

TED

Tecné, Episteme y Didaxis: TED

ISSN: 2665-3184

ISSN: 2323-0126

Universidad Pedagógica Nacional; Facultad de Ciencia y Tecnología

Valbuena-Duarte, Sonia; Padilla-Escorcía, Iván; Rodríguez-Bossio, Eddie
Reconocer la inteligencia lógico-matemática en estudiantes con capacidades excepcionales*
Tecné, Episteme y Didaxis: TED, núm. 49, 2021, Enero-Junio, pp. 53-72
Universidad Pedagógica Nacional; Facultad de Ciencia y Tecnología

DOI: <https://doi.org/10.17227/ted.num49-8152>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=614272146004>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

UPEM  redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc
Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto



Reconocer la inteligencia lógico-matemática en estudiantes con capacidades excepcionales*

- Recognizing Logical-Mathematical Intelligence in Students with Exceptional Abilities
- Reconhecendo a inteligência lógico-matemática em estudantes com habilidades excepcionais

Resumen

Este artículo tiene como objetivo socializar resultados investigativos del trabajo realizado con estudiantes identificados con capacidades excepcionales, el cual propendió por el fortalecimiento en ellos de las habilidades de la inteligencia lógico-matemática propuestas por Howard Gardner. La metodología utilizada es de tipo mixta, para lo cual se recolectó la información a través de entrevistas abiertas a los docentes de matemáticas, entrevistas estructuradas a padres de familia y encuestas a estudiantes, además de la realización de actividades didácticas de contenidos académicos con mayor exigencia para los estudiantes, tales como: los números enteros, la serie de Fibonacci, el algoritmo de Euclides y ecuaciones; de lo cual se obtuvieron destacados resultados en el fortalecimiento de las habilidades para observar, percibir, hacer series, sacar conclusiones, manejar cálculo de algoritmo y solucionar problemas. Se concluyó que los estudiantes que cuentan con talentos excepcionales deberán ser atendidos a tiempo para que sus capacidades no se trunquen a partir de la contribución que brinda la escuela, padres de familia y directivos.

Palabras clave

estrategias didácticas; inteligencia lógico-matemática; estudiantes con habilidades excepcionales

Abstract

This article aims to share results of the research carried out with students identified with exceptional abilities which promoted the strengthening in them of the skills of logical-mathematical intelligence proposed by Howard Gardner. It followed a mixed methodology. Information was collected through open interviews to teachers of mathematics, structured interviews to parents and surveys for students, in addition to the implementation of didactic activities of more demanding academic topics such as: whole numbers, Fibonacci series, the Euclidean algorithm and equations. From this outstanding results of the strengthening of the following skills

Sonia Valbuena-Duarte**
Iván Padilla Escorcía***
Eddie Rodríguez Bossio****

* Este artículo es una síntesis de la investigación titulada "Estrategias didácticas para fortalecer la inteligencia lógico-matemática de los estudiantes de tercero, cuarto y quinto grado con alto ci", realizada entre 2017 y 2018.

** Licenciada en Matemáticas y Física, Universidad del Atlántico. Magíster en Educación, Universidad San Buenaventura y magíster en Matemática, Universidad del Norte. Doctoranda en Ciencias, Universidad del Norte. Docente tiempo completo de la Universidad del Atlántico, Barranquilla (Colombia).
Correo electrónico: soniabalbuena@mail.uniatlantico.edu.co. Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3667-1087>

*** Licenciado en Matemáticas, Universidad del Atlántico. Especialista en Estadística Aplicada, Universidad del Atlántico. Maestrande en Educación, Universidad del Norte.
Correo electrónico: ivanandrespadiillaescorcia@hotmail.com. Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1210-3712>

**** Licenciado en Matemáticas, Universidad del Atlántico. Magíster en Matemáticas, Universidad del Atlántico. Doctor en Educación, Universidad Urbe de Colombia. Docente hora catedra, Universidad del Atlántico, Barranquilla (Colombia).
Correo electrónico: ebossio01@gmail.com
Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8498-0410>



were obtained: make series, draw conclusions, handle calculation of algorithms and solve problems. It was concluded that students who have exceptional talents should be assisted for a time so that the capacities are not truncated from the contribution of the school, parents, and directors.

Keywords

didactic; logical-mathematical intelligence; exceptional abilities

Resumo

Este artigo tem como objetivo socializar os resultados da pesquisa realizada para potencializar as habilidades dos alunos com talentos excepcionais, através do fortalecimento das habilidades de inteligência lógico-matemática propostas por Howard Gardner. A metodologia utilizada é de tipo misto, para obter dados foram usadas entrevistas abertas aplicadas a professores de matemática, entrevistas estruturadas com pais e inquéritos aos alunos, e realização de atividades didáticas de conteúdos acadêmicos com maior demanda para os alunos tais como inteiros, a série de Fibonacci, o algoritmo de Euclides e equações, produzindo excelentes resultados e fortalecimento das seguintes habilidades: tornando série, tirar conclusões e gerenciar algoritmos de cálculo. Conclui-se que os alunos com talentos excepcionais devem ser atendidos às vezes para que suas habilidades não sejam truncadas pela contribuição da escola, pais e diretores.

Palavras-chave

estratégias didáticas; inteligência lógico-matemática; habilidades excepcionais

Introducción

A lo largo de los años, las escuelas en Colombia han puesto sus máximos intereses en alcanzar la media en cuanto a los rendimientos académicos de los estudiantes, ya sea para la básica primaria o secundaria. Para esto atienden a estudiantes que tienen dificultades de aprendizajes o limitaciones, además de discapacidades cognitivas, a través de personas calificadas en esas áreas en específico, independientemente de cuál sea el caso, de manera que puedan mejorar su desempeño o rendimiento académico. No obstante, la presente investigación se centra en alumnos que ostentan capacidades excepcionales que según el informe del Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2009) son aquellos que presentan una capacidad global que les permite obtener resultados sobresalientes en pruebas que miden la capacidad intelectual y los conocimientos generales, o que poseen un desempeño superior y precoz en un área específica. Así mismo, un estudiante con capacidades excepcionales tiene habilidades demostradas o potenciales que evidencian su capacidad en la realización de tareas en áreas como: creativa, académica, de liderazgo y artística (Fernández y Pérez, 2011).

Ahora bien, siguiendo la idea de Bagur (2006) y Marina (2012), es importante que a este tipo de estudiantes se les atienda a tiempo, ya que un niño con capacidades excepcionales debe ser potenciado en sus habilidades y fortalezas para generar estímulos en él, de manera que a través de experiencias enriquecedoras y retadoras, teniendo como apoyo el currículo regular de la escuela, aproveche sus propias capacidades (Alandete y Miranda, 2012). En este sentido, y para ofrecer una respuesta educativa adecuada al alumnado con capacidades excepcionales, es imprescindible que haya una identificación y evaluación de sus

necesidades, que se haga de una forma precisa y lo más temprano posible (Comes et ál., 2012), ya que es probable que los estudiantes que no son atendidos a tiempo se desestimulen y se sientan poco valorados en sus fortalezas y que las capacidades con las que cuentan desaparezcan con el tiempo, debido a que la práctica y las experiencias son las vías más seguras para potenciar la capacidad excepcional (Valbuena et ál. 2018).

Por lo anterior, el MEN (2015) ofrece alternativas educativas para la persona con capacidades o talentos excepcionales. En Colombia, la normatividad existente permite organizar el currículo de manera flexible (Resolución 2343 de 1996) y autónoma (Ley 115 de 1994). También hay flexibilidad en el plan de estudios (horarios, contenidos, indicadores de logro) (Resolución de 1860 de 1996) para atender las necesidades del estudiante tanto desde sus habilidades —las cuales pueden exigir mayor profundidad, variedad y complejidad—, como desde las particularidades de las regiones, es decir del contexto, debido a que con un currículo flexible es posible realizar adaptaciones que conlleven al estudiante a su motivación frente al proceso de formación, al organizarse de acuerdo con su ritmo, estilo, intereses y motivación de aprendizaje.

De este modo, esta investigación atiende la diversidad que existe en las escuelas, concretamente a estudiantes que se destacan en el aula de clases del Instituto Alexander von Humboldt, de Barranquilla, en el área de matemáticas, en los grados tercero, cuarto y quinto de primaria, y los factores externos que influyen en el fortalecimiento de las capacidades de estos niños. Entre ellas se destacan: la preparación de los docentes que se hacen cargo de estos estudiantes, sus familias, el ambiente escolar y el compromiso de las escuelas por atender las necesidades mencionadas. Esto debido a que,

históricamente las matemáticas han sido percibidas con sinónimo de dificultad, no solo en el salón de clases, sino fuera de él; incluso, en distintos medios de comunicación se encuentran testimonios de periodistas, deportistas, políticos, modelos y algunos académicos, según los cuales las matemáticas no han sido un conocimiento útil para sus profesiones (León, 2017).

De esta forma, ¿qué puede pensar un estudiante que siente gusto y tiene buen desempeño académico en el área de las matemáticas si en su entorno no se le da la importancia a la aplicación de estas?

Todos estos elementos conllevan a que, en la actualidad, la atención a estos estudiantes no esté contemplada en el país, pues las instituciones educativas difícilmente cuentan con estrategias definidas que orienten a niños y jóvenes con estas características. Por lo regular, los docentes no saben qué hacer con ellos y evaden la responsabilidad frente a la planeación de acciones formativas especiales que cubran las expectativas de estos estudiantes (Hernández y Mendoza, 2013).

Por tal motivo, apropiarse de prácticas que promuevan la ciencia es uno de los principales argumentos que posibilitan a los estudiantes construir conocimiento en una diversidad de contextos que incluyan a las distintas áreas de contenido disciplinar, sostenidos por ambientes de aprendizaje y materiales de estudio (Acher, 2014). De acuerdo con lo anterior, en esta investigación se fomentan las ciencias matemáticas en estudiantes con capacidades excepcionales por medio de ambientes de aprendizaje que sean de interés para ellos. Sin embargo, un alto porcentaje de esto depende de la labor diaria de los docentes, debido a que el trabajo que realizan en el aula es fundamental para la transformación y para el desarrollo educativo de los centros escolares, pero también uno de los obstáculos, si no se les considera, apoya y atiende adecuadamente (FODIP, citado por Valbuena et ál., 2018).

Así entonces, se planteó la siguiente la pregunta de investigación: ¿cómo fortalecer la inteligencia lógico-matemática de estudiantes con capacidades excepcionales de tercero, cuarto y quinto grado del Instituto Alexander von Humboldt? Para dar respuesta a este interrogante, se estableció como objetivo general desarrollar estrategias didácticas que fortalezcan la inteligencia lógico-matemática de estudiantes con capacidades excepcionales de tercero, cuarto y quinto grado del Instituto Alexander von Humboldt.

Antecedentes

La excepcionalidad es una temática poco frecuentada en el ámbito académico; distintos tipos de investigadores, ya sea con o sin recorrido, no suelen abordar esta temática y los hallazgos en algunos casos suelen ser limitantes a futuras pesquisas al no contar con referencias de peso que soporten lo anterior. Sin embargo, García (2007) expone un panorama acerca de este tipo de niños con respecto a que

cada día es más habitual encontrarlos entre las aulas de diferentes nacionalidades y culturas con malos rendimientos, bajos rendimientos o simplemente pasan desapercibidos. Por ello, a través de técnicas de potencial de aprendizaje, este tipo de alumnado puede ser identificado de forma correcta y con ello se podría aportar a su educación a través de recursos educativos que se adapten a sus necesidades particulares.

Del mismo modo Arranz (2015) asegura la importancia de conocer el tipo de superdotación, las necesidades e intereses del alumno bajo esta condición, además identifica el modelo a seguir en búsqueda del fortalecimiento de las capacidades excepcionales de esos estudiantes, de manera que se fomente el estímulo e interés de los mismos y se pueda combatir con la frustración e incluso con el fracaso escolar desde una edad muy temprana en ellos.

Ahora bien, en esta misma línea, Díaz et ál. (2013) confirman que lo fundamental es conocer aspectos que le permitan a los docentes identificar a los estudiantes talentosos con mayor facilidad, de manera que sus capacidades se vean potenciadas en el salón de clase y puedan ser atendidas a tiempo, pues cada estudiante talentoso tiene características propias, que lo hacen único y excepcional. Sin embargo, esto también conlleva a la factibilidad de que con base a sus características se creen parámetros para que cualquier docente de matemáticas los pueda reconocer en el aula.

En ese sentido, Espinoza et ál. (2013), en investigación que atendió a estudiantes talento en el área de las matemáticas, buscaron desarrollar y utilizar esquemas analíticos para valorar los problemas aritméticos planteados por estos mismos estudiantes. Concluyeron que los problemas inventados por el grupo talento presentaban mayor riqueza que los

inventados por el grupo estándar, ya que estaban conformados por una mayor cantidad de proposiciones y tipos de números, lo que requirió más pasos y procesos de cálculo distintos para ser resueltos y, así, presentar una mayor cantidad de relaciones semánticas distintas. Esta estrategia es de utilidad para identificar estudiantes con talento en el área de las matemáticas y diferenciarlos a su vez de estudiantes con capacidad regular en cuanto a sus habilidades matemáticas.

En otro sentido, la Unesco (2004) resalta la relevancia de la atención a la diversidad y la inclusión desde todo tipo de miradas, teniendo en cuenta que las políticas educativas de los países iberoamericanos relacionadas con las necesidades educativas de los alumnos con capacidades excepcionales reclaman una educación en la que se atienda la diversidad natural existente entre los estudiantes. Además, sugiere que dichas políticas, en los distintos países, deben responder a este reto y superar políticas tradicionales, dando paso a una educación para todos según sus cualidades y así lograr la calidad educativa en el siglo XXI.

Marco teórico

En una revisión exhaustiva, la teoría de las situaciones didácticas es uno de los aspectos fundamentales en los que se basa esta investigación, puesto que en una clase debe existir una relación entre estudiantes y docentes, dado que estos últimos contribuyen a partir de su trabajo, a que un alumno de cualquier condición destaque en mayor magnitud, fortalezca sus debilidades, o detenga el proceso de enriquecimiento de sus conocimientos, si no utiliza herramientas que creen un buen ambiente en el aula y que permitan a este tipo de estudiantes sentir gozo y placer al aprender.

Por tanto, cabe destacar que Brousseau (1997, citado por Chavarria, 2006) afirma que “la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas está definida por tres elementos fundamentales: estudiante, docente y medio didáctico” (p. 2).

En consecuencia, es el profesor quien facilita el medio en el cual el estudiante construye su conocimiento. Esto es, actividades que se usan con fines y virtudes didácticos en donde el docente debe intervenir para que produzca su efecto en las mismas (Brousseau, 2000). Y a su vez los estudiantes se sientan a gusto, para esto se hace relevante el rol (compromisos y responsabilidades del estudiante y el docente prescritos en el contrato didáctico), la organización de aula (formas de trabajo que propician ambientes favorables), el tiempo requerido para su implementación, la descripción de la actividad (informar sobre la intención de la actividad, explicitar en qué consiste), los materiales didácticos (tangibles y manipulables, como fichas, palabras escritas o dichas, gráficos) y los referentes teóricos para la actividad (Guerrero et ál., 2005).

Sin embargo, la teoría de Brousseau plantea una tipología de situaciones didácticas a través de procesos de confrontación del estudiante ante un problema dado (Chavarria, 2006). Dentro de se contemplan: acción, formulación, validación e institucionalización.

- *Acción.* Consiste en que el estudiante trabaje individualmente con un problema, aplique sus conocimientos previos y desarrolle un determinado saber a través de su interacción con el medio didáctico para llegar a la resolución de problemas y a la adquisición de conocimientos, los cuales deben ser del interés del estudiante; además, el tipo de pregunta formulada debe ser tal que no tenga respuesta inmediata y que represente realmente un problema para el estudiante. Este comportamiento debe darse sin la intervención del docente, sin aislarse del todo, pues este prepara el medio didáctico, plantea los problemas y enfrenta al estudiante a ese medio didáctico (Brousseau, 1997).
- *Formulación.* De acuerdo con Chavarria (2006), consiste en el trabajo cooperativo que requiere de la comunicación e interacción de los estudiantes en las experiencias que permitan desarrollar el conocimiento a través de un problema dado. Por tal motivo, es relevante la necesidad de que cada integrante del grupo participe del proceso, es decir, que todos se vean forzados a comunicar las ideas e interactuar con el medio didáctico (Brousseau, 1997).
- *Validación.* En esta, teniendo en cuenta la interacción —individual o grupal— con el medio didáctico, se valida lo que se ha trabajado, a través de una discusión con el docente acerca del trabajo realizado para cerciorar si realmente es correcto (Brousseau, 1997).
- *Institucionalización.* Representa una actividad en la que ya los estudiantes han construido su conocimiento, de manera que el docente

en este punto retoma lo efectuado y lo formaliza, aporta observaciones y clarifica conceptos en los cuales hubo problemas (Brousseau, 1997).

De otra parte, y teniendo en cuenta las ideas anteriores, en términos de esta investigación, los estudiantes que presentan capacidades excepcionales son estudiantes de la básica primaria, por tanto, sienten deleite por lo que les parece atractivo o de su interés. De este modo, Echeverri y Gómez (2009) afirma que la lúdica se puede ver como instrumento para la enseñanza, como herramienta o juego, haciendo referencia a que es de vital importancia crear un ambiente significativo y propicio entre los estudiantes, que a su vez esté distanciado del método tradicional que solamente se basa en la enseñanza a través de elementos como el tablero.

Bajo esos parámetros Guzmán (citado por Tamayo, 2008) afirma:

El juego y la belleza están en el origen de una gran parte de las matemáticas. Si los matemáticos de todos los tiempos se lo han pasado tan bien jugando y contemplando su juego y su ciencia, ¿por qué no tratar de aprenderla y comunicarla a través del juego y de la belleza? (p. 1)

Lo anterior implica que la enseñanza de las matemáticas es mucho más conveniente a través de estrategias didácticas, dentro de las cuales prime el juego, aspecto teórico de relevancia en este trabajo de investigación. Así, se generan en los estudiantes estímulos para aprender sobre una respectiva temática que, en el caso de aquellos con capacidades excepcionales, consiste en potenciar sus fortalezas.

Adicionalmente, la lúdica y el juego están de una u otra forma sujetas, ya que la primera, según Echeverri y Gómez (2009), es una necesidad del ser humano de comunicarse, sentir, expresarse y producir emociones

orientadas a la diversión, el entretenimiento, el esparcimiento, que pueden llevarlos a reír, gritar o, inclusive, llorar en una verdadera manifestación de emociones, que deben ser canalizadas adecuadamente por el facilitador del proceso, que en el caso de estudiantes con capacidades excepcionales, cumple un papel fundamental, pues el docente es el motivador y el generador de estímulos en ellos.

Ante esto, es importante identificar de qué tipo de inteligencia y capacidad se trata cuando se habla de esta tipología de estudiantes. Así, Renzulli (1978) afirma que: se debe hablar de distintos tipos de inteligencia, pues para él no existe una forma ideal de medirla. Establece cuatro grandes áreas representadas mediante anillos inherentes a la sobredotación, de cuya intersección surge el concepto *sobredotación intelectual* (figura 1): una capacidad intelectual significativa superior a la media, altos niveles de creatividad, alta motivación y persistencia en la tarea. Así, lo anterior le permite hablar de dos tipos de inteligencia superior: la sobredotación académica y la sobredotación creativa-productiva, siendo las características de los estudiantes con capacidades excepcionales de esta investigación, más ligada a la sobredotación de tipo académica en el área de matemáticas.

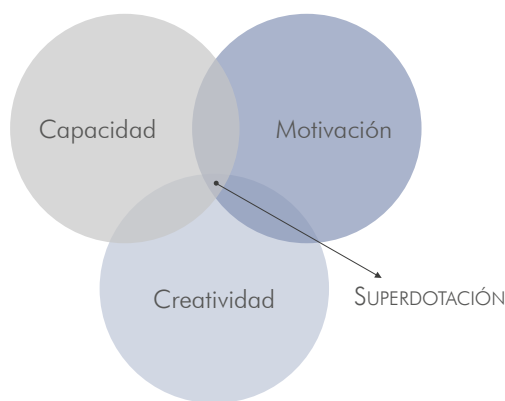


Figura 1. Modelo de los tres anillos de Renzulli (1978)

Fuente: Adaptado de Renzulli (1978).

Ahora bien, cabe destacar que este tipo de estudiantes reciben este rótulo debido a su rendimiento superior, y a una serie de atributos que los distan de los estudiantes de capacidad regular, esto es, destrezas, habilidades y competencias que resaltan entre sus pares en un área del conocimiento específico. Por eso, el criterio de *productividad* establece que la evaluación de un individuo excepcional debe darse a partir de producciones socialmente útiles (Escobar et ál., 2015) que en este caso son las destrezas de este tipo de estudiantes que los hace destacar del resto del grupo y que de una u otra forma conlleva a que las escuelas sean competentes en cuanto a la atención que estos deben tener.

En otro sentido, y siguiendo la idea anterior, Gardner (1983) en su teoría de las inteligencias múltiples, afirma que la inteligencia no es una dimensión unitaria, sino más bien un conjunto de capacidades, talentos o habilidades; la inteligencia es la capacidad para ver problemas y crear productos que puedan ser valorados dentro de uno o más ámbitos culturales. Se destacan siete tipos de inteligencias y cada una consta de categorías o talentos más específicos: lingüística, musical, lógico-matemática, espacial, corporal kinestésica, interpersonal, intrapersonal. Cada una expresa una capacidad que opera según sus propios procedimientos, sistemas y reglas, y tiene sus propias bases biológicas. Desde el punto de vista teórico, este es el referente clave para resolver sobre el estatus de inteligencia de una capacidad (Macías, 2002) de manera que incluya a todos los estudiantes que presenten capacidades excepcionales dependiendo de su condición y características.

Para el caso de esta investigación, se toma como punto de partida la inteligencia lógico-matemática, pues la población seleccionada corresponde a estudiantes con capacidades excepcionales que destacan en el área del saber de las matemáticas. De acuerdo con Gardner (1983), se define como el conjunto de diferentes tipos de pensamiento matemático, científico y lógico, es decir que esta inteligencia conlleva numerosos componentes: cálculos matemáticos, pensamiento lógico, resolución de problemas y razonamiento deductivo e inductivo, lo que implica la capacidad de usar los números de forma eficaz para analizar problemas lógicamente e investigar problemas científicamente (Gardner, 1999, citado por Shannon, 2013).

Ahora, teniendo en cuenta que el objetivo de este trabajo es fortalecer la inteligencia lógico-matemática de estudiantes excepcionales, es probable que una persona con estas condiciones presente algunas de las siguientes características: percibe los objetos y su función en el entorno; domina los conceptos de cantidad, tiempo, causa y efecto; demuestra habilidad para encontrar soluciones lógicas a los problemas; emplea diversas habilidades matemáticas como estimación, cálculo de algoritmos (Gardner, citado por Campbell et ál., 2000).

Aparte de que este tipo de inteligencia es utilizada para resolver problemas de lógica y matemáticas, pues es la que tienen los científicos (De Luca, 2004), es un índice de que estos estudiantes requieren de actividades y espacios que les

permitan desarrollar y despertar aún más su espíritu hacia las ciencias matemáticas.

Materiales y métodos

Esta investigación se basó en un paradigma sociocrítico, ya que tenía como finalidad la transformación de la estructura de las relaciones sociales (Leopardi, 2009), que en este caso es la no atención a estudiantes con capacidades excepcionales desde ningún actor que compone un ente educativo (docentes, padres de familia, miembros de la comunidad). Para esto se siguió un diseño metodológico de tipo mixto, que según Sampieri (2014) representa un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada y lograr un mejor entendimiento del fenómeno bajo estudio.

Muestra

La elección de la muestra se dio bajo las condiciones del muestreo discrecional que, en este caso, surge de las buenas competencias y capacidades excepcionales que presentan una serie de estudiantes de tercero, cuarto y quinto de primaria, durante las clases que reciben a diario en el área de matemáticas, específicamente en su capacidad para solucionar y proponer problemas, además del buen uso del cálculo de algoritmos y mental (Levin, 2004).

Teniendo en cuenta que la población en la institución corresponde a 175 estudiantes, divididos así: 75 de tercer grado, 50 de cuarto grado y 50 de quinto grado. La muestra a considerar es la siguiente: 24 (13,714 %) de tercero, cuarto y quinto (tabla 1).

Tabla 1. Selección de la muestra estudiantes de tercero, cuarto y quinto de primaria

| Grado tercero | Grado cuarto | Grado quinto |
|---------------|---------------|---------------|
| 8 estudiantes | 7 estudiantes | 9 estudiantes |

Fuente: elaboración propia.

Instrumentos aplicados para la recolección de la información

Encuesta a estudiantes: este instrumento permitió recolectar información primaria para la investigación, siendo de gran ayuda e importancia para conocer acerca del desenvolvimiento que exhibe ese tipo de estudiantes con capacidades excepcionales en el salón de clases, es decir su participación activa durante ellas, sus intereses por las matemáticas y también la relación que mantienen con el docente desde la comodidad que encuentren en la clase, hasta el aporte que les brinda en la enseñanza de los tópicos.

- *Entrevista a docentes.* Este instrumento permitió recoger información acerca de las estrategias metodológicas que utilizan los docentes del Instituto Alexander von Humboldt de tercero, cuarto y grado, para atender a estudiantes que presentan capacidades excepcionales, tanto en la planeación de sus clases como en el desarrollo de los procesos académicos que les ofrece la misma institución. La entrevista se realizó de manera escrita por dos docentes de matemáticas.

En este apartado se analizan los hallazgos de la encuesta realizada a los estudiantes con capacidades excepcionales y la entrevista a docentes. En el caso de la encuesta (tabla 2), el análisis se lleva a cabo a partir de las categorías: relación docente-estudiantes y las herramientas didácticas utilizadas por el

docente. Y en el caso de la entrevista a docentes (tabla 3) se tiene en cuenta las categorías: recursos o herramientas didácticas, atención a estudiantes con capacidades excepcionales y conocimiento de la inteligencia lógico-matemática. Todas estas categorías, objetivo de análisis y discusión en esta investigación.

Análisis de datos y resultados

Tabla 2. Análisis de la encuesta realizada a los estudiantes

| Categoría | Análisis de la encuesta |
|---|--|
| Relación docente/ estudiante | Los estudiantes en su mayoría fueron contundentes a la pregunta “¿Tu profesor te brinda la oportunidad para que participes y te desenvuelvas activamente durante el desarrollo de la clase?”. Afirmaron que los docentes de matemáticas les ofrecen libertad para que se desenvuelvan activamente en el salón de clases, esto es, que cuentan con una participación garantizada brindada por parte de los educadores, de modo que en cualquier tipo de situaciones que lo ameriten, como preguntas en clase o pasadas al tablero, no se inhiben; además la mayoría de estudiantes no encuentran dificultad en los tópicos de matemáticas trabajados por el docente, es decir, se denota su facilidad para entender las temáticas. |
| Herramientas didácticas utilizadas por el docente | Es notorio que para el 71 % de estudiantes con capacidades excepcionales de esta investigación, sus docentes de matemáticas no utilizan herramientas didácticas en la enseñanza de los tópicos, lo que puede entenderse como un interés intrínseco por la matemática, además que podría verse como un gran respeto que los estudiantes tienen por los docente, ya que a pesar que este no utilice estrategias llamativas o lúdicas durante las clases, los estudiantes consideran que se sienten agradados por la clase, ven entendibles las temáticas dispuestas. También revelan que sería “muy divertido” aprender matemática si el docente utiliza juegos matemáticos, lo que claramente se presenta por la misma edad en que estos se encuentran, puesto que es natural su deseo de pasar tiempos agradables, divertidos y, sobre todo, estimulantes para ellos en el aula. |

Fuente: elaboración propia.

Ahora, en relación con preguntas puntuales de la encuesta, como: ¿Tu profesor te brinda la oportunidad para que participes y te desenvuelvas activamente durante el desarrollo de la clase? Se encontró que el 100 % (es decir, los 24 estudiantes) considera que su docente le permite desenvolverse activamente durante las clases.

En cuanto a la pregunta: ¿Consideras que los temas tratados por el profesor, en la asignatura de matemáticas son sencillos? Como se observa en la figura 2, el 92 % (22 estudiantes) respondieron que los temas desarrollados por el profesor de matemáticas son fáciles de aprender a partir de sus concepciones o habilidades; el 8 % restante no lo considera de esta manera.

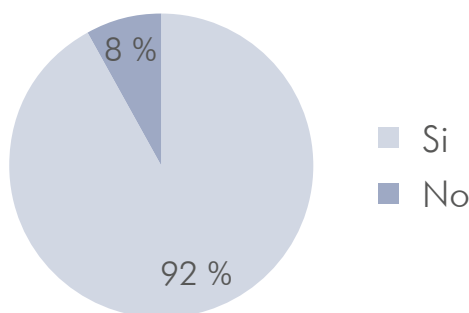


Figura 2. Gráfico de la pregunta 2 de la encuesta realizada entre los estudiantes.

Fuente: elaboración propia

Ahora bien, con respecto a la pregunta: ¿Utiliza tu profesor de matemáticas herramientas lúdicas durante sus clases? la figura 3

muestra que el 71 % (17 estudiantes) responde afirmativamente, y solo 29 % (7 estudiantes) opinan que no.

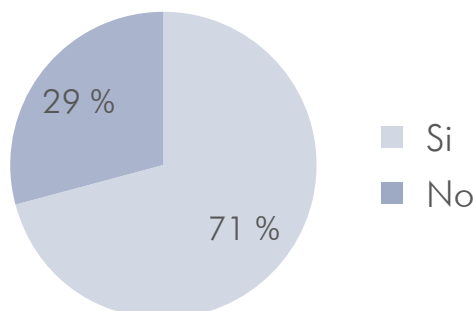


Figura 3. Gráfico de la pregunta 3 de la encuesta realizada a los estudiantes

Fuente: Fuente: elaboración propia

Tabla 3. Análisis de la entrevista a los docentes

| Categorías | Análisis de la entrevista |
|--|--|
| Recursos o herramientas didácticas | Los dos docentes entrevistados que están a cargo de estos estudiantes en la institución, en el área de matemática, aseguran que además de las clases tradicionales acostumbran a utilizar herramientas como: <i>videobeam</i> , tablero inteligente –con el cual cuenta la institución– y tabletas. Sin embargo, no suelen utilizar juegos lúdicos para la enseñanza de los tópicos de matemáticas en donde los estudiantes sean partícipes de estos en búsqueda de una mejor comprensión. |
| Atención a estudiantes con capacidades excepcionales | Los docentes entrevistados afirmaron: “A los estudiantes que presentan capacidades excepcionales se les fortalecen sus habilidades, colocándoles más ejercicios de los que habitualmente se les coloca a estudiantes con capacidad regular, o en su defecto ejercicios y problemas diferentes en comparación al de los otros”. |
| Conocimiento de la inteligencia lógico-matemática | A pesar de que no tenían totalmente claro en qué consistía la inteligencia lógico-matemática, los docentes sí habían escuchado y leído acerca de la teoría de las inteligencias múltiples de Howard Gardner. Sin embargo, las habilidades de esta inteligencia, con las que cuentan estudiantes con capacidades excepcionales, eran desconocidas por el docente, es decir no eran tenidas en cuenta para fortalecer las habilidades de estudiantes de esa índole en la institución. |

Fuente: elaboración propia.

Intervención pedagógica y resultados

Actividades

- La primera actividad (figuras 4 y 5) que se trabajó se tituló “Las operaciones básicas suma, resta, multiplicación y división como mediadores en el proceso de observación”. El propósito era potenciar en los estudiantes las habilidades de la inteligencia lógico-ma-

temática relacionada con la observación y percepción. Esta actividad fue realizada en equipos y consistía en hacer uso de diez cuadritos de cartulina; cuatro de ellos indicaban los signos de las operaciones básicas, otro era el resultado, y los otros cinco eran fichas de números entregados de forma desorganizada. Teniendo en cuenta todos los cuadritos de cartulina, los estudiantes debían organizar las cinco fichas entregadas usando los signos de las operaciones básicas, y teniendo en cuenta su orden jerárquico, de modo que llegaran al resultado pronosticado (ficha 6). El grupo de trabajo que terminara de primero sería el ganador y recibiría un premio, esto como incentivo y atenuante para motivar aún más a los estudiantes a trabajar la actividad y por supuesto para que se divirtieran, aprendieran y vivenciaran que con las matemáticas también se puede sentir gusto y placer.



Figura 4. Modelo de juego de operaciones básicas

Fuente: elaboración propia.



Figura 5. Juego de operaciones básicas combinadas

Fuente: elaboración propia.

- La actividad 2 (figura 6), titulada “La fantástica sucesión de Fibonacci”, tuvo como objetivo destacar la importancia de la sucesión de Fibonacci, su origen y su aplicabilidad en la vida cotidiana para el fortalecimiento de la habilidad de hacer series. Consistió en que los estudiantes trabajaron en octavos de cartulina, en los cuales debían dibujar dos cuadrados perfectos, es decir, ambos con iguales medidas en sus lados, teniendo en cuenta que en la serie de Fibonacci a partir del tercer término los demás se consiguen sumando los dos valores anteriores. Dicho procedimiento debían aplicarlo en los cuadrados perfectos, claro está, sumando dos lados (los lados de los cuadrados son iguales), para así construir un nuevo cuadrado con medidas obtenidas de la suma de los lados de los cuadrados anteriores, este procedimiento se realizó hasta que la cartulina se llenó totalmente de cuadrados. En la segunda fase, los estudiantes trabajaron en parejas e hicieron uso del metro, para notar la aplicabilidad del número Ψ (F_i),

el cual equivale aproximadamente a 1,6153846153846. Para ello inicialmente midieron la distancia desde su cabeza hasta la punta de los pies, y luego la distancia desde la cadera hasta nuevamente la punta de los pies. En este proceso, uno de los estudiantes media al otro y anotaba las medidas correspondientes, luego se hacía lo contrario; al determinar las dos medidas, se debía hacer la división de la cantidad mayor entre la menor, increíblemente el resultado era el valor aproximado del número Ψ ; luego midieron la distancia que había desde el hombro hasta la punta de los dedos de la mano y así mismo la distancia que había desde el codo hasta la punta de los dedos de la mano, obteniéndose también el valor aproximado del número $\Psi(f_i)$, dividiendo la medida mayor entre la menor. Por último, se midió la distancia que había desde donde comienza la mano hasta la punta de los dedos de ella y teniendo la medida del codo hasta la punta de los dedos de la mano, se obtenía el número Ψ

como resultado. Esta actividad sirvió como muestra para los estudiantes de que las matemáticas se evidencian en diversos contextos.

La fantástica sucesión de Fibonacci

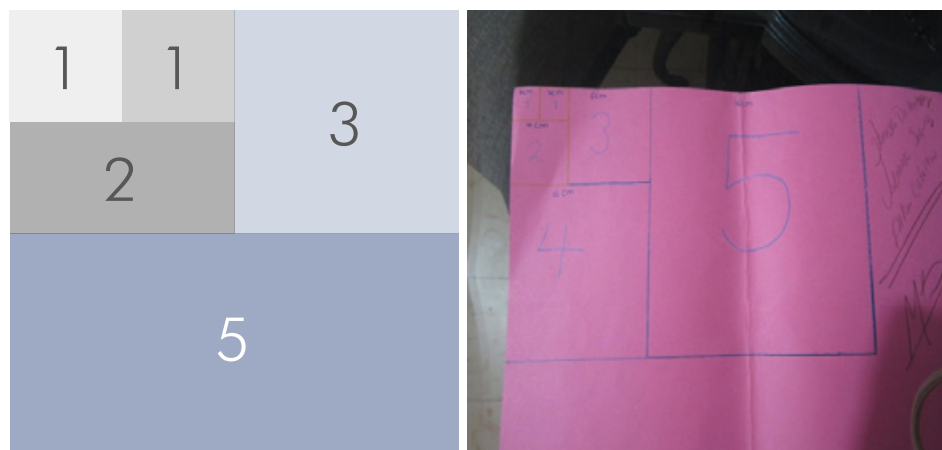


Figura 6. Modelo de cuadrados perfectos

Fuente: elaboración propia.

- La actividad 3 se tituló “El algoritmo de Euclides”, con el objetivo de estimular el interés por el cálculo de algoritmos aplicado en la teoría de número. Esto para que los estudiantes calcularan el mínimo común múltiplo (MCM) y el máximo común divisor (MCD) de dos números, mediante un método distinto al tradicional (algoritmo convencional) que suelen usar en clases. El cual consistía en realizar la división del dividendo por el divisor y así obtener un cociente y un resto para luego dividir el resto por el divisor anterior y así sucesivamente hasta llegar a cero en el resto (tabla 4); el último cociente en este proceso equivaldría al MCD de los dos números. Para hallar el MCM de los números, y teniendo en cuenta que el MCD ya era conocido, hicieron uso de la fórmula que indica que el producto de los números es igual al máximo común divisor, multiplicado por el MCM, luego despejando al mínimo común de la fórmula obtuvieron el resultado indicado. Cabe destacar que se recurrió a un vídeo como recurso educativo digital para que los estudiantes conocieran acerca de la historia de Euclides y su aporte en las matemáticas por medio de su algoritmo.

Tabla 4. Esquema para el cálculo del MCM y MCD utilizando el algoritmo de Euclides

| | | 3 | 1 | 10 |
|--------------------|----|----|----|----|
| Cociente | | | | |
| Dividiendo/divisor | 86 | 22 | 20 | 2 |
| Restos | 20 | 2 | 0 | |

Fuente: elaboración propia.

Análisis y discusiones

Las actividades realizadas por los estudiantes sirvieron para fortalecer las habilidades de la inteligencia lógico-matemática (hacer series, cálculo de algoritmos, observación y percepción, entre otras) propuestas por Howard Gardner en el apartado de Campbell, Campbell y Dickenson (2000), en la actividad “Las operaciones básicas suma, resta, multiplicación y división como mediadores en el proceso de observación”, cabe destacar que los estudiantes a través de esta vieron fortalecida esa habilidad, pues tuvieron que organizar las fichas a partir de un sentido lógico, que solo era conseguido a través de la observación y la posición en la que debía ir cada una para así cumplir el orden y la jerarquía de las operaciones básicas. Se evidenció una situación de acción, formulación y validación en lo aportado por Brousseau (1997), debido a que a través del medio didáctico utilizado (fichas en cartulina) para fortalecer desarrollar conocimiento en estos estudiantes, los mismos hicieron uso de sus conocimientos previos acerca de la jerarquía de las operaciones básicas (acción), compartieron sus preconceptos de manera grupal para la realización del polinomio aritmético (formulación) y a través de la validación del docente y la discusión en conjunto socializar acerca de los resultados obtenidos en la actividad propuesta.

Por otra parte, en la actividad “La fantástica sucesión de Fibonacci”, los estudiantes con capacidades excepcionales fortalecieron la habilidad para hacer series, a partir de la construcción de cuadrados perfectos, siendo esencial la suma de medidas anteriores para la construcción de uno nuevo, lo que les permitió identificar patrones de una sucesión con base en secuencias. Se evidenciaron situaciones que propone Brousseau (1997) en su teoría de las situaciones didácticas en la actividad propuesta. La situación de acción, a través de

la aplicación de los conocimientos previos de los estudiantes con respecto al concepto de serie, que les permitió la interpretación de la sucesión de Fibonacci a través del medio utilizado, que en este caso fue la construcción de cuadrados perfectos en cartulina como aplicación a la sucesión. Así mismo, la situación de formulación se llevó a cabo en la segunda fase de esta actividad por medio del trabajo cooperativo de los estudiantes para descubrir el número Ψ (FI), a través de la actividad práctica de la utilización del metro como medio para medir del hombro hasta la punta de los dedos, y de la medida del codo hasta la punta de los dedos, para luego realizar el cociente del número mayor con el número y establecer el número Ψ (FI). Finalmente la situación de validación se llevó a cabo a través de la revisión y monitoreo del docente en las dos actividades propuestas en la clase, una individual y otra grupal, generando un espacio de discusión para aclarar las dudas que se presentaron, específicamente en la segunda actividad, con respecto a que si no se tomaban las milésimas del metro) en las medidas, no se obtenía en su totalidad el valor del número Ψ (FI).

Por último, en la actividad “El algoritmo de Euclides”, los estudiantes fortalecieron la habilidad para hacer cálculos de algoritmos en lo referente al cálculo del máximo común divisor y mínimo común múltiplo de un número a través de un algoritmo convencional que se aleja del método tradicional de descomposición de factores primos, pues a partir de un algoritmo establecido por Euclides en la antigüedad los estudiantes comprendieron la forma en cómo aplicar formulas, hacer despejes y leer matemáticamente. Así mismo, en esta actividad se evidenció una de las situaciones que propone Brousseau (1997) en su teoría, específicamente en la situación acción; pues a través de los conceptos previos de los estudiantes en cuanto a las operaciones básicas

(división) recurrieron a ella para la aplicación del algoritmo. Cabe destacar que este conocimiento previo era clave en el desarrollo del algoritmo por parte de los estudiantes, que tuvieron como medio didáctico un video en el que se mostraba la historia, el impacto y la utilidad del algoritmo de Euclides en las matemáticas.

Ahora, teniendo en cuenta que la realización de este tipo de actividades surgió como una necesidad educativa especial con respecto a la atención a estudiantes con capacidades excepcionales (MEN, 2009), es destacable que la aplicación de estas actividades posibilitó que los docentes de la institución asumieran otra posición con respecto al trato a estos estudiantes en aras de potenciar sus habilidades. No obstante, lo anterior contrasta con la realidad que vive Colombia en cuanto la inserción de la educación inclusiva en las escuelas, ya que a pesar de haber recibido asesoría y apoyo por parte de organismos internacionales como la Unesco, es evidente que hay una escasa atención e inclusión de estudiantes con capacidades excepcionales (Méndez, 2014).

Conclusiones

Las estrategias didácticas utilizadas como medio para fortalecer las habilidades de la inteligencia lógico-matemática propuesta por Howard Gardner, como observar y percibir, hacer series, sacar conclusiones, manejar cálculos de algoritmos y solucionar problemas, facilitaron en los estudiantes de tercero, cuarto y quinto grado con capacidades excepcionales tener nuevas visiones acerca de su aprendizaje, además de nuevas motivaciones para desarrollar sus habilidades en las ciencias de las matemáticas con temáticas de su interés y que no habían sido exploradas dentro de currículo de aula regular.

La atención a estudiantes con capacidades excepcionales debe realizarse desde edades tempranas, puesto que les permite contar con mayores oportunidades de sobresalir y sentirse a gusto trabajando durante ellas, además de servir de impulso para su vida profesional en el área en la cual decidan emprender.

Las escuelas a nivel nacional deben basar sus políticas educativas desde la mirada de la inclusión, de manera que la atención, además de ser para los estudiantes con necesidades educativas especiales, también lo sea para los de capacidades excepcionales y estos también reciban atención y oportunidades de formación en el fortalecimiento de sus habilidades.

Los docentes deben implementar actividades retadoras que fortalezcan habilidades de pensamiento matemático constantemente en estudiantes con condición excepcional, de este modo, son los estudiantes quienes van construyendo sus intereses particulares del área del saber específico para el que presenten capacidades excepcionales.

Referencias

- Acher, A. (2014). ¿Cómo facilitar la modelización científica en el aula? *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 36, 63-75. <https://doi.org/10.17227/01213814.36ted63.75>
- Alandete, A. y Miranda, C. (2012). La intervención educativa a niños, niñas y jóvenes con talento y superdotación: aportes desde los teóricos más representativos. *Educación y Humanismo*, 14(22), 58-73. <http://revistas.unisimon.edu.co/index.php/educacion/article/view/2248>
- Arranz Bernal, I. (2015). *La inclusión del niño superdotado en el aula*. Universidad de Valladolid.
- Bagur, A. R. (2006). *Las matemáticas. Gozo, aceptación o sufrimiento* [ponencia]. Seminario de Ingeniería de Sistemas Educativos, del Instituto de Ingenierías de la UNAM.
- Brousseau, G. (1997). *Theory of didactic situations in mathematics*. Mathematics Education Library.
- Brousseau, G. (2000). Educación y didáctica de las matemáticas. *Educación Matemática*, 12(1), 5-38.
- Campbell, B., Campbell, L. y Dickenson. (2000). *Inteligencias múltiples: usos prácticos de enseñanza-aprendizaje*. Troquel.
- Chavarria, J. (2006). *Teoría de las situaciones didácticas*. Bogotá: Escuela de Matemáticas, Universidad Nacional.
- Comes, G., Díaz, E., Ortega, J. y Antonio, L. (2012). Análisis y valoración de la situación actual del alumnado con altas capacidades en España. *Revista Educación Inclusiva*, 5(2), 129-140.
- De Luca, S.L. (2004). El docente y las inteligencias múltiples. *Revista Iberoamericana de Educación*, 34(1), 1-12. <https://doi.org/10.35362/rie3412884>
- Díaz Obando, E., Alemán Castillo, H. y Hernández Brenes, C. (2013). Un modelo pedagógico para desarrollar el potencial de estudiantes talentosos en matemáticas en Costa Rica. *Uniciencia*, 27(2), 51-66.
- Escobar, C., Escobar, L. y Velásquez, L. (2015). *La producción académica en el campo de capacidades y talentos excepcionales en Iberoamérica (2004-2014): un estado de arte*. Facultad de Educación, Pontificia Universidad Javeriana.
- Espinoza, J., Lupiañez, J. y Segovia, I. (2013). Invención de problemas aritméticos por estudiantes con talento en matemática: un estudio exploratorio [ponencia]. I Congreso de Educación Matemática de America Central y el Caribe. Cemacyc. Santo Domingo-Republica Dominicana.
- Fernández Mota, M. E. y Pérez Jiménez, A. (2011). Las Altas capacidades y el desarrollo del talento matemático. El Proyecto Estalmat-Andalucía. *Unión, Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 27, 89-113.
- García Martín, M. B. (2007). *El potencial de aprendizaje y los niños superdotados*. Universidad de Granada.
- Gardner, H. (1983). *The theory of multiple intelligences*. Basic Books.
- Gómez, J. y Echeverri, J. G. (2009). *La lúdica como el componente de lo pedagógico, la cultura, el juego y la dimensión humana. Lúdica del maestro en formación*. <http://blog.utp.edu.co/areaderecreacionpcdyr/files/2012/07/LO-LUDICO-COMOCOMPONENTE-DE-LO-PEDAGOGICO.pdf>
- Guerrero, F., Sánchez, N. y Lurduy, O. (2005). La práctica docente a partir del modelo deca y la teoría de las situaciones didácticas. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 19, 598-603.

- Hernández González, N. y Mendoza Moreno, O. L. (2013). Una ventana a la enseñanza en niños con capacidades excepcionales en la escuela formal. *Revista Quaestiones Disputatae*, 12, 95-116).
- León Salinas, C. E. (2017). El pensamiento covariacional y Geogebra: herramientas para la explicación científica de algunas realidades. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 42, 159-171.
- Leopardi, L. (2009). Racionalidad teórico-metodología presentes en paradigmas de la investigación socio-educativa. *Revista Electrónica Diálogos Educativos*, 18, 46-65.
- Levin, R. (2004). *Estadística para administración y economía*. Pearson Educación.
- Macías, M.A. (2002). Las múltiples inteligencias. *Psicología desde el Caribe*, 10, 27-38.
- Marina, J. (2012). Niños con altas capacidades. *Brújula para Educadores*, 16(3), 253-256.
- Méndez Cabezas, D. C. (2014). La inclusión en la Institución Educativa Francisco de Paula Santander de Ibagué (tesis de maestría). Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia. <http://repository.ut.edu.co/>
- Ministerio de Educación Nacional (MEN) (2009, 9 de febrero). Decreto 0366, por medio del cual se reglamenta la organización del servicio de apoyo pedagógico para la atención de los estudiantes con discapacidad y con capacidades o con talentos excepcionales, en el marco de la educación inclusiva.
- Ministerio de Educación Nacional (MEN) (2015). *Orientaciones para la atención educativa a estudiantes con capacidades o talentos excepcionales*.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco) (2004). *La educación de niños con talento en Iberoamérica*. Santiago de Chile.
- Renzulli, J. (1978). *Teoría de los tres anillos*. Instituto de Investigación para la Educación de Alumnos Superdotados de la Universidad de Connecticut.
- Sampieri, R. H. (2008). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill/Interamericana.
- Shannon, A.M. (2013). *La teoría de las inteligencias múltiples en la enseñanza de español*. Universidad de Salamanca.
- Tamayo, C. (2008). El juego: un pretexto para el aprendizaje de las matemáticas [ponencia]. Encuentro colombiano de matemática educativa. Valledupar-Colombia. <http://asocolme.com/sitio/>

- Valbuena, S., Conde, R. y Padilla, I. (2018). Caracterización de la práctica pedagógica e investigación en educación matemática: una mirada desde los maestros en formación y los egresados. *Revista Logos, Ciencia y Tecnología*, 10(4), 98-107. <https://doi.org/10.22335/rict.v10i4.502>
- Valbuena, S., Padilla, I. y Rodríguez, E. (2018). El juego y la inteligencia lógico-matemática de estudiantes con capacidades excepcionales. *Educación y Humanismo*, 20(35), 166-183.

Para citar este artículo

- Valbuena Duarte, S., Padilla Escorcía, I. y Rodríguez, E. (2021). Reconocer la inteligencia lógico-matemática en estudiantes con capacidades excepcionales. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (49), 53-72. <https://doi.org/10.17227/ted.num49-8152>