudas al estudio: recursos que asumen parte de la función del profesor (organizando los contenidos, presentando problemas, ejercicios o conceptos). Un ejemplo lo constituyen las pruebas de autoevaluación o los programas tutoriales de

ordenador. También se incluyen aquí los libros de texto, manuales de ejercicios, etc.

- Materiales manipulativos que apoyan y potencian el razonamiento matemático: Objetos físicos tomados del entorno o específicamente preparados, así como gráficos, palabras específicas, sistemas de signos, etc., que funcionan como medios de expresión, exploración y cálculo en el trabajo matemático. (p. 128)

En relación con lo primero, el profesor debe estimar de manera rigurosa el carácter de los libros que decida considerar como ayudas al estudio, pues más allá de tener una agradable presentación, ejercicios y problemas, debe ser el adecuado en términos del contenido; no debe presentar sesgos en relación con el significado que se da a las matemáticas.

En cuanto lo segundo, se plantea que pueden ser de dos tipos “manipulativos tangibles” y “manipulativos gráfico-textuales-verbales”. Los manipulativos tangibles ponen en juego la percepción táctil: regletas, ábacos, piedrecillas u objetos, balanzas, compás, instrumentos de medida, etc. Estos materiales se reconocen además porque desempeñan funciones simbólicas; por ejemplo, un niño puede usar conjuntos de elementos asignando palabras número a cada uno, representando así los números naturales. En consecuencia, puede decirse que el uso de material manipulable acerca de manera implícita a los estudiantes a las nociones y conceptos matemáticos.

Los recursos “manipulativos gráfico-textuales-verbales”, por su parte, son aquellos en los que participan la percepción visual o auditiva: gráficas, símbolos, tablas, etc. Estos pueden manipularse pues podemos actuar sobre ellos para comunicar conceptos y para operar las matemáticas, más aún en aplicaciones que facilitan el manejo de un volumen de información, gráficas y análisis de datos.

Así pues, el pertinente uso de los anteriores recursos en la actividad matemática trae como consecuencia que los estudiantes realicen procesos de visualización, matematización y resolución de problemas acordes con el contexto en que se encuentren y a su aplicación en otras posibles situaciones fuera del aula.

Por otra parte, la visualización es entendida como el “conjunto de procesos y habilidades de los sujetos para formar, trazar y manipular imágenes mentales o físicas, usándolas efectivamente para establecer relaciones entre objetos matemáticos” (Jiménez, *et al.*, 2011). El proceso de visualización se desarrolla de manera particular en la interacción con los recursos, permitiendo pasar de una representación a otra a través de posibles modelos que se puedan construir. Por ejemplo, es común ver en los estudiantes pasar de la manipulación de fichas en un ábaco a la creación de un registro numérico de la acción que se esté ejecutando con ese material manipulable.

En relación con lo anterior, con Duval (1999) es posible afirmar que no puede haber comprensión en matemática si no se distingue un objeto de su representación, pues un mismo objeto matemático puede presentarse mediante representaciones diversas, lo que resulta necesario para lograr alcanzar la complejidad que puede llegar a tener un determinado saber. Este punto es trascendental porque aquí se evidencia una relación entre la representación y la visualización, y por lo tanto una relación entre materiales y recursos.

En la enseñanza de las matemáticas el uso de recursos tangibles y no tangibles se convierte en instrumento que favorece el proceso de matematización y representación de ideas matemáticas, apoyando el ejercicio de aprendizaje, dando además la oportunidad de reconocer el lenguaje matemático en el que es posible representar el mundo y sus vivencias.

Se entiende por matematización el proceso de hacer matemáticas, que “implica en primer lugar traducir los problemas desde el mundo real al matemático. Matematizar es un ejercicio de generar nexos con la realidad” (Gómez y Maestre, 2008, p. 107). Así, hay una relación entre la matematización y el contexto, y por ende con la resolución de problemas que se derivan de los materiales y de las ayudas al estudio.

De otro lado, la posibilidad de hacer observables y a la vez describir las situaciones con las que se puede encontrar un estudiante al enfrentar situaciones alusivas a una noción específica usando materiales “manipulativos tangibles” o “gráfico-textuales-verbales”, permite evidenciar los niveles de

comprensión que puede presentar en su proceso de aprendizaje escalonado. En esa medida, incluir los recursos en las prácticas de aula nos ha mostrado que es posible hacer un ejercicio integral alrededor de la clase de matemáticas, ayudando a que los estudiantes se configuren como sujetos críticos y propositivos con habilidades para la resolución de problemas.

El juego como dispositivo para comunicar, argumentar y razonar

Algunas investigaciones (Corbalán, 2002; Calderón y León, 2016; Brinnitzer, *et al.*, 2015), reconocen la importancia de jugar en la clase de matemáticas, para potenciar la comprensión de distintos objetos matemáticos; sin embargo, el juego se diferencia de la manipulación de material didáctico (estructurado o no estructurado) en tanto el juego involucra el contexto y la cultura, pues jugar es una función humana. En esta línea Bishop (2005), plantea que “el juego es una actividad universal estructurada, pues sus reglas, contenidos, tiempos, objetivos involucra de manera equitativa a quienes participan de él, y pueden vincular aspectos de su cultura en específico” (p. 53).

Adicionalmente, Huizinga (en Corbalán 2002), reconoce que el “juego es una acción voluntaria, que se desarrolla dentro de límites, [...] reglas [...] obligatorias [...] aceptadas acompañadas de sentimientos de tensión y alegría” (p. 18), y Roger Callois (en Corbalán, 2002) define y caracteriza el juego como:

[...] aquella actividad libre (porque el jugador ejecuta voluntariamente), separada (ya que siempre se hace en un espacio y un tiempo prefijados antes), incierta (ya que el jugador no conoce el resultado de su desarrollo), improductiva (no crea riqueza ni bienes nuevos de ninguna clase) y reglamentada (es decir, sometida a unas normas que no son las ordinarias, sino las suyas propias). (p.16)

Por su parte, Alsina y Planas (2008), reconocen que la “función del juego es favorecer el desarrollo intelectual, social y emocional de manera divertida, estimulante y motivadora” (p. 82), y rescatan el decálogo del juego en la clase de matemáticas:

1. El juego es la parte de la vida más real de los niños. En tanto que recurso metodológico, traslada la realidad del niño a la escuela y muestra la necesidad y utilidad de aprender matemáticas.
2. Las actividades lúdicas son enormemente motivadoras. Los aprendices se implican mucho en ellas y las asumen con seriedad.
3. Trata diferentes tipos de conocimientos, habilidades y actitudes hacia las matemáticas.
4. Los aprendices pueden afrontar contenidos matemáticos nuevos sin miedo al fracaso inicial.
5. Permite aprender a partir del propio error y del error de los otros.
6. Respetar la diversidad. Todos quieren jugar y todos pueden hacerlo según sus capacidades.
7. Admite el desarrollo de capacidades psicológicas necesarias para el aprendizaje matemático, como la atención, la concentración, la percepción, la memoria, la búsqueda de estrategia, etc.
8. Facilita el proceso de socialización y, a su vez, la autonomía personal.
9. El currículo actual recomienda muy especialmente el aspecto lúdico de las matemáticas y la aproximación a la realidad de los niños.
10. Persigue y consigue en muchas ocasiones el aprendizaje significativo. (Alsina y Planas, 2008, p. 86)

Con lo anterior quedan claras las bondades del juego, sin embargo, sin una intervención planeada, fundamentada e intencionada no es suficiente para potenciar el aprendizaje de las matemáticas o de otro tipo. Así, el juego que se vincula en el aula de matemáticas debe ser entendido como un recurso didáctico en tanto requiere de la intervención del profesor, con la intención de generar conocimiento, que puede usar o no material didáctico. He aquí una relación intrínseca entre el juego, los recursos y el material didáctico.

Brinnitzer, *et al.* (2015) reconocen que el juego es un recurso cuando tiene una presencia específica, vinculada a un contenido en la secuencia de enseñanza, y son contextos, en tanto pueden contener diversos desafíos por resolver que pueden ser analogías para desarrollar nuevos conocimientos o la puesta en práctica de los ya adquiridos. En ese mismo sentido Calderón y León (2016) afirman que

el juego es un dispositivo didáctico cuando adquiere tensión y estructura con fines educativos, no solo de diversión y esparcimiento. El juego asume un diseño didáctico, es decir, se debe estructurar teniendo en cuenta:

- Macroestructura: se plantean las condiciones relacionadas con la naturaleza del juego, con el fin en sí mismo de este, con las tensiones que provoca, con el tiempo invertido, el espacio necesario, las reglas, etc.
- Microestructura: se reconoce que al jugar hay interacción entre el estudiante-saber-profesor, por tanto, se identifican la dimensión epistemológica, dimensión cognitiva, dimensión comunicativa y dimensión sociocultural.

Cuando el juego es dispositivo didáctico no presenta la característica del juego por el juego, sino que es un detonante para construir prácticas culturales, por ello, el docente de matemáticas debe tener presente los siguientes cuestionamientos: ¿Cuál es el saber previo antes de empezar a jugar?, ¿qué saberes se construyen en el juego y el jugar?, ¿qué se puede aprender a partir del juego?, ¿cómo se articula a la enseñanza de las matemáticas? y ¿qué conocimientos se necesitan para jugar cada vez mejor? Sobre todo, el maestro debe haber jugado el juego para dar posibles soluciones a dudas que se generen durante la actividad con los estudiantes, eso ayuda a que no se disperse la atención ni el interés por el juego (Brinnitzer, *et al.*, 2015, p. 19).

Guzmán (en Alsina y Planas, 2008, p. 83), comenta la manera de proceder en el juego y el procedimiento habitual en matemáticas, pues tanto en el uno como en el otro se deben seguir normas y reglas; suponen adoptar progresivamente técnicas sencillas que puedan dar buenos resultados; permiten reconocer los procedimientos de otros; llevan a reconocer e investigar problemas interesantes e inéditas, entre otros.

Según Alsina y Planas (2008) el juego potencia la comunicación, el razonamiento, y la argumentación, pues son procesos presentes en cualquier tipo

de juego.³Ahora bien, la comunicación es entendida en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas como una habilidad, que se desarrolla a partir de la “necesidad común que tenemos todos los seres humanos en todas las actividades, disciplinas, profesiones y sitios de trabajo” (MEN, 1998, p. 94).

La comunicación como proceso matemático ayuda a relacionar nociones informales o intuitivas con el lenguaje simbólico de las matemáticas. Además, permite hacer conexiones entre las distintas representaciones (físicas, pictóricas, gráficas, simbólicas, verbales y mentales) de las ideas matemáticas o de los objetos matemáticos. También permite transitar de una idea inicial a una idea reflexionada, una idea discutida o una idea rectificada.

En cuanto al razonamiento, los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (MEN, 1998), establecen que el razonamiento es “la acción de ordenar ideas en la mente para llegar a una conclusión” (p. 17). Razonar en matemáticas tiene que ver con:

- Dar cuenta del cómo y del porqué de los procesos que se siguen para llegar a conclusiones.
- Justificar las estrategias y los procedimientos puestos en acción en el tratamiento de problemas
- Formular hipótesis, hacer conjeturas y predicciones, encontrar contraejemplos, usar hechos conocidos, propiedades y relaciones para explicar otros hechos.
- Encontrar patrones y expresarlos matemáticamente.
- Utilizar argumentos propios para exponer ideas, comprendiendo que las matemáticas más que una memorización de reglas y algoritmos, son lógicas y potencian la capacidad de pensar. (pp. 77-78)

Por su parte, argumentar es hacer uso del lenguaje verbal para formar un discurso que dé cuenta de nuestras convicciones acerca de un asunto. Este discurso tiene como “función fundamental

3 La tipología de juego puede variar según el autor que se estudie, por ejemplo, Winnicot (1993), distingue entre dos tipos: game (juego estructurado sometido a reglas) y play (juego libre). Por su parte Antunes (2006) sugiere que los juegos pueden ser pedagógicos (se desarrollan con la intención de que alguien aprenda), o lúdicos (referente al juego por el juego, con el mero carácter de entretenimiento).

convencer o persuadir, en forma razonada, a otros de las creencias personales; exige, entonces, realizar, a partir de la premisa que se tiene por cierta, construcciones que expliquen, justifiquen, relacionen y concluyan convincentemente la tesis supuesta” (Rojas en Jiménez y Pineda, 2013, p. 111). Para potenciar la argumentación en clase de matemáticas, ha de ser necesario que:

- Tanto el docente como el estudiante tengan la misma oportunidad de participar, interactuar, opinar, discutir, justificar, explicar y convencer, para construir argumentos sólidos desde las matemáticas, y qué mejor que el juego para hacerlo.
- Diseñar, gestionar y evaluar clases de matemáticas en las que exista una comunicación basada en la interacción social, para que los estudiantes tengan la oportunidad de expresarse y decir lo que piensan.
- Fortalecer el paso de la explicación a la argumentación y de esta a la demostración.

El juego permite claramente propiciar la argumentación, cuando los niños defienden el porqué de sus acciones bajo las reglas impuestas o construidas en el juego. Así mismo, deben acudir al razonamiento para analizar las jugadas o acciones de sus contendores, y todo ello comunicarlo de manera adecuada.

Conclusiones

Hasta aquí se ha mostrado como el material, los recursos y el juego son dispositivos distintos pero que guardan una relación estrecha entre ellos en la enseñanza de las matemáticas. Además, el uso de estos en el aula potencia procesos valiosos para el desarrollo del pensamiento matemático, de tal manera que hay un cambio de prácticas tanto para quien enseña como para quien aprende.

La Figura 1 permite visualizar la relación entre los tres dispositivos que se ha pretendido desarrollar durante este artículo; así, se espera que los profesores tengan clara la diferencia, pero también las relaciones entre estos dispositivos, de tal manera que sean diversos los materiales que les sirva como recursos y para involucrar en los juegos,

elementos todos que se proponen y usan en el aula de matemáticas.

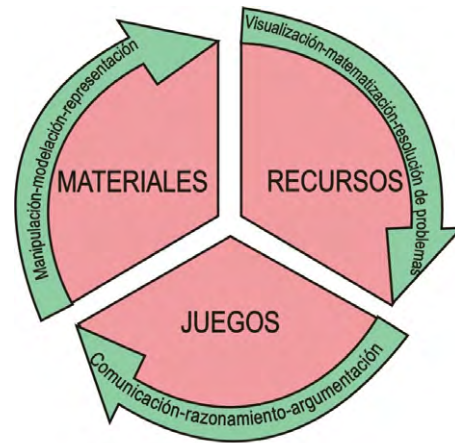


Figura 1. Relación entre materiales, recursos y juegos con algunos procesos generales.

Fuente: elaboración propia.

De la misma manera se espera que los docentes reconozcan los procesos que están asociados al uso de cada uno de estos dispositivos, de tal modo que no se use el material solo como ayuda, en términos de Díaz (2003), sino que sea reconocida, planeada y ejecutada la intención de proponer el material o el juego y se supere la idea de que este último solo se usa en momentos de esparcimiento o con una intención no necesariamente formal, por ello los tres dispositivos aquí expuestos pueden ser vinculados integralmente a las clases de tal manera que se fortalezca el aprendizaje significativo y crítico de las matemáticas.

Para que el uso de materiales, recursos y juegos sea exitoso en la clase de matemáticas es imperativa una planeación previa en la gestión de aula, donde se visualice de manera clara cuál es el propósito de enseñanza y de aprendizaje, pues el uso de estos dispositivos de manera intencionada hace posible desarrollar habilidades y procesos que van más allá de solo la comprensión de algoritmos y estrategias, de tal manera que se exija la comunicación matemática, así como el razonamiento que surge de ideas argumentadas y probadas, todo ello a partir de la construcción de modelos matemáticos, entre otros.

Referencias

- Alsina, A. y Planas, N. (2008). *Matemática Inclusiva. Propuestas para una educación matemática accesible*. Narcea.
- Antunes, C. (2006). *Juegos para estimular las inteligencias múltiples*. Narcea.
- Arias, D. y Torres, E. (2015). Unidades didácticas. Herramientas de la enseñanza. *Noria Investigación Educativa*, 1(1), 41-47. <https://doi.org/10.14483/25905791.13072>
- Ball, D. L., Thames, M. H. and Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching what makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407.
- Ballesta, J. (1995). Función didáctica de los materiales curriculares. *Pixel Bit. Revista de Medios y Educación*, 5, 29-46. <https://idus.us.es/handle/11441/45440>
- Bishop, A. (2005). *Aproximación sociocultural a la educación matemática*. Universidad del Valle.
- Brinnitzer, E., Fernández, G., Pérez, S., Gallego, M., Collado, M. y Santamaría, F. (2015). *El juego en la enseñanza de la matemática*. Centro de Publicaciones Educativas y Material Didáctico.
- Calderón, D. y León, O. (2016). *Dispositivos didácticos para el desarrollo de competencia comunicativa en matemáticas*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Corbalán, F. (2002). *Juegos matemáticos para secundaria y bachillerato*. Síntesis.
- D'Amore, B. (2010). *Didáctica de la matemática*. Magisterio.
- Díaz Godino, J. (2003). Fundamentos para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Universidad de Granada. www.ugr.es/local/jgodino/edumat-maestros/
- Duval, R. (1999). *Semiosis y pensamiento humano: registros semióticos y aprendizajes intelectuales*. Universidad del Valle.
- Fajardo, M. (2020). *El ajedrez como herramienta para el desarrollo de relaciones espaciales en un aula inclusiva*. [Tesis para optar al título de Licenciado en Educación Básica Primaria]. Universidad pedagógica Nacional.
- Gómez, I. y Maestre, N. (2008). Matemáticas y modelación. Ejemplificación para la enseñanza obligatoria. *Experiencias de aula y propuestas didácticas*, 17(1), 107-121.
- Jackson, P. (1975). *La vida en las aulas*. Morova
- Jiménez, A. y Pineda, L. (2013). Comunicación y argumentación en clase de matemáticas. *Educación y Ciencia*, 16, 101-116.
- Jiménez, W., Rojas, S., y Mora, L. (2011). Características del talento matemático asociadas a la visualización. *XIII CIAEM-IACME*, Recife.
- Martínez, A., Cobos, J. y Torres, E. (2015). Matemática y modelización: experiencias y saberes. Una propuesta de aula. *Espiral. Revista de Docencia e Investigación*, 5(2), 9-22.
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (MEN). (2003). *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas*. Gobierno de Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (MEN). (1998). *Matemáticas. Lineamientos curriculares. Serie lineamientos curriculares*. Gobierno de Colombia.
- Rodríguez, G. y Torres, E. (2013). La noción de fracción como cociente: una propuesta de aula para niños sordos. *Revista Educación y Desarrollo Social*, 7(2), 26-41. <https://doi.org/10.18359/reds.678>
- Sotelo, Y. y Romero, C. (2020). *Juego, multiplico y aprendo: una propuesta didáctica para el desarrollo del pensamiento multiplicativo*. [Tesis para optar al título de Licenciado en Educación Básica Primaria]. Universidad Pedagógica Nacional.
- Sánchez, W. (2020). *Sistematización de una experiencia educativa: el juego como dispositivo didáctico para la adquisición de conocimiento en el área de matemáticas*. [Tesis para optar al título de Licenciado en Educación Básica Primaria]. Universidad Pedagógica Nacional.
- The National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principios y Estándares para la Educación Matemática*. Sociedad Andaluza de educación matemática Thales.
- Torres, E. y Castro, C. (2016). *Las regletas de cuisenaire un recurso didáctico favorable en los procesos de inclusión*. Taller realizado en Encuentro Distrital de Educación Matemática.
- Winnicot, D. (1993). *Realidades y juego*. Gedisa.

