

**Importancia de la enseñanza de los sólidos platónicos a través de la inteligencia emocional  
en el desarrollo del pensamiento espacial y los sistemas geométricos**

Edna Jaidy Triviño Rojas

Universidad nacional abierta y a distancia UNAD

Escuela de las Ciencias de la Educación ECEDU

Programa Licenciatura en Matemáticas

Pitalito-Huila

2021

**Importancia de la enseñanza de los sólidos platónicos a través de la inteligencia emocional  
en el desarrollo del pensamiento espacial y los sistemas geométricos**

Edna Jaidy Triviño Rojas

Trabajo para optar el título de licenciatura en matemáticas

Director:

Carlos Edmundo López

Universidad nacional abierta y a distancia UNAD

Escuela de las Ciencias de la Educación ECEDU

Programa Licenciatura en Matemáticas

Pitalito-Huila

2021

<b>Resumen analítico especializado (RAE)</b>	
<b>Título</b>	Importancia de la enseñanza de los sólidos platónicos a través de la inteligencia emocional en el desarrollo del pensamiento espacial y los sistemas geométricos
<b>Modalidad de trabajo de grado</b>	Monografía.
<b>Línea de investigación</b>	El presente trabajo con enfoque cualitativo es presentado bajo la línea pedagogía, didáctica y currículo, por lo cual se muestra un estudio documental de la normatización, historia enseñanza y didáctica de los sólidos platónicos desde la inteligencia emocional como aprendizaje significativo.
<b>Autor</b>	Edna Jaidy Triviño rojas
<b>Institución</b>	Universidad Nacional a Distancia
<b>Fecha</b>	Enero de 2021
<b>Palabras claves</b>	Solidos platónicos, geometría, inteligencia emocional, enseñanza, motivación, educación, pensamiento espacial, sistemas geométricos.
<b>Descripción</b>	Esta monografía tiene como objetivo el estudiar la influencia de la inteligencia emocional en la enseñanza-aprendizaje de los sólidos platónicos para el desarrollo de pensamiento espacial y sistemas geométricos, con la finalidad de generar aportes fundamentales en la necesidad de replantear la educación y examinar las diferencias entre la educación aislada a las emociones y la educación emocional permeando todos los saberes académicos, y de igual manera sentar precedentes sobre la problemática de desempeño en matemáticas y sus

	posibles causas en la deficiencia de inteligencia emocional del profesorado y los estudiantes.
<b>Fuentes</b>	<p>Bernal López-Sanvicente, Amparo. s. f. <i>La Intuición Del Módulo: Una Herramienta De Aprendizaje</i>.</p> <p>Camargo Uribe, Leonor. 2011. “El legado de Piaget a la didáctica de la Geometría”. <i>Revista Colombiana de Educación</i> 0(60):41.</p> <p>Cifuentes Sánchez, María Elisabet. 2017. “La influencia de la inteligencia emocional en el rendimiento matemático de un grupo de alumnos de educación secundaria. Aplicación de un programa de intervención psicopedagógico de educación emocional”.</p> <p>Guillén, Gregoria, y Luis Puig. 2006. <i>Estudio exploratorio</i>. Vol. 18. Valencia España.</p> <p>Quesada, Carlos. 2006. <i>Los sólidos platónicos Historia, Propiedades y Arte</i>.</p> <p>Goleman, D. (2009). <i>Inteligencia Emocional</i> (20a edición ed.). (D. G. Raga, F. Mora, Edits., D. G. Raga, &amp; F. Mora, Trads.) Barcelona: KAIROS,S.A.</p> <p>Rojas Pajoy, D., Gaviria Sterling, A., &amp; Valderrama Cuellar, J. (mayo de 2014). <i>Repositorio Universidad Catolica de Manizales</i>. Recuperado el 17 de enero de 2020, de Aprendizaje de la geometría mediada con herramientas didácticas.: <a href="http://repositorio.ucm.edu.co:8080/jspui/bitstream/handle/10839/842/Diana%20Pola%20Rojas%20Pajoy.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y">http://repositorio.ucm.edu.co:8080/jspui/bitstream/handle/10839/842/Diana%20Pola%20Rojas%20Pajoy.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y</a></p> <p>Pineda, Luz Adriana. 2015. “Factores Que Afectan La Eleccion De Carrera: Caso Bogotá”. 53. Recuperado 6 de septiembre de 2020</p>

	<p><a href="https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/18494/PinedaBaronLuzAdriana2015.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y">https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/18494/PinedaBaronLuzAdriana2015.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y</a>).</p> <p>Piñeros, P y Camargo. S. 2019. <i>Universidad de La Salle Sistema modular poliédrico: una vivienda productiva en zonas rurales del Huila</i>. Unisalle.</p>
<b>Contenidos</b>	<p>Introducción</p> <p>Justificación</p> <p>Definición del problema</p> <p>Objetivos</p> <p>Marco teórico</p> <p>Aspectos metodológicos</p> <p>Resultados</p> <p>Conclusiones y recomendaciones</p> <p>Referencias bibliográficas</p>
<b>Metodología</b>	<p>Esta monografía fue direccionada al enfoque cualitativo, en la línea de investigación pedagogía, didáctica y currículo; por lo cual es de carácter descriptivo sobre la importancia de la inteligencia emocional en los procesos de enseñanza aprendizaje de la geometría en los niveles de escolaridad, estos en función del mejoramiento de la educación integral, pilar de las metas en Colombia para el mejoramiento en cobertura, calidad y coherencia en el contexto.</p> <p>El diseño metodológico se basa en múltiples maneras de abordar la enseñanza de la geometría y los sólidos platónicos con todas las competencias que ellos como objeto de estudio puedan proporcionar, despertando pasión y</p>

	<p>disposición por aprender, en búsqueda de motivar el estudio de la misma y favorecer la empatía por las matemáticas.</p> <p>Esta actividad consistió en la revisión de documentos como artículos alojados revistas electrónicas, tesis de pregrado y posgrado publicadas por universidades nacionales e internacionales y libros electrónicos, relacionados a los objetivos de esta monografía, esto con el fin de que luego, este documento se convierta en referente de nuevas actividades académicas investigativas.</p>
<p><b>Conclusiones</b></p>	<p>En la investigación documental que está culminando, se planteó el interés de estudiar la relación de la inteligencia emocional y el aprendizaje geométrico, tomando el tema de los sólidos platónicos como referente concreto para el desarrollo del pensamiento espacial y los sistemas geométrico, para lo cual se logró determinar que la I.E sí influye el proceso de conocimiento intelectual y es factor determinante en la prevención de situaciones asociadas a problemáticas sociales que afectan el desempeño académico de las instituciones educativas.</p> <p>Se cumplieron los objetivos propuestos debido a que se realizó la revisión bibliográfica sobre los principales representantes de la inteligencia emocional y la geometría en la educación académica y como se relacionan entre sí.</p> <p>Y a partir de este ejercicio académico se hace un aporte a favorecer la labor docente en el área de matemáticas, que despierte la inquietud por investigar y profundizar en los temas estudiados.</p>

<p><b>Referencias bibliográficas</b></p>	<p>Banco mundial Misión Residente en Colombia. (octubre de 2008). La calidad de la educación en Colombia: un análisis y programa de política. (L. F. María Clara Ucrós, Ed.) <i>Enfoque</i>(001), 8. Obtenido de <a href="https://cutt.ly/gccCqXo">https://cutt.ly/gccCqXo</a></p> <p>Barroso, R., &amp; Martel, J. (2008). Caracterización geométrica del desarrollo de la triada piagetiana. <i>Educacion Matemática</i>, 20(1), 89-102. Obtenido de <a href="https://cutt.ly/hccCi6f">https://cutt.ly/hccCi6f</a></p> <p>Bernal López-Sanvicente, Amparo. s. f. <i>La Intuición Del Módulo: Una Herramienta De Aprendizaje</i>.</p> <p>Camargo Uribe, Leonor. 2011. “El legado de Piaget a la didáctica de la Geometría”. <i>Revista Colombiana de Educación</i> 0(60):41.</p> <p>Cifuentes Sánchez, María Elisabet. 2017. “La influencia de la inteligencia emocional en el rendimiento matemático de un grupo de alumnos de educación secundaria. Aplicación de un programa de intervención psicopedagógico de educación emocional”.</p> <p>Edumat-Maestros, Proyecto, Edición Febrero, Juan D. Godino, and Francisco Ruíz. 2006. <i>Matemáticas y Su Didáctica Para Maestros Manual Para El Estudiante geometría y su didáctica para maestros</i>.</p> <p>Espinoza, L., Matus, C., Barbe, J., Fuentes, J., &amp; Márquez, F. (Diciembre de 2016). Qué y cuánto aprenden de matemáticas los estudiantes de básica con el método singapur. Evaluación de impacto y de factores incidentes en el aprendizaje, Enfatizando en la brecha de género. (U. d. Centro Félix Klein, Ed.) <i>Calidad en la Educación</i>, 45, 90-131. Obtenido de</p>
--	--

<https://cutt.ly/jccCgiX>

Farias, Deninse, and Javier Pérez. 2010. "Motivación En La Enseñanza de Las Matemáticas y La Administración." *Formación Universitaria* 3(6):33–40.

Ferrándiz, C., Bermejo, R., Sainz, M., Ferrando, M., & Prieto, M. D. (Diciembre de 2008). Estudio del razonamiento lógico-matemático desde el modelo de las inteligencias múltiples. (S. d. Murcia, Ed.) *anales de psicología*, 24(2), 213-222. Recuperado el 19 de 09 de 2020, de

<https://revistas.um.es/analesps/article/view/42731/41041>

Fouz, Fernando, and Berritzegune De Donosti. 2013. *Modelo de Van Hiele Para La Didáctica de La Geometría*.

Gálvez, J. C. (25 de julio de 2008). Modelo metacognitivo como integrador de estrategias de enseñanza y estrategias de aprendizaje de las ciencias, y su relación con las competencias. (I. C. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, Ed.) *Revista Iberoamericana de Educación* (1681-5653), 9. Recuperado el 3 de 09 de 2020, de

<https://cutt.ly/LccCmga>

Goleman, D. (2009). *Inteligencia Emocional* (20a edición ed.). (D. G. Raga, F. Mora, Edits., D. G. Raga, & F. Mora, Trans.) Barcelona: KAIROS,S.A.

Gómez, J. E. (2018). *Los poliedros y su Comprensión en el marco de enseñanza para la comprensión*. Obtenido de repositorio.unal.edu.co:

<https://cutt.ly/dccVjXX>

Guillén, G., & Puig, L. (2006). Construcción de un modelo de enseñanza de procesos matemáticos en el contexto del estudio de las relaciones de

inscripción y de dualidad entre poliedros. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*, 18(3), 65-102.

Henaó, S y Vanegas, J. 2011. Sólidos platónicos y teoría de grafos en las clases de geometría. Universidad del Valle. <https://cutt.ly/YccVQKK>

Hernández Ortiz, H., & Parra Dorantes, R. (2013). Problemas sobre la distinción entre razonamientos deductivos e inductivos y su enseñanza. *Innovación Educativa*, 13(63), 61-73.

Hidalgo; Maroto; Palacios. (2005). El perfil emocional matemático como predictor de rechazo escolar: relación con las destrezas y los conocimientos desde una perspectiva evolutiva. *Educación Matemática*, 17(2), 28.

Recuperado el 03 de 09 de 2020, de <https://cutt.ly/nccVV8C>

H. Garner. (2013 - 2018). Frases de Howard Gardner. Recuperado el 25 de 03 de 2018, de <https://akifrases.com/frase/113120>

ICFES. (Abril de 2018). *ICFES*. Recuperado el 15 de Noviembre de 2019, de Factores asociados al desempeño académico en las pruebas saber 3,5y 9 2012: <https://cutt.ly/AccBagb>

Ilaja, Betsy y Reyes, Carlos. (2016). Burnout Y Estrategias De Inteligencia Emocional En Profesores. *Psicología desde el Caribe*, 33 (1), 31-46. <https://cutt.ly/hccBgTj>

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación - Icfes. (2020). *Informe Nacional de Resultados para Colombia - PISA 2018*. Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación - Icfes, Bogotá.

Instituto de Monterrey. (2019). *Instituto de Monterrey*. Recuperado el 2020 de

Enero de 17, de Razonamiento Inductivo: <https://cutt.ly/bccBTmf>

Lanza, M. H. (2015). Matemática Y Física En El Timeo De Platón. *praxis filosófica u niversidad del Atlantico*(40), 28. Obtenido de <https://cutt.ly/KccBL8c>

Levi, B. (2006). Leyendo a Euclides. (F. d. matemática, Ed.) Buenos Aires, Argentina: Libros del Zorzal. Recuperado el 07 de 09 de 2020, de <https://cutt.ly/4ccBVCp>

MEN Colombia;2006. s. f. “Estándares Básicos De Competencias En Matemáticas”.

MEN. (2017). Recuperado el 7 de enero de 2020, de Presentación Encuentro Secretarios: <https://cutt.ly/lccB4m5>

Navarret, D. I., & Vega, E. R. (s.f.). Estrategia didáctica fundamentada en los niveles de razonamiento y las fases de aprendizaje de la teoría de van hiele en la enseñanza de los atributos y clasificación del triángulo según sus lados, usando la técnica del origami. Recuperado el 05 de 2020, de recursosbiblioteca.utp.edu.co: <https://cutt.ly/iccNw9s>

Ortiz. Andrea del Pilar. 2015. “El sentido de aprender geometría en estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Cristóbal Colón”. <https://uniandes.edu.co/> 69. Recuperado 6 de septiembre de 2020 (<http://funes.uniandes.edu.co/11041/1/Ortiz2015El.pdf>).

PIAGET, J., & INHELDER. (1967). *The child's conception of space*. (Enero-Julio de 2011 ed.). New York. Recuperado el 05 de 2020, de <https://cutt.ly/dccNomV>

- Pineda, Luz Adriana. 2015. "FACTORES QUE AFECTAN LA ELECCION DE CARRERA: CASO BOGOTÁ". 53. Recuperado 6 de septiembre de 2020 <https://cutt.ly/5ccNjPv>.
- Piñeros, P y Camargo. S. 2019. *Universidad de La Salle Sistema modular poliédrico: una vivienda productiva en zonas rurales del Huila*. Unisalle.
- Quesada, Carlos. 2006. *Los Sólidos Platónicos Historia, Propiedades y Arte*.
- Quispilaya, J. 2010. Estrategias de aprendizaje acra y rendimiento académico en geometría plana en los estudiantes de nivel secundaria en una i. E. de Ventanilla. Universidad San Ignacio de Loyola. Lima, Perú.  
<https://cutt.ly/YccNcdQ>
- Restrepo, F, Luis B., Mónica P. María Estrada, Holmes E. Rodríguez, y Mónica P. María Estrada Holmes Rodríguez E son. 2017. *Caracterización De La Formación Precedente De Estudiantes Universitarios De Medellín Y Su Relación Con La Elección De Carrera*. Vol. 22.
- Rojas Pajoy, D., Gaviria Sterling, A., & Valderrama Cuellar, J. (mayo de 2014). *Repositorio Universidad Católica de Manizales*. Recuperado el 17 de enero de 2020, de Aprendizaje de la geometría mediada con herramientas didácticas: <https://cutt.ly/bccNn6m>
- Téllez, L. S. (2015). Modelación-Graficación para la matemática escolar (electrónica ed.). Diaz de santos. Obtenido de [www.editdiazdesantos.com](http://www.editdiazdesantos.com)
- Torres, D. H., & Bonilla, D. R. (2019). Emociones en la educación en Colombia, algunas reflexiones. *Praxis & Saber*, 10(24), 14. Recuperado el 02 de 09 de 2020, de <https://cutt.ly/ScsNYf3>

Uribe, L. 2011. "El legado de Piaget a la didáctica de la Geometría". *Revista Colombiana de Educación* 0(60):41.60.

Vargas Vargas, Gilberto, Ronny Gamboa Araya, Gilberto Vargas Vargas, Colegio Técnico, Profesional De, Puriscal Puriscal, and Costa Rica. n.d. *UNICIENCIA*. Vol. 27.

Vesga Bravo, G. J., & De Losada, M. F. (2018). Creencias epistemológicas de docentes de matemáticas en formación y en ejercicio sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. *Revista Colombiana de Educación* (74), 243-267. Recuperado el 8 de enero de 2020, de Revista Colombiana de Educación: <https://cutt.ly/kccNJmT>

Vivas García, M. (s.f.). *La Educación Emocional: Conceptos Fundamentales \**.

Zapata Grajales, F. N., & Cano, N. A. (octubre de 2008). *Encuentro colombiano de Matemática Educativa*. Recuperado el 11 de enero de 2020, de El universo de los poliedros: Experiencias significativas con el doblado de papel y las construcciones Geométricas.: <http://funes.uniandes.edu.co/942/1/11Taller.pdf>

Zavala, J. Z. (2008). Estrés y burnout docente, conceptos, causas, efectos.

*Educación*, XVII (32), 67-86. Obtenido de <https://cutt.ly/hccNZaa>

Zenil, H. (2011). *Lo que cabe en el espacio, La geometría como pretexto para explorar nuestra realidad física y matemática*. Ciudad de México: Copit-arxives. Obtenido de

<http://scifunam.fisica.unam.mx/mir/copit/TS0008ES/TS0008ES.pdf>

### **Resumen**

En el proceso de enseñanza- aprendizaje existen muchos elementos y sucesos que modifican la experiencia de aproximación al conocimiento de manera positiva o negativa, para comprender la influencia de algunos de estos factores se han abordado dos temas destacados en esta monografía, el primero tiene que ver con la inteligencia emocional y el segundo con el desarrollo del pensamiento espacial y los sistemas geométricos a partir del estudio de los sólidos platónicos.

En el cual se plantea como objetivos la revisión bibliográfica de estas dos variables y la influencia de una en la otra, los referentes más destacados en el ámbito del desarrollo de proceso de aprendizaje geométrico son el modelo Van Hiele y en inteligencia emocional se referencia los trabajos de Goleman, Salovey y Mayer y Bar-on.

La función de dicha revisión bibliográfica tiene como finalidad conocer, comprender y proponer mecanismos o estrategias para la implementación de un plan de mejora en los resultados y el desempeño en matemáticas de los estudiantes en Colombia tanto en las pruebas, nacionales e internacionales como en la formación integral como individuo y su desempeño laboral y la profesionalización de la educación superior.

Otro motivo que invita a este trabajo de grado, es la amplia necesidad de cambiarla visión negativa de matemáticas y consigo sus asignaturas que la conforman, donde la percepción es de área difícil y aburrida que provoca apatía y desinterés por ser estudiada.

Como resultado se logra vincular la inteligencia emocional a los procesos de enseñanza de la geometría de manera constructiva, valorando las emociones de los estudiantes y profesores como fuente fundamental del éxito en el desarrollo del pensamiento espacial, que se encuentra consignada en las directrices nacionales de educación y por medio de este trabajo documental se invita a investigar aún más sobre esta relación entre inteligencia emocional y geometría.

## **Astract**

In the teaching – learning processes there are many elements and events that modify the approach to knowledge in a positive or negative way. In order to understand the influence of some of these factors, two topics have been addressed in this study. The first is related to emotional intelligence and the second to the development of spatial thinking and geometric systems from the study of platonic solids.

The bibliographical review of these two variables and the influence of one on the other are proposed as objectives. The most outstanding referents in the field of the development of the geometric learning process are Van Hiele's model and emotional intelligence are the works of Goleman, Salovey and Mayer, and Bar-on.

The purpose of this review is to know, understand, and propose mechanisms or strategies for the execution of a plan to improve the results and performance in mathematics of students in Colombia, both in national and international test, as well as in the integral formation of each individual, their job performance, and the professionalization of higher education.

Another reason that invites this degree work is the broad need to change the negative view of mathematics and its subjects, where the perception is of a difficult and boring area that causes apathy and disinterest in being studied.

Consequently, emotional intelligence is linked to the processes of teaching geometry in a constructive way, valuing the emotions of students and teachers as a fundamental source of success in the development of spatial thinking, it is consigned in the national educational guidelines. Through this documentary work, we invite further research on this relationship between emotional intelligence and geometry.

**TABLA DE CONTENIDO**

Introducción .....	18
Justificación .....	20
Planteamiento del Problema .....	22
Pregunta Problema .....	24
Objetivos .....	25
Objetivo General .....	25
Objetivos Específicos.....	25
Marco Referencial.....	26
Sólidos Platónicos En La Antigüedad.....	26
Epistemología de Poliedros.....	28
Naturaleza de los cuerpos geométricos y la didáctica .....	29
Jean Piaget en la Enseñanza Geométrica .....	31
<i>Construcción de sistemas de referencia para representar y comparar figuras</i> .....	32
<i>La habilidad de justificar en el desarrollo cognitivo y geometría</i> .....	33
Métodos De Enseñanza Matemática.....	33
<i>Método Inductivo</i> .....	34
<i>Método deductivo</i> .....	34
<i>Método deductivo en matemáticas</i> .....	34
<i>Método van hiele</i> .....	35
Inteligencia Emocional .....	37
<i>Sobre modelos de I.E en el profesorado, su necesidad</i> .....	39
<i>Directrices sobre matemática (geometría), pensamiento espacial y sistemas geométricos e inteligencia emocional en Colombia</i> .....	43
Importancia De La Modelación Matemática Y La Geometría .....	46
Los Sólidos Platónicos En El Entorno Y La Educación .....	47
Aspectos Metodológicos .....	50
Enfoque de la Investigación.....	50
Resultados .....	51
Discusión.....	54
Conclusiones .....	55

Recomendaciones .....	56
Bibliografía .....	57

**LISTADO DE FIGURAS**

Figura 1.	Principales aspectos evaluados en matemáticas, PISA 2018.....	22
Figura 2.	Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en matemáticas según grupo de referencia y año.....	23
Figura 3.	Representación de los sólidos platónicos. ....	27
Figura 4.	Modelos principales de inteligencia emocional.....	38

## Introducción

En el espacio educativo convergen muchos aspectos, factores y conocimientos que hacen del mundo académico un torrente de conexiones entre un tema y su funcionalidad con el entorno; los seres humanos procuran conocer el mundo que los rodea y cómo se interactúa con él, en esa interacción se correlaciona dicho tema con otros elementos intrínsecos del comportamiento y personalidad; de allí que el conocimiento sea cambiante y no todos tengan la misma experiencia educativa. De manera consecuente, la matemática es una ciencia que busca dar respuesta por medio de cálculos precisos y demostraciones razonables a las necesidades y de esa manera no deja de verse involucrada con las emociones de quien la aborda, bajo la intención de comprender lo que no se alcanza a observar del mundo físico.

La geometría como asignatura establecida de las matemáticas surge como herramienta y argumentos de las creaciones bidimensionales y tridimensionales como representación de las imágenes físicas del entorno cotidiano y de esa manera se obtenga una extrapolación a las imágenes mentales de los estudiantes; por lo tanto, es significativa una revisión bibliográfica en esta monografía que permita comprender la importancia de enseñar los sólidos platónicos haciendo uso de la inteligencia emocional (I.E) teniendo en cuenta las situaciones problema que se evidencian en los establecimientos educativos relacionados con el desinterés y la antipatía hacia las matemáticas, en especial el insuficiente abordaje de la geometría en los currículos de las instituciones educativas a nivel nacional, los bajos niveles de rendimiento académico en las pruebas nacionales e internacionales en cuanto al componente geométrico, las dificultades presentadas con la relación entre docente estudiante, y finalmente en el aspecto interpersonal se debe tener en cuenta que el lenguaje y la comunicación y los métodos de enseñanza son

determinantes en el éxito o fracaso del proceso e influyen en la disposición de los estudiantes para estudiar las matemáticas.

En este documento se encuentra la situación problema descrita anteriormente, los objetivos que conllevan a plantear la importancia de aplicar la inteligencia emocional en la enseñanza-aprendizaje de la geometría como desarrollo del pensamiento espacial y los sistemas geométricos en los estudiantes, la presentación de un análisis de los referentes bibliográficos que sustentan esta necesidad; y partiendo de lo anterior se formulan las conclusiones y recomendaciones que aporten en la praxis de los docentes matemáticos al convertirse este trabajo en objeto de referencia para nuevas investigaciones.

### **Justificación**

La manera como los docentes abordan la enseñanza, planifican sus clases, desarrollan el currículo y hacen uso del lenguaje, puede ser decisivo en la motivación o el desinterés de los estudiantes por el aprendizaje, como también la disposición, el estado de ánimo y la receptividad con la que los estudiantes se preparan para aprender, se convierten en oportunidades o barreras en la comprensión de cualquier conocimiento.

En matemáticas, es necesario que, tanto el estudiante como el docente desarrollen canales de comunicación asertivos y hagan uso de la inteligencia emocional (I.E) para alcanzar competencias y habilidades propias del área, sin embargo, han sido para muchos motivo de desinterés y aversión por su estudio a pesar que son indispensables en el mundo laboral de la humanidad, esto se convierte en un tema de discusión entre la sociedad científica y académica mundial, en la búsqueda de mecanismos y estrategias que permitan que las áreas de conocimiento, como las matemáticas, sean más llamativas para los estudiantes y se logre alcanzar las competencias básicas.

Además el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES) menciona que, existe una amplia oportunidad para mejorar el aprendizaje de los estudiantes en el área de matemáticas a través del fortalecimiento de las prácticas de enseñanza (ICFES, 2018). En el caso de la geometría como asignatura inmersa en el área de las matemáticas, no está exenta de la problemática de desinterés generalizado de la ciencia y los problemas para dar rendimiento en las pruebas que evalúan dichas competencias como la programa para la evaluación internacional de alumnos, por sus siglas en inglés (PISA), donde se evidencia la necesidad de fortalecer la enseñanza de contenidos geométricos, objeto de aprendizaje a partir de la inteligencia emocional.

Colombia se encuentra en un momento histórico en el que necesita de una revolución educativa debido a el atraso que vive en comparación con algunos de nuestros países vecinos y aún más con la comunidad mundial, por esto, se hace necesario revisar los métodos y estrategias que se están implementando en la educación matemática para evitar ese escenario de incertidumbre, vacíos conceptuales y desarticulación entre la teoría y la práctica del conocimiento geométrico tridimensional (De Zubiría, 2019), y como situación problema se plantea la necesidad de analizar la influencia de la inteligencia emocional en la enseñanza de la geometría como desarrollo de pensamiento espacial y de sistemas geométricos.

Además, por tradición en la escuela, la geometría se ha enseñado partiendo del conociendo bidimensional, cuando el conocimiento tridimensional constituye el mundo físico de las cosas, por lo cual el estudio de los sólidos platónicos fomentaría un método de enseñanza atractivo que incrementaría el placer por aprender (Zapata & Cano, 2008).

## Planteamiento del Problema

En varios países del mundo, los estudiantes se preparan para ser evaluados cada tres años en un mismo examen llamado (PISA); según el informe del 2006, año en el cual Colombia participó por primera vez en este examen, el 74% de los estudiantes colombianos no lograron alcanzar un desempeño básico en la prueba en matemáticas donde se evaluaba la capacidad de análisis y resolución de problemas. (Banco mundial Misión Residente en Colombia, 2008)

Para el 2018, último año del cual tenemos informe sobre el desempeño de los estudiantes colombianos en esta prueba, los aspectos a evaluar en matemáticas según los contenidos fueron cambio y relaciones, cantidad, incertidumbre y espacio y forma, como se relaciona en la siguiente figura.

**Figura 1.**

*Principales aspectos evaluados en matemáticas, PISA 2018*

<b>Contextos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Personal.</li> <li>• Ocupacional.</li> <li>• Social.</li> <li>• Científico</li> </ul>
<b>Procesos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formular situaciones de forma matemática.</li> <li>• Emplear conceptos, hechos, procedimientos y razonamiento matemático.</li> <li>• Interpretar, aplicar y evaluar resultados matemáticos.</li> </ul>
<b>Contenidos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambio y relaciones.</li> <li>• Espacio y forma.</li> <li>• Cantidad.</li> <li>• Incertidumbre.</li> </ul>

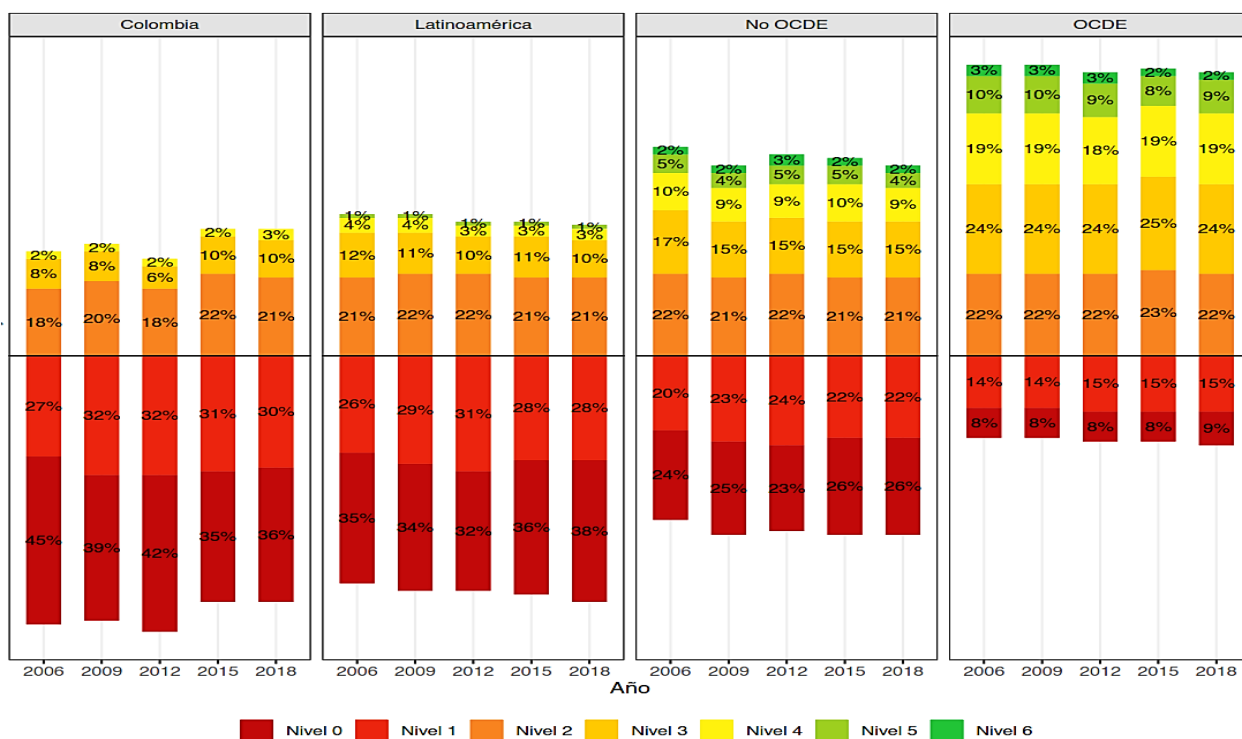
Nota. El gráfico presenta los aspectos evaluados en matemáticas por las pruebas (PISA) para el año 2018. Tomado del informe nacional de resultados PISA 2018 (p.11) <https://cutt.ly/vccMgoN>

Desde el año 2006 a 2018, más del 50% de la población evaluada se encuentra por debajo de los niveles requeridos para un buen desempeño en matemáticas; en comparación con la media

de los países participantes de la OCDE. (Organización para la cooperación y el desarrollo económico), como lo evidencia la siguiente imagen.

**Figura 2.**

*Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en matemáticas según grupo de referencia y año.*



Fuente: Elaboración propia con la base de datos de PISA.

Nota. El gráfico presenta los niveles de desempeño en matemáticas de los estudiantes evaluados en la prueba PISA, desde el año 2006 a 2018, clasificados en los resultados del país, en comparación con los demás países de América Latina, los pertenecientes a la OCDE y los no pertenecientes a la OCDE. Tomado del informe nacional de resultados PISA 2018 (p.30)

<https://cutt.ly/CccMi0U>

Partiendo del análisis de los niveles de desempeño de matemáticas según el grupo de desempeño y año presentado en la figura anterior, se puede inferir que de ese 66% de estudiantes

que se encuentran en nivel 0 y 1 para el año 2018 los evaluados presentan dificultades en los contenidos de espacio y forma, el cual se puede relacionar con el pensamiento espacial y los sistemas geométricos; sin desconocer a los niveles 2, 3 y 4 correspondientes al 34% en el desempeño, por su parte los niveles restantes 5 y 6 no cuentan con porcentaje representativo en dicha prueba; de lo anterior se puede deducir que aún en los mejores resultados también pueden presentarse dificultades en dicho contenido (Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación - Icfes, 2020).

Siendo la geometría una asignatura de las matemáticas no está exenta a la problemática de su bajo desempeño que se refleja a nivel nacional, una de las razones de los malos resultados radica en el desinterés y la apatía por las matemáticas debido a una predisposición negativa de la población colombiana hacia esta área de conocimiento, más las experiencias adquiridas en clase desde los primeros años de escolarización hasta la etapa de educación superior, en donde los métodos de aprendizaje y enseñanza en muchas ocasiones son carentes de inteligencia emocional que permita el conocimiento del entorno físico como experiencia significativa (Padrón, 2008).

En la búsqueda del conocimiento del entorno, los sólidos platónicos como contenido geométrico son la génesis de la aproximación a las formas, al igual que en la formación del individuo la inteligencia emocional juega un papel indispensable en la aproximación con el conocimiento, el contexto y sus desafíos (Zenil, 2011).

Lo que conlleva a la formulación de la siguiente pregunta problema.

### **Pregunta Problema**

¿Cómo influye la inteligencia emocional en la enseñanza-aprendizaje de los sólidos platónicos para el desarrollo del pensamiento espacial y geométrico?

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Identificar la influencia de la inteligencia emocional en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los sólidos platónicos como contenido fundamental para el desarrollo del pensamiento espacial y los sistemas geométricos en los estudiantes.

### **Objetivos Específicos**

Realizar una revisión bibliográfica sobre las estrategias de enseñanza-aprendizaje de la geometría y más específicamente los sólidos platónicos.

Realizar una revisión bibliográfica de los modelos postulados por diversos autores frente a la inteligencia emocional y su relación con los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Relacionar los factores analizados en los modelos de la inteligencia emocional con la enseñanza-aprendizaje de la geometría, referente a los sólidos platónicos.

## Marco Referencial

### Sólidos Platónicos En La Antigüedad

Mucho antes de ser conocidos y estudiados en la antigua Grecia, se tiene conocimiento del hallazgo de ciertas figuras hechas de barro en unos yacimientos neolíticos en Escocia 2000 A.C aproximadamente, de lo cual se desconoce a ciencia cierta su finalidad, se afirma que posiblemente pertenecían a un juego o a elementos de decoración, pero luego se convierten en objeto de estudio para los griegos, quienes por la misma época de la construcción de las pirámides de Egipto supuestamente se interesan por conocer más a fondo sobre la finalidad de dichos elementos, y fue la escuela pitagórica, conocida como la primera institución matemática de la historia que se tenga referencia creada por Pitágoras de Samos, interesada en estudiarlas atribuyendo a estas figuras una verdad trascendental digna de ser estudiada (Quesada, 2006).

En sus inicios estos elementos fueron llamados sólidos pitagóricos y su mayor interés se centró en el dodecaedro relacionándolo con el cosmos, suponiendo que el número es esencia de todas las cosas y que los sólidos siendo cinco poliedros como su nombre distintivo, generan armonía y equilibrio.

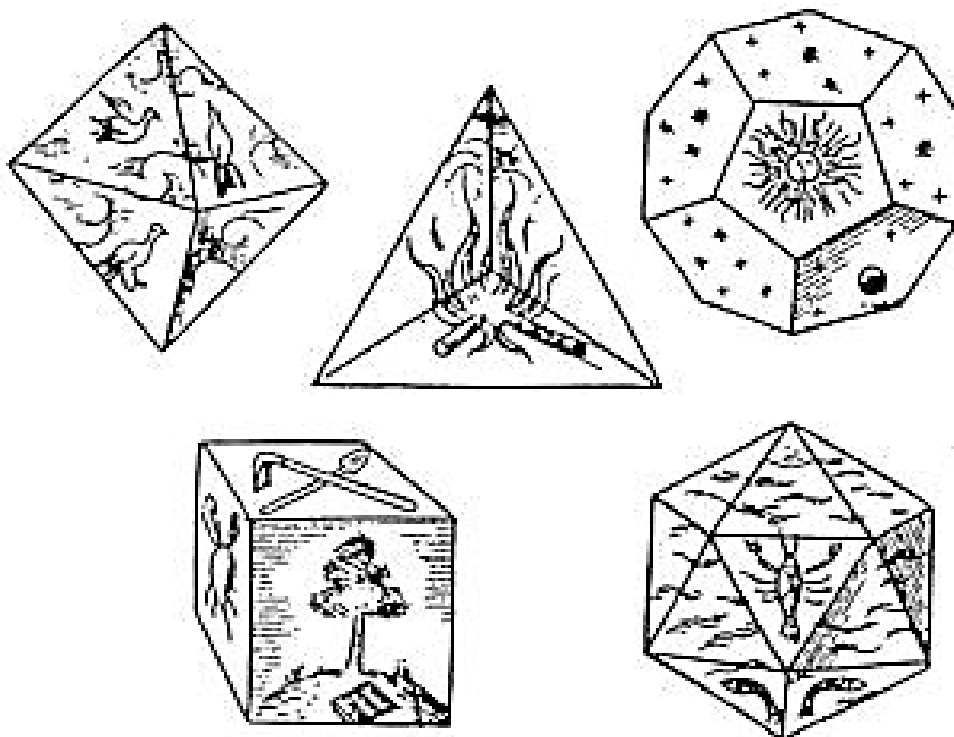
“Se cree que fue Empédocles (480 – 430 a.C.) quien por primera vez asoció el cubo, el tetraedro, el icosaedro y el octaedro a la tierra, el fuego, el agua y el aire respectivamente. Platón (447 – 347 a.C.) relacionó posteriormente el dodecaedro con la sustancia de la que estaban compuestas las estrellas, ya que por aquellos tiempos se pensaba que ésta habría de ser diferente a cualquiera de las de la Tierra” (Quesada, 2006).

Euclides de Alejandría formaliza el estudio de los sólidos platónicos llamados así hasta la actualidad, como elementos matemáticos; retomando las afirmaciones de Platón quien mencionaba:

“El fuego está formado por tetraedros; el aire, de octaedros; el agua, de icosaedros; la tierra de cubos; y como aún es posible una quinta forma, Dios ha utilizado ésta, el dodecaedro pentagonal, para que sirva de límite al mundo”  
(Quesada, 2006, p.14) ver figura 3.

**Figura 3.**

*Representación de los sólidos platónicos.*



Nota. Imagen de referencia sobre los sólidos platónicos y su relación con los elementos de la naturaleza, tomado de documento, sólido platónico, historia, propiedades y arte por (Quesada 2006, p.5).

[https://www.academia.edu/33594889/Los\\_s%C3%B3lidos\\_plat%C3%B3nicos\\_Historia\\_Propiedades\\_y\\_Arte](https://www.academia.edu/33594889/Los_s%C3%B3lidos_plat%C3%B3nicos_Historia_Propiedades_y_Arte)

En el libro los elementos, Euclides 300 años a.c hace una descripción clara y demuestra el dominio y conocimiento sobre los cuerpos geométricos en mención, busca recoger todos los

saberes matemáticos de la época en 13 libros como un tratado de demostraciones sobre volumen, área, ángulos y figuras de todo índole (Quesada, 2006).

En el libro 13 se logra explicar porque existen 5 sólidos en total y que se pueden circunscribir en una circunferencia, Levi (2006) menciona que en la esfera, los polígonos regulares “se tratan de inscribir y circunscribir, este tema es estudiando en el cuarto libro de Euclides sobre los elementos, tratando el simple problema planimétrico” (levi, 2006, p. 167), relativo a la aplicación, construcción y resumen en las teorías precedentes para el estudio de sólidos platónicos, este consolidado se puede encontrar desde la proposición 13 a la 17 y en la 18 se hace una comparación entre sólidos platónicos también llamados poliedros regulares.

### **Epistemología de Poliedros**

Los sólidos platónicos son poliedros regulares convexos que han servido de herramienta epistemológica a científicos, matemáticos, filósofos, profesores y demás para explorar el espacio, cinco figuras tridimensionales conocidas como los únicos perfectamente simétricos posibles y base de todos los demás sólidos regulares e irregulares estudiados. Estos corresponden a los nombres de **Tetraedro**, formado por cuatro triángulos equiláteros que forman su superficie, en el que se encuentran seis aristas, cuatro vértices, cuatro caras, concurriendo tres caras en cada vértice (Bernal López -Sanvicente s. f.).

El octaedro formado por ocho caras de triángulos equiláteros que forman un poliedro regular donde sus caras tienen dimensiones similares, el octaedro y el cubo son conjugados y se pueden obtener uno del otro, también tiene seis vértices y doce aristas; el icosaedro es un poliedro formado por veinte caras, se trata de un icosaedro regular. Si éstas son triángulos equiláteros iguales, tiene doce vértices, veinte caras, treinta aristas así como el cubo y el icosaedro se conjugan, el icosaedro, el dodecaedro y el tetraedro también lo hacen, el dodecaedro

está formado por doce pentágonos regulares, por lo cual también hace parte de los polígonos regulares, tiene treinta aristas, doce caras, y veinte vértices; A cada vértice del dodecaedro concurren tres caras (Universo fórmulas, 2020).

Estas características han dado pie a investigaciones relacionadas con el análisis de los poliedros que se puede tomar como referencia en la enseñanza y el aprendizaje de sólidos como tema fundamental en los planes de estudio desde los grados iniciales de educación (Guillén y Puig, 2006).

“Nuestro objeto de estudio fundamental no ha sido los conceptos involucrados, por ejemplo el concepto de poliedro, sino los procesos matemáticos que se ponen en juego en secuencias de enseñanza en las que están involucrados esos objetos y conceptos geométricos” (Guillén y Puig, 2006, p.2).

Debido a ese deseo de conocer el espacio, es que en todos los tiempos de la historia, se retoman los sólidos platónicos como herramienta para definirlo; estudiando sus proporciones, simetría y regularidad, en búsqueda de estructurar los ambientes físicos, políticos, éticos, artísticos e intelectuales, de allí que sean estudiados en varias ramas de conocimiento como la filosofía, la geometría, la astronomía, la teología, el arte, la medicina, la ética, la política, la cosmología entre otras, todas ellas relacionadas con el proceso de enseñanza-aprendizaje del conocimiento y la educación en todo el mundo (Lanza, 2015).

### **Naturaleza de los cuerpos geométricos y la didáctica**

La importancia de los temas tratados radican en el sustento e interés colectivo que se puede presentar al mismo; en el tema de la geometría, el concepto etimológico argumenta su finalidad trascendental, siendo su significado inicial “la medida de la tierra”, con ello se presenta con claridad su naturaleza de origen práctico, utilizado en la construcción de límites para el

sembrado en Egipto a la orilla del río Nilo, pero luego evoluciona su concepto y se ocupa de otros temas como los objetos de estudio que Euclides recopila en su libro los elementos, conocidos como figuras geométricas (punto, recta, plano, triángulo, polígono, poliedro, etc.) con generalidades de los objetos según sus categorías, aclarando que estos elementos mencionados son la base de las demás creaciones geométricas (Edumat-Maestros et al, 2006).

La didáctica es en la educación una herramienta multidimensional que permite acceder al conocimiento desde varias perspectivas, pero esa misma diversidad de maneras de abordar el conocimiento coloca dentro de los retos didácticos afrontados en la enseñanza geométrica, el escenario de que con frecuencia nos referimos a un objeto perceptible o a una forma geométrica con la misma palabra; un ejemplo de ellos lo explican así:

En el concepto geométrico correspondiente al triángulo isósceles, también se relaciona en el aprendizaje musical, como un instrumento de percusión, por lo cual el concepto puede variar según el acercamiento o experiencia del estudiante, una situación cotidiana en la clase de matemáticas y en las ediciones de textos escolares, es que no se diferencia el plano abstracto de la realidad concreta una de las expresiones más comunes en clase son “Dibuja una recta”; pero una recta como entidad abstracta que es, puede plasmar cualquier forma sin distorsionar sus axiomas y en la expresión se puede dibujar una recta formando un triángulo, por lo cual lo que se grafica es un objeto perceptible que simboliza o evoca un objeto abstracto correspondiente (Edumat-Maestros et al, 2006).

Es por ello que en el momento que los estudiantes abordan las matemáticas y en especial la geometría se encuentra que esta misma, es comprendida por cada individuo de una forma diferente, algunos lo hacen desde el objeto abstracto y otros desde la realidad concreta; dos planos diferentes, otros lo alcanzan abordarla por el desinterés y la dificultad en la competencia

de modelar en matemáticas, en muchas ocasiones las dificultades de orden didáctico son los que producen estas situaciones, cuando el proceso de enseñanza- aprendizaje solo presenta una posibilidad de aproximación; En la educación colombiana aún existe una presencia fuerte de la clase magistral donde el tablero y el marcador en muchas instituciones educativas son las únicas herramientas didácticas, donde el nivel de abstracción para presentar un elemento en tres dimensiones como lo son los sólidos platónicos, en un dibujo plano de dos dimensiones y que los estudiantes comprendan propiedades como la perspectiva y las proporciones se hace dispendioso, sumado al tiempo que requiere la formación de cuerpos tridimensionales para la enseñanza de poliedros, teniendo en cuenta la cantidad de contenidos que se deben abordar en los planes de estudio están directamente relacionado con una necesidad de reestructuración didáctica de fondo en la educación colombiana (Gómez, 2018).

### **Jean Piaget en la Enseñanza Geométrica**

Para hablar de enseñanza y geometría se estudia la didáctica propuesta por Jean Piaget y Inhelder retomado por Camargo (2011) donde partiendo de dos hipótesis centrales relacionados con las acciones de discriminar, representar, construir y justificar todas ellas como competencias en la comprensión de figuras geométricas bidimensionales o tridimensionales se alcanza la formulación de afirmaciones sobre sucesos geométricos, teniendo en cuenta que la Didáctica de la Geometría se ubica por la misma época de los trabajos de Jean Piaget, su aporte es significativo en el estudio del desarrollo cognitivo en relación a la representación del espacio existente en los niños desde temprana edad (Camargo, 2011).

Piaget e Inhelder postulan que el espacio en función de su representación se constituye en una organización progresiva de ejecuciones motoras y cognitivas desarrolladas en cada individuo del sistema de operaciones y se concibe como hipótesis constructivista. Ferrándiz,

Bermejo, Sainz, Ferrando, & Prieto (2008), proponen que las propiedades en los cuerpos geométricos también conocidas como primacía topológica en el estudio del espacio y la enseñanza de la geometría, se convierte en la hipótesis de un orden definido haciendo uso de la lógica más que del conocimiento histórico; el orden que a esta hipótesis se atribuye consiste en la exploración de ideas topológicas, luego de construcción de relaciones proyectivas y por último las relaciones de los elementos más conocidos como estudio euclidiano (Ferrándiz, 2008).

### *Construcción de sistemas de referencia para representar y comparar figuras*

En la representación de figuras es fundamental comprender el tipo de aproximación de estudiante tiene con la geometría que en ocasiones es de orden intrafigural como se explica a continuación.

“La geometría comienza con la síntesis que hace Euclides en un periodo durante el cual se estudian las propiedades de las figuras y de los cuerpos geométricos como relaciones internas entre los elementos de dichas figuras o dichos cuerpos. A esta etapa la llaman intrafigural. Sostienen que cuando las figuras se imponen al sujeto desde afuera, a título de “entidades” ya totalmente hechas, el modo de conocimiento es de naturaleza intrafigural y el sujeto ignora o no busca ningún poder constructivo intrínseco, por lo que se somete a lo dado desde el exterior. Viene luego una etapa caracterizada por una puesta en relación de las figuras entre sí, cuya manifestación específica es la búsqueda de transformaciones que relacionan las figuras según múltiples formas de correspondencia” (Barroso & Martel, 2008, p.91).

La referencia, en relación con la comparación de figuras es fundamental, ya que permite hacer un análisis al esquema que los estudiantes hacen cuando se invitan a hacer relaciones entre figuras, Camargo (2011) afirma que para Piaget e Inhelder, en los niños las propiedades

topológicas son más fáciles de percibir mientras que las proyectivas o euclidianas requieren de más relaciones meta cognitivas; ya que una propiedad topológica se hace evidente en figuras aisladas y las demás requieren mayor observación y comparación de propiedades entre figuras.

“La hipótesis de la primacía topológica en la diferenciación de formas tenía que ver con la hipótesis constructivista, pues Piaget e Inhelder (1967) encontraron que el orden lógico de diferenciación dependía de un incremento sistemático de la coordinación de las acciones que realizaban” (Camargo, 2011, p.4).

### ***La habilidad de justificar en el desarrollo cognitivo y geometría***

Según la evolución y el desarrollo de los seres humanos por etapas cognitivas, cambia y concreta la habilidad de justificar a medida que madura biológicamente en los primeros años de vida, según Piaget y Inhelder retomados por Camargo (2011) se realiza observaciones pero no se logra crear una secuencia de pensamientos en relación a las formas u objetos del entorno que permitan formular juicios sucesivos, lo anterior en una edad aproximada inferior a los 7 - 8 años, ya que en esta etapa prima el egocentrismo en sus acciones y no les preocupa dar explicación de sus experiencias, no sin reconocer que al finalizar de esta etapa se ven luces hacia organizar justificaciones desde el empirismo (Camargo, 2011).

En el segundo nivel después de los 8 años y hasta los 12 aproximadamente, los niños realizan deducciones que les permiten justificar solo desde sus creencias y su análisis empírico de las formas y saben por ejemplo que un triángulo o un rectángulo tienen ángulos y medidas, pero no logran comprender cuál es la finalidad y necesidad de las mismas (Camargo, 2011).

### **Métodos De Enseñanza Matemática**

La enseñanza de las matemáticas compone un objeto de estudio, como también lo componen lo que se enseña, no es lo mismo estudiar y aprender matemáticas que enseñarla. Para

ello, se necesita de ciertas bases epistemológicas, pedagógicas, didácticas, entre otras, que garanticen los métodos adecuados a la población en su contexto. Se analizarán ciertos métodos utilizados para enseñar matemáticas y por su puesto geometría.

### ***Método Inductivo***

Nolt, Rohatyn y Varzi, definen el método inductivo como “un argumento tal que es lógicamente posible que su conclusión sea falsa y al mismo tiempo todas sus premisas sean verdaderas” citado por Hernández & Parra (2013) con ello se puede afirmar que este método tiene un modelo de estudio que va de lo particular a lo general; en matemáticas, se aplica como la herramienta sofisticada, desde las experiencias y observaciones para sacar conclusiones sobre lo que sucederá en el futuro (Instituto de Monterrey, 2019).

### ***Método deductivo***

Este método está orientado de lo general a lo particular, cuando las conclusiones se pueden hallar dentro de las premisas podemos decir que es viable utilizar una deducción que puede actuar como razonamiento lógico, en este caso la hipótesis general sigue a las premisas y da una conclusión probable y esta probabilidad depende de otras situaciones que pueden o no suceder; a lo anterior se le conoce como método deductivo (Copi y Cohen, 2010).

### ***Método deductivo en matemáticas***

Es importante la selección de métodos de demostración al que se pertenece, para el aspecto deductivo, la apropiación significativa de conjeturas matemáticas, establece una relación dialéctica, porque a medida que el estudiante va recibiendo de parte del profesor elementos que le permitan deducir, va comprendiendo las particularidades de un todo que puede convertirse en la fuente principal de estimulación de conocimientos; es necesario que una adecuada gestión y estimulación hacia el proceder matemático, dirigida por el docente que refleje con claridad el

dominio de conocimiento sobre el método deductivo asequibles a los educandos que desarrollen competencias para formular demostraciones rigurosas a conjeturas de orden matemático (Álvarez, Alonso & Gorina, 2019).

### ***Método van hiele***

Una de las estrategias de enseñanza de la geometría esta propuesto por los esposos Van Hiele basado en cinco niveles y características fundamentales de cada una Por medio de la observación el estudiante construye una imagen mental, la cual puede llamarse reconocimiento visual, pasado el primer nivel, en el segundo la imagen mental permite profundizar en propiedades de dicha figura que dispone elementos para la realización de una descripción objetiva; ya con la imagen y la descripción se da inicio a el tercer nivel que constituye el proceso de relación y comparación, para ello se ordenan lógicamente las propiedades dando paso a la construcción de sistemas axiomáticos en la cuarta fase conocido como nivel de deducción; con todos los elementos de los anteriores niveles se llega a un nivel de rigor sustentados por medio de la lógica formal (Rojas, Alexander, y Sterling, 2014).

#### **Nivel 0: visualización o reconocimiento.**

En este nivel, se aborda el objeto de estudio en forma general sin entrar en especificaciones de componentes y atributos, primeramente; como segundo paso, se hace una descripción de lo que se observa básicamente en la parte física, relacionando similitudes con la familiarización de elementos del entorno ya que aún se carece de lenguaje geométrico para definir técnicamente del elemento en inspección y se recurre a la comparación para definirlo, como tercer elemento de este nivel se afirma que no se logra aun reconocer de forma explícita las propiedades y componentes del objeto de estudio (Fouz y De Donosti, 2013).

#### **Nivel 1: análisis.**

En el nivel 1 catalogado como de análisis, el estudiante logra percibir los componentes y propiedades de los objetos por medio de procesos meta cognitivos como la observación y la experimentación, la segunda fase de este nivel corresponde a la descripción de manera informal sobre las propiedades del objeto de estudio, pero aún no se alcanza a relacionarlo con otros por sus propiedades observadas y analizadas y se carece de elaboración de definiciones formales pero por medio de la experimentación se pueden descubrir nuevas propiedades, más no se alcanza a clasificar dichos elementos por medio de esas propiedades descubiertas (Fouz y De Donosti, 2013).

### **Nivel 2: ordenación o clasificación.**

En este nivel los estudiantes, si alcanzan la formalización de las descripciones de los objetos que en el nivel anterior aún no se alcanzaba, logrando comprender el significado de las definiciones y la importancia de dichos conceptos en la geometría, sin desconocer que desde el nivel anterior el razonamiento matemático toma protagonismo en el aprendizaje y a la hora de reconocer las propiedades y hacer relaciones entre objetos, que luego se pulen en este nivel (Vargas Vargas et al, 2013).

En pocas palabras las clasificaciones toman un carácter formal, dando lógica y permitiendo el reconocimiento de propiedades que se derivan de otras y se cimentan en relaciones con consecuencia recíproca (Fouz y De Donosti, 2013). Pero en el proceso de demostración se encuentra la dificultad porque existe un alto porcentaje de estudiantes que les cuesta entender la estructura que compone el objeto estudiado de forma globalizada y si lo hacen paso a paso de forma individual, aumentando las barreras para captar la naturaleza axiomática de la geometría (Vargas y Vargas et al, 2013).

### **Nivel 3: deducción formal**

En el nivel 3 como lo menciona (Hernández y Villalba, 2011) en el artículo modelo de Van Hiele para la didáctica de la geometría afirma que, en la justificación de proposiciones planteadas, las demostraciones lógicas y las deducciones formales se hacen propias en este nivel.

Las relaciones entre propiedades se comprenden y formalizan en sistemas de naturaleza axiomática de las matemáticas que partiendo de premisas o proposiciones se pueden llegar a resultados y demostraciones adquiriendo altos niveles de razonamiento lógico, esto constituye una visión general y globalizada de los aprendizajes matemáticos.

#### **Nivel 4: rigor**

Con la comparación de diferentes modelos geométricos, se permite tener una visión global en la que se analizan los sistemas axiomáticos con propiedad, se puede hacer uso de la geometría abstracta sin necesidad de usar ejemplos concretos, trabajando en el fortalecimiento del rigor matemático a niveles altos (Fouz y De Donosti, 2013).

En los niveles de aprendizaje es importante reconocer la secuenciación como el método van Hiele, como se ha jerarquizado los niveles y se relacionan con los estadios de desarrollo próximo y las etapas de desarrollo cognitivo.

#### **Inteligencia Emocional**

En el libro de Daniel Goleman titulado inteligencia emocional se hace un estudio profundo sobre los componentes de la vida humana en el que la Inteligencia Emocional se torna como componente fundamental para el éxito de los procesos de evolución.

Para Goleman, una nueva visión acerca del papel que desempeña los establecimientos educativos en la educación de calidad e integral, es un modelo que reconcilie la mente y el corazón para que sea una experiencia que produzca placer por aprender, este modelo sería una posible solución al fortalecimiento de la I.E en la sociedad, Goleman retomado por Cifuentes

(2017) plantea que uno de su anhelos es que en los programas académicos se incluya la enseñanza de habilidades para la vida, como el autocontrol, el autoconocimiento, la empatía, la resolución de conflictos, el cooperar y el aprender a escuchar y dialogar (Cifuentes, 2017).

Atendiendo a lo anterior, es de reconocer que los estudiantes necesitan de la motivación, cómo elemento de la inteligencia emocional para alcanzar la capacidad o destreza mental, en cualquier área de conocimiento estudiada, para este caso profundizamos en matemáticas, dicha motivación tanto debe existir en el docente para desarrollar su trabajo laboral como debe existir en el estudiante para alcanzar su realización integral, más la voluntad y disposición para aprender (Quispilaya, 2010).

Al abordar la I.E, desde los actores relacionados en la enseñanza aprendizaje, con la finalidad de conocer la influencia en la praxis docente y la experiencia pedagógica de los estudiantes, donde la competencia laboral del docente puede analizarse desde su perfil estructural de educador; lo cognitivo, afectivo y motivacional deben ser pilares implícitos de su formación; y lo dinámico, que integra perseverancia, reflexión, autonomía, responsabilidad y la actitud, son determinantes en su quehacer pedagógico (Gálvez, 2008).

Para enriquecer el concepto de I.E Cifuentes (2017) en su tesis doctoral expone la síntesis de los modelos de inteligencia emocional que resultan del estudio desde Mayer y Salovey, Goleman, y Bar-on así:

**Figura 4.**

*Modelos principales de inteligencia emocional.*

Modelo	Modelo de Habilidad	Modelo Mixto	Modelo Mixto
Autor	Mayer y Salovey (1997)	Bar-On (1997)	Goleman (1995)
<b>Definición</b>	"IE es un conjunto de habilidades que explican las diferencias individuales en el modo de percibir y comprender nuestras emociones. Más formalmente, es la habilidad para percibir, valorar y expresar emociones con exactitud, la habilidad para acceder y/o generar sentimientos que faciliten el pensamiento, para comprender emociones y razonar emocionalmente, y finalmente la habilidad para regular emociones propias y ajenas" ( p.10).	"IE es un conjunto de capacidades no-cognitivas, competencias y destrezas que influyen en nuestra habilidad para afrontar exitosamente las presiones y demandas ambientales" (p.14).	"IE incluye auto-control, entusiasmo, persistencia, y la habilidad para motivarse a uno mismo... hay una palabra pasada de moda que engloba todo el abanico de destrezas que integran la IE: el carácter" (p.28).
<b>Habilidades Integrantes</b>	"Percepción y expresión de las emociones" "Asimilación de las emociones en nuestro pensamiento" "Comprensión y análisis de las emociones" "Regulación reflexiva de las emociones"	"Habilidades intrapersonales" "Habilidades interpersonales" "Adaptabilidad" "Manejo del estrés" "Estado anímico general"	"Conocimiento de las propias emociones" "Manejo emocional" "Auto-motivación" "Reconocimiento de las emociones en otros" "Manejo de las relaciones interpersonales"

Nota. El gráfico anterior describe la definición y habilidades integrantes propuestas por Mayer y Salovey, Bar-on y Goleman sobre la inteligencia emocional tomadas de la influencia de la inteligencia emocional en el rendimiento matemático de alumnos de educación secundaria. Aplicación de un programa de intervención psicopedagógica de educación emocional (p.48) por Cifuentes, 2017 <https://cutt.ly/9ccMKT8>

La imagen anterior esclarece el tema abordado por tres representantes de la IE en la comunidad científica, Bar-On y Goleman, exponen y formalizan el concepto de IE pero es Mayer y Salovey quienes proponen un itinerario de carácter científico que permite percibir, asimilar, comprender, regular y evaluar la IE aplicada a las relaciones sociales humanas.

### ***Sobre modelos de I.E en el profesorado, su necesidad***

En el gremio docente, se presenta una de las tantas situaciones que pueden converger en el desarrollo de la vida laboral; el síndrome de Burnout (BO) mencionado por Zavala (2008) afirma que el BO es un término acuñado por Freudenberger también conocido como un trastorno emocional de creación reciente que está vinculado con el ámbito laboral o síndrome del quemado laboral o síndrome de quemarse; es el estrés causado por el trabajo y el estilo de vida acelerado

de la nueva sociedad, dejando secuelas en lo físico y psicológico (Ilaja & Reyes, 2016). Sus manifestaciones pueden ser, el cansancio físico y mental, la falta de motivación, el desgaste moral y emocional, la intolerancia, la resistencia al cambio, la falta de compromiso, este tema genera inquietud por el estudio de cómo afecta los procesos académicos el empobrecimiento de IE y las ventajas de una IE enriquecida; a favor del desempeño laboral docente, como también del proceso académico, moral y social de los estudiantes (Ilaja & Reyes, 2016).

El síndrome BO es más normal de lo que parece, es casi una realidad oculta y silenciosa con la que conviven estudiantes y maestros en las instituciones, dado que la docencia es una profesión que marca altos índices de estrés (Zavala, 2008), esta realidad solicita revisión sobre la afectación de los estresores cotidianos de la labor docente y su influencia en el desempeño de comprensión en los estudiantes y el recrudecimiento de la relación docente –educando y la creación de un ambiente hostil e inapropiado para dicha interacción.

Frente a este tema es de reconocer que la educación y la enseñanza son derechos y deberes de impacto social y emocional, donde el papel del docente es de mediar entre el objeto estudiado y el estudiante; lo que exige al profesor una puesta en práctica de sus habilidades emocionales constantemente en relación a toda la comunidad educativa, pero se habrán planteado las siguientes inquietudes:

1. ¿Qué tanto influye estas habilidades emocionales en los estudiantes?
2. ¿cómo los conocimientos matemáticos, geométricos afectan el ingreso a la educación superior y la elección de carrera?,

Estas preguntas nos suscitaran a nuevas indagaciones para dar respuesta a los cuestionamientos antes propuestos.

“Cuando los profesores han adquirido competencias emocionales están en mejores

condiciones para relacionarse positivamente y mejor con el alumnado, con el resto del profesorado y con las familias. Esto ayuda a aumentar la eficiencia de la educación. Por otra parte, el profesorado formado en educación emocional puede contribuir al desarrollo de las competencias emocionales de su alumnado, sabiendo que no se trata de hacer cosas, rellenar fichas o transmitir contenidos; sino de utilizar técnicas activas como la reflexión, introspección, juegos, relajación, concentración, respiración, actividades prácticas de interacción social” (Cassullo & García, 2015, p.4).

Ahora bien esta situación imaginaria plantea las siguientes preguntas ¿por qué se reclama la matemática, pero en el primer escenario no se reclama al matemático que la enseña?, esto radica en que se ha olvidado utilizar la emoción como puente para dar a conocer esta ciencia, darle la debida importancia y colocarla en un lenguaje coloquial pero valido científicamente que acorte las brechas y el divorcio existente en la población humana, debido a la percepción y la imagen que hemos creado de la matemática (Alsina, 2006).

Por lo regular la matemática y sus áreas adyacentes han despertado más sentimientos negativos que positivos en una gran cantidad de seres humanos que se vinculan a ella, esto puede radicar en la manera como se presenta para ser interactuada; esta misma situación es la que se debe revertir, proponiendo que las matemáticas despierten las fibras de la emoción humana y cautiven la atención de quienes las enseñan y las aprenden (Alsina, 2006).

Como se había mencionado las emociones negativas que despiertan las matemáticas y que se deben combatir en las aulas de clase son aquellas que generan, indignación, desprecio antipatía, pánico, sentimiento de culpa, pereza, confusión, más las mencionadas en un apartado anterior de esta reseña documental (Borrego et al, 2013).

Para la segunda pregunta planteada, el objeto focal es la relación entre experiencia académica matemática en la educación básica y media y la elección de carrera en la educación superior; La motivación es determinante en la elección de carrera universitaria, esta motivación puede tener varios factores determinantes uno de ellos corresponde al rendimiento académico que los estudiantes han tenido en su etapa escolar y las áreas estudiadas en el currículo y los planes de estudio (Pineda, 2015), por lo regular los estudiantes de último grado en media eligen carrera en relación con la experiencia que vivenciaron en las clases como ciencias naturales (física, química, biología), matemáticas (geometría y aritmética ), inglés o áreas humanistas como ciencias sociales, ética y valores entre otras o las relacionadas con el deporte (Cano, 2008).

La formación académica en primaria y secundaria fortalece o debilita los cimientos académicos y el estado emocional de éxito o fracaso en la educación superior, también la presión familiar y social afectan drásticamente la elección de carrera, muchos de los estudiantes de primer semestre no saben si su elección fue acertada ya que los resultados de sus parciales no son los mejores y muchos terminan cambiando de carrera o desertando (Burgos Mantilla et al,2009), en este tema se observa que no es frecuente que estudiantes que en la etapa escolar hayan tenido bajo rendimiento académico en matemáticas se interesen por estudiar carreras afines a la misma como ingenierías o ciencias puras química, física, entre otras (Pineda, 2015).

Esta realidad se relaciona profundamente con la inteligencia emocional de los docentes y el estudiante más la metodología de enseñanza con la que el estudiante abordó el aprendizaje y los modelos de evaluación nacional; en las carreras relacionadas a la geometría, tales como la arquitectura, el diseño gráfico, pintura, las ingenierías y algunas licenciaturas entre otras, se encuentra dificultad para que un egresado de la educación media no sienta temor de elegir por

alguna de ellas, apelando a sus predisposición hacia las matemáticas en especial a los contenidos relacionados a las formas y el espacio (Pineda, 2015).

Con lo anterior se da respuesta a las tres preguntas planteadas anteriormente; para profundizar se retomara a Pineda (2015) quien afirma que.

“La elección de carrera se ve influenciada por los resultados obtenidos en las diferentes áreas de la Prueba Saber 11. Afinidades con determinadas temáticas conllevan a que el individuo decida estudiar una carrera en particular. Los estudiantes que eligen un programa en la categoría de Ciencias Económicas y Administrativas suelen caracterizarse por tener una preparación adecuada en las áreas de Ciencias Sociales, Matemáticas e Idiomas” (Pineda, 2015, p.33).

***Directrices sobre matemática (geometría), pensamiento espacial y sistemas geométricos e inteligencia emocional en Colombia***

Las orientaciones en Colombia sobre matemáticas van ligadas a la reestructuración de la educación nacional en el plan decenal de educación (MEN, 2017) que busca la cobertura nacional gratuita, orientada a atender niños, niñas y adolescentes en condición vulnerable, que propone la equidad y cualificación de los conocimientos, que los prepare para enfrentar por sí mismos la vida y garantice resultados superiores de aprendizaje, evaluados periódicamente por pruebas censales internas y externas, tales como pruebas saber 5°, 9° y 11°, saber Pro y Pruebas PISA (MEN, 2006), donde el desarrollo integral de los estudiantes, prima como derecho fundamental consignado en la constitución política de Colombia, (título II capítulo 1 de los derechos fundamentales) (Corte Constitucional Consejo Superior de la Judicatura 2016); dentro del derecho a la educación se debe garantizar la enseñanza matemática como respuesta a las necesidades de herramientas efectivas en la demanda laboral global, más también abordándola como la visión de creación humana, disciplina en constante desarrollo y de actividad cultural

(MEN, 2006) estas directrices apuntan a la necesidad actual como lo plantea el ministerio de educación nacional el cual afirma que:

“Se hace necesario comenzar por la identificación del conocimiento matemático informal de los estudiantes en relación con las actividades prácticas de su entorno y admitir que el aprendizaje de las matemáticas no es una cuestión relacionada únicamente con aspectos cognitivos, sino que involucra factores de orden afectivo y social, vinculados con contextos de aprendizaje particulares” (MEN, 2006, p.2).

En búsqueda de lograr el conocimiento, los estándares básicos de competencia en matemáticas; proponen cinco procesos clasificados en tipos de pensamiento matemático a los cuales pertenece el espacial y de sistemas geométricos que conceptualmente son presentados como el conocimiento que:

“Opera mentalmente sobre modelos internos del espacio en interacción con los movimientos corporales y los desplazamientos de los objetos y con los distintos registros de representación y sus sistemas notacionales o simbólicos” (MEN, 2006, p.61).

Como también.

“El conjunto de los procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones, y sus diversas traducciones o representaciones materiales “contempla las actuaciones del sujeto en todas sus dimensiones y relaciones espaciales para interactuar de diversas maneras con los objetos situados en el espacio, desarrollar variadas representaciones y, a través de la coordinación entre ellas, hacer acercamientos conceptuales que favorezcan la creación y manipulación de nuevas representaciones mentales. Esto requiere del estudio de conceptos y propiedades de los objetos en el

espacio físico y de los conceptos y propiedades del espacio geométrico en relación con los movimientos del propio cuerpo y las coordinaciones entre ellos y con los distintos órganos de los sentidos” (MEN, 2006, p.16).

De la misma manera el MEN (2006) reconoce que el desarrollo del pensamiento espacial y los sistemas geométricos no se atribuyen solo a la asignatura de geometría sino que constituye una responsabilidad compartida a las demás áreas de educación básica, sin desconocer factores adicionales diferentes a los cognitivos que influyen en su desarrollo, entre ellos los factores emocionales de la población diversa del país, como lo expresa el MEN (2006), en este caso es transversal a la necesidad de la educación en inteligencia emocional que de forma implícita es orientada por los estándares básicos de competencia, para ser atendida por la educación matemática según las siguiente afirmación.

“Tiene que atender a toda la población, independientemente de su preparación adecuada o deficiente en las matemáticas de la Educación Básica Primaria y de su motivación o desmotivación por las mismas. Por ello, se hace necesario comenzar por la identificación del conocimiento matemático informal de los estudiantes en relación con las actividades prácticas de su entorno y admitir que el aprendizaje de las matemáticas no es una cuestión relacionada únicamente con aspectos cognitivos, sino que involucra factores de orden afectivo y social, vinculados con contextos de aprendizaje particulares” (MEN, 2006, p.2).

Esta directriz se evidencia en los estándares básicos de competencias ciudadanas, orientando a apoyar el desarrollo emocional desde las instituciones educativas, como mecanismo para prevenir problemáticas complejas de carácter intelectual asociado a circunstancias emocionales y sociales tales como la deserción escolar, la depresión, el desinterés, la apatía,

entre otras, reconocido que a las competencias emocionales se les atribuye el éxito o el fracaso en la vida social, académica y profesional, estos postulados de Goleman son adoptados por el ministerio de educación para abordar la enseñanza de competencias ciudadanas a lo largo y ancho del territorio nacional (Ministerio de educación nacional de Colombia, 2006).

### **Importancia De La Modelación Matemática Y La Geometría**

La modelación como método de enseñanza se basa en la construcción de un modelo matemático que articula situaciones problema y el conjunto de conceptos y símbolos que integrados dan soporte y representación a dicha situación, con la finalidad de encontrar una solución que permita ser soporte para nuevas aplicaciones matemáticas en todas sus ramas; como lo menciona Téllez (2015) la modelación requiere de los siguientes procedimientos:

Elección del tema; reconocimiento de la situación/problema, delimitación del problema; familiarización con el tema que va a ser modelado, referencial teórico; formulación del problema, hipótesis; formulación de un modelo matemático, desarrollo; resolución del problema a partir del modelo, aplicación; interpretación de la solución, validación del modelo y evaluación (Rojas et al, 2014).

Permite también comprender, resolver e inferir generando situaciones que permitan en los estudiantes un ambiente de inquietud sobre temas propuestos y contextualizados por ellos mismos, que los motiven a investigar, consultar conceptos y recopilar herramientas matemáticas que los lleven a la solución del tema propuesto (Téllez, 2015).

Los pasos que se proponen son, primero, hacer una investigación del tema elegido, con dicha información proponer preguntas o inquietudes sobre el tema y con base en ello y la ayuda del docente orientador se construye el modelo matemático de aprendizaje donde el estudiante es el agente activo y responsable de sus conocimientos a aprender, despertando en los educandos el

sentido crítico y creativo a la hora de investigar, haciendo del proceso un momento placentero con significado y sentido.

Una estrategia didáctica de modelado puede ser la papiroflexia, un recurso importante en la enseñanza de la geometría; el origami o papiroflexia permite la manipulación del papel que posibilita trabajar las formas tridimensionales y con ello el desarrollo del pensamiento espacial y los sistemas geométricos (Londoño, 2020).

### **Los Sólidos Platónicos En El Entorno Y La Educación**

La educación en su más profunda finalidad es una interacción emocional y social, donde la razón y la pasión se conjugan, más la geometría elemental que se dedica a el estudio de la planimetría y la estereometría de los sólidos en relación a los planos, esta ligados a los planes de estudio, este vínculo requiere de un esfuerzo para que la geometría estudiada en las instituciones no sea solo la plana, sino también la tridimensional, en esta práctica de enseñanza desde los sólidos platónicos se propone la geometría proyectiva o descriptiva basado en las construcciones del contexto como herramientas tangentes para comprender sus aforismos (Arana & Mancosu, 2012), de esta manera puede centrarse en la importancia que tiene la geometría del espacio en la integración de procesos de resolución de problemas y modelación matemática (Henaó y Vanegas 2011) por medio de actividades experimentales que enriquezca los procesos meta cognitivos como la exploración de saberes, creación de conjeturas y de ellas la validación de conocimiento geométrico.

Aunque la geometría se considera como asignatura del conocimiento matemático potencial para los diferentes niveles de escolaridad; se presenta dificultades en el cumplimiento de sus objetivos ya que en la enseñanza del sistema tridimensional existen barreras para dar cumplimiento a la intensidad académica y la planificación curricular; encontramos que sus

contenidos se encuentran en la parte final de los libros de texto y de los planes de estudio, otro factor que se había mencionado antes, son el uso de herramientas didácticas que en ocasiones son mínimas o inexistentes; en muchas instituciones educativas del país se limitan al tablero y el marcador, y para llegar a la construcción de modelados tridimensionales tales como la creación de los sólidos platónicos en tres dimensiones se requieren de más, ya sea en software, elementos tangibles y destrezas tanto en el profesorado como en los estudiantes. Esta situación deja en evidencia la razón por la cual un estudiante egresado de la educación obligatoria en Colombia le cuesta utilizar esos conocimientos que debió adquirir en las instrucciones educativas para comprender su contexto (Ortíz, 2015).

Para ello sería necesario el fortaleciendo de la capacitación docente en geometría, de manera que su desempeño le permita ofrecer al estudiante la posibilidad de formular conjeturas a través del uso de recursos didácticos en la comprensión del entorno y las creaciones abstractas (Chacón & Inojosa, 2012).

Un claro ejemplo de esto es el proyecto Sistema modular poliédrico: una vivienda productiva en zonas rurales del Huila (Unisalle, Piñeros y Camargo, 2019) en la que en su propuesta de arquitectura llevan a la práctica y la necesidad rural un modelo de casa poliédricas, este proyecto no solo argumenta la utilización de los poliedros regulares o sólidos platónicos en la arquitectura sino también en el arte, de manera inferencial podemos preguntar si las personas que participaron de dichas construcciones ¿necesitaban de conocimientos geométricos para la ejecución de la obra?, y no hay duda de que debieron tenerlos, pero; ¿cuántos de los estudiantes de esa localidad del Huila o de otras del país, cursando grados de secundaria o egresados de la educación obligatoria están en capacidad de exponer los componentes de estos poliedros a un grupo de personas que vayan a conocer el proyecto arquitectónico? Sería una pregunta para

resolver interesante que subsistiría una investigación profunda del tema en función de conocer los saberes adquiridos en la educación obligatoria, pero el objeto de esta investigación documental busca identificar la influencia de la I.E en la enseñanza. Aprendizaje de los sólidos platónicos en el marco del desarrollo espacial y de sistemas geométricos como punto de referencia en el contexto y la evaluación de las competencias adquiridas en las instituciones educativas (Arana y Mancosu, 2012).

## **Aspectos Metodológicos**

### **Enfoque de la Investigación**

Esta monografía fue direccionada al enfoque cualitativo, en la línea de investigación pedagogía, didáctica y currículo; por lo cual es de carácter descriptivo sobre la importancia de la inteligencia emocional en los procesos de enseñanza aprendizaje de la geometría en los niveles de escolaridad, estos en función del mejoramiento de la educación integral, pilar de las metas en Colombia para el mejoramiento en cobertura, calidad y coherencia en el contexto.

El diseño metodológico se basa en múltiples maneras de abordar la enseñanza de la geometría y los sólidos platónicos con todas las competencias que ellos como objeto de estudio puedan proporcionar, despertando pasión y disposición por aprender, en búsqueda de motivar el estudio de la misma y favorecer la empatía por las matemáticas.

Esta actividad consistió en la revisión de documentos como artículos alojados revistas electrónicas, tesis de pregrado y posgrado publicadas por universidades nacionales e internacionales y libros electrónicos, relacionados a los objetivos de esta monografía, esto con el fin de que luego, este documento se convierta en referente de nuevas actividades académicas investigativas.

## Resultados

Partiendo de la revisión bibliográfica sobre la enseñanza-aprendizaje de la geometría en el desarrollo del pensamiento espacial y los sistemas geométricos se obtuvo como resultados que existen varios trabajos de investigación relacionados con métodos de enseñanza-aprendizaje para abordar saberes de espacio y forma, adicionalmente sobre la relación entre el desarrollo cognitivo y el factor emocional; dichos aportes abarcan postulados desde épocas antes de cristo, como lo encontramos en el libro Los elementos de Euclides donde se describen los sólidos platónicos, como contenido específico de la geometría y por su parte se analiza a autores más recientes como Piaget e Inhelder en el campo del desarrollo cognoscitivo enfocado a las formas.

En cuanto a los aportes de los autores al desarrollo del pensamiento espacial se hallan herramientas o estrategias didácticas como el uso de la papiroflexia, métodos de enseñanza-aprendizaje de la geometría por niveles por Van Hiele, estudio de la relación de las etapas de crecimiento de los niños con su desempeño cognitivo en cuanto a la comprensión de las formas por Piaget e Inhelder; de acuerdo con estos aportes se puede deducir que hay una relación directa entre la búsqueda por desarrollar el pensamiento espacial y las directrices del MEN por medio de los estándares básicos de competencia.

En la revisión de las directrices nacionales sobre el tema se encontró que sí existen lineamientos para el desarrollo espacial y la I.E en los estándares básicos de competencia en matemáticas y competencias ciudadanas, sin embargo, en la ejecución de estas políticas de estado se requiere de más capacitación continua de docentes en temas como el manejo de las emociones, la resiliencia, el control del estrés y los modelos y métodos de enseñanza, pedagogía y didáctica al igual que la formación docente en geometría.

En cuanto a la inteligencia emocional de la revisión bibliográfica adelantada se destaca exponentes como Salovey y Mayer, Bar-on y Goleman. De sus aportes se comprende la importancia de la I.E en el contexto social e intelectual de un individuo, de los cuales se reconoce la influencia de Goleman en los estándares básicos de competencias ciudadanas y en matemáticas cuando se hace referencia a que la educación debe ser asequible a todos los estudiantes independientemente de la motivación o desmotivación por las matemáticas y en especial por el desarrollo de los diversos tipos de pensamiento que las componen.

Vista la enseñanza y el aprendizaje como un proceso social ligado al ser humano lo mismo que lo son las matemáticas; que desde el inicio de la civilización busca darle respuesta a su contexto y a sus pensamientos, se halla a Platón fundador de la academia de Atenas quien busca relacionar los elementos de la naturaleza con figuras geométricas que luego llamaron sólidos platónicos y al mismo tiempo formula reflexiones sobre la inteligencia dando inicio a este concepto que luego se ha estudiado y retomado en el libro *Inteligencia emocional* de Goleman como parte importante en el desarrollo intelectual en prevención de la deserción, la depresión el fracaso y el miedo en la elección de carrera de los estudiantes egresados de la educación media al igual que en el profesorado para evitar el síndrome de Burnout, esto se pudo evidenciar en los estándares básicos de competencias ciudadanas.

La investigación de (Rojas et al, 2014) aportó gran parte de la inclinación por comprender los procesos didácticos en geometría relacionados con los desempeños en educación secundaria y su relación con la emocionalidad de los docentes estudiados en dicha investigación, quien en la parte experimental promueve la diferencia de la enseñanza de la geometría desde la teoría, en relación a la clase práctica didáctica y en uso de la modelación matemática, articulando

así los principales aspectos de esta monografía, la enseñanza aprendizaje de la geometría con la influencia de los factores propios del ser.

A partir de todo lo anterior, se determina que aún falta muchas reestructuraciones en el campo educativo para favorecer el aprendizaje de las matemáticas y de manera directa afecta el tipo de profesionalización de los habitantes de Colombia, ya que los resultados de las pruebas de estado, los ponderados requeridos para ingresar a carreras relacionadas con la matemática y la motivación de las familias y el estudiante son en la actualidad la barrera para un cambio de mentalidad pensado en la superación personal.

## Discusión

En el recorrido realizado a lo largo de este estudio bibliográfico se ha encontrado un acercamiento a la historia de los sólidos platónicos y su importancia en la geometría en todos sus tipos según su representación, en el cual se basa en Piaget quien nos aporta desde sus estudios lo importante de reconocer los estados de desarrollo cognitivo según la maduración del cerebro como órgano de pensamiento, dependiendo de la etapa, así mismo de como el sujeto interactúa con el objeto y hace la construcción tanto en su representación como en su significación; hemos realizado un recorrido sobre las bases epistemológicas y la historia de los sólidos platónicos, en el entorno educativo y contextual, se presenta a groso modo los modelos de enseñanza matemática y se profundiza un poco más en el método van Hiele, lo anterior por mérito a su estructura y etapas claras en la enseñanza de la geometría, más aún que en los lineamientos curriculares y en los demás documentos del ministerio de educación en Colombia lo proponen como referente en el área de matemáticas y su componente geométrico-espacial, hemos retomado el estudio de aproximadamente cincuenta autores que han realizado estudios de geometría e inteligencia emocional y su relación e implicación de una con la otra, donde retomamos por medio de trabajos realizados en materia de inteligencia emocional a Goleman, Salovey y Mayer y Bar-on citados en artículos más recientes de los cuales se destaca el estudio (Camargo, 2011), (Barroso & Martel, 2008), (Cifuentes, 2017) y otros aportando conocimiento científico sobre la manera de llevar la inteligencia emocional en los procesos de educación integral donde se pase de inteligencia emocional a educación emocional tanto en el profesorado como en los educandos.

## Conclusiones

En la investigación documental que está culminando, se planteó el interés de estudiar la relación de la inteligencia emocional y el aprendizaje geométrico, tomando el tema de los sólidos platónicos como referente concreto para el desarrollo del pensamiento espacial y los sistemas geométrico, para lo cual se logró determinar que la I.E sí influye el proceso de conocimiento intelectual y es factor determinante en la prevención de situaciones asociadas a problemáticas sociales que afectan el desempeño académico de las instituciones educativas.

Se cumplieron los objetivos propuestos debido a que se realizó la revisión bibliográfica sobre los principales representantes de la inteligencia emocional y la geometría en la educación académica y como se relacionan entre sí.

Y a partir de este ejercicio académico se hace un aporte a favorecer la labor docente en el área de matemáticas, que despierte la inquietud por investigar y profundizar en los temas estudiados.

## Recomendaciones

Debido a la necesidad una reforma a la educación y unir esfuerzos para que la carrera docente sea eje fundamental de la transformación social, se recomienda fortalecer las investigaciones e inquietudes por conocer más a fondo la relación que existe entre la salud emocional de los profesores y estudiantes, en área de matemáticas y la consolidación de un programa nacional para des-estigmatizar las matemáticas como área difícil, complicada o solo para “genios”, de igual forma la capacitación de docentes en procesos pedagógicos que concedan herramientas de inteligencia emocional en su quehacer laboral sobre inteligencia emocional de exponentes como Goleman, Salovey y Mayer entre otros y en geometría como la pareja Van Hiele.

También se invita a estudiar la relación entre la inteligencia emocional y otras ramas de la matemática por ejemplo la trigonometría, la estadística, el cálculo y el reconocimiento de que la diversidad cultural existente en el país, puede estudiarse para hacer visible las diferencias en el momento de aprender y como perjudica o beneficia la comprensión matemática.

Y el fortalecer la enseñanza de los sólidos platónicos como conocimiento base de la geometría tridimensional y una manera de abordar los conceptos de espacio en segunda y tercera dimensión desde los grados iniciales como proceso continuo en la apropiación de competencias matemáticas en los diversos pensamientos que la componen a partir de métodos que adopten la inteligencia emocional como parte fundamental del aprendizaje integral.

## Bibliografía

- Banco mundial Misión Residente en Colombia. (octubre de 2008). La calidad de la educación en Colombia: un análisis y programa de política. (L. F. María Clara Ucrós, Ed.) *Enfoque* (001), 8. Obtenido de: <https://cutt.ly/gccCqXo>
- Barroso, R., & Martel, J. (2008). Caracterización geométrica del desarrollo de la triada piagetiana. *Educacion Matemática*, 20(1), 89-102. Obtenido de <https://cutt.ly/hccCi6f>
- Bernal López-Sanvicente, Amparo. s. f. *La Intuición Del Módulo: Una Herramienta De Aprendizaje*.
- Camargo Uribe, Leonor. 2011. “El legado de Piaget a la didáctica de la Geometría”. *Revista Colombiana de Educación* 0(60):41.
- Cifuentes Sánchez, María Elisabet. 2017. “La influencia de la inteligencia emocional en el rendimiento matemático de un grupo de alumnos de educación secundaria. Aplicación de un programa de intervención psicopedagógico de educación emocional”.
- Edumat-Maestros, Proyecto, Edición Febrero, Juan D. Godino, and Francisco Ruíz. 2006. *Matemáticas y Su Didáctica Para Maestros Manual Para El Estudiante geometría y su didáctica para maestros*.
- Espinoza, L., Matus, C., Barbe, J., Fuentes, J., & Márquez, F. (Diciembre de 2016). Qué y cuánto aprenden de matemáticas los estudiantes de básica con el método singapur. Evaluación de impacto y de factores incidentes en el aprendizaje, Enfatizando en la brecha de género. (U. d. Centro Félix Klein, Ed.) *Calidad en la Educación*, 45, 90-131. Obtenido de <https://cutt.ly/jccCgiX>
- Farias, Deninse, and Javier Pérez. 2010. “Motivación En La Enseñanza de Las Matemáticas y La Administración.” *Formación Universitaria* 3(6):33–40.

- Ferrándiz, C., Bermejo, R., Sainz, M., Ferrando, M., & Prieto, M. D. (Diciembre de 2008). Estudio del razonamiento lógico-matemático desde el modelo de las inteligencias múltiples. (S. d. Murcia, Ed.) *anales de psicología*, 24(2), 213-222. Recuperado el 19 de 09 de 2020, de <https://revistas.um.es/analesps/article/view/42731/41041>
- Fouz, Fernando, and Berritzegune De Donosti. 2013. *Modelo de Van Hiele Para La Didáctica de La Geometría*.
- Gálvez, J. C. (25 de julio de 2008). Modelo metacognitivo como integrador de estrategias de enseñanza y estrategias de aprendizaje de las ciencias, y su relación con las competencias. (I. C. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, Ed.) *Revista Iberoamericana de Educación* (1681-5653), 9. Recuperado el 3 de 09 de 2020, de <https://cutt.ly/LccCmga>
- Goleman, D. (2009). *Inteligencia Emocional* (20a edición ed.). (D. G. Raga, F. Mora, Edits., D. G. Raga, & F. Mora, Trads.) Barcelona: KAIROS,S.A.
- Gómez, J. E. (2018). *Los poliedros y su Comprensión en el marco de enseñanza para la comprensión*. Obtenido de repositorio.unal.edu.co: <https://cutt.ly/dccVjXX>
- Guillén, G., & Puig, L. (2006). Construcción de un modelo de enseñanza de procesos matemáticos en el contexto del estudio de las relaciones de inscripción y de dualidad entre poliedros. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*, 18(3), 65-102.
- Henao, S y Vanegas, J. 2011. Sólidos platónicos y teoría de grafos en las clases de geometría. Universidad del Valle. <https://cutt.ly/YccVQKK>
- Hernández Ortiz, H., & Parra Dorantes, R. (2013). Problemas sobre la distinción entre razonamientos deductivos e inductivos y su enseñanza. *Innovación Educativa*, 13(63), 61-

73.

Hidalgo; Maroto; Palacios. (2005). El perfil emocional matemático como predictor de rechazo escolar: relación con las destrezas y los conocimientos desde una perspectiva evolutiva.

*Educación Matemática*, 17(2), 28. Recuperado el 03 de 09 de 2020, de

<https://cutt.ly/nccVV8C>

H. Garner. (2013 - 2018). Frases de Howard Gardner. Recuperado el 25 de 03 de 2018, de

<https://akifrases.com/frase/113120>

ICFES. (Abril de 2018). *ICFES*. Recuperado el 15 de Noviembre de 2019, de Factores asociados al desempeño académico en las pruebas saber 3,5y 9 2012: <https://cutt.ly/AccBagb>

Ilaja, Betsy y Reyes, Carlos. (2016). Burnout y estrategias de inteligencia emocional en profesores. *Psicología desde el Caribe*, 33 (1), 31-46. <https://cutt.ly/hccBgTj>

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación - Icfes. (2020). *Informe Nacional de Resultados para Colombia - PISA 2018*. Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación - Icfes, Bogotá.

Instituto de Monterrey. (2019). *Instituto de Monterrey*. Recuperado el 2020 de Enero de 17, de Razonamiento Inductivo: <https://cutt.ly/bccBTmf>

Lanza, M. H. (2015). *Matemática Y Física En El Tímeo De Platón. praxis filosófica u niversidad del Atlantico*(40), 28. Obtenido de <https://cutt.ly/KccBL8c>

Levi, B. (2006). *Leyendo a Euclides*. (F. d. matemática, Ed.) Buenos Aires, Argentina: Libros del Zorzal. Recuperado el 07 de 09 de 2020, de <https://cutt.ly/4ccBVCp>

MEN Colombia;2006. s. f. “Estándares Básicos De Competencias En Matemáticas”.

MEN. (2017). Recuperado el 7 de enero de 2020, de Presentación Encuentro Secretarios:

<https://cutt.ly/lccB4m5>

- Navarret, D. I., & Vega, E. R. (s.f.). Estrategia didáctica fundamentada en los niveles de razonamiento y las fases de aprendizaje de la teoría de van hiele en la enseñanza de los atributos y clasificación del triángulo según sus lados, usando la técnica del origami. Recuperado el 05 de 2020, de recursosbiblioteca.utp.edu.co: <https://cutt.ly/iccNw9s>
- Ortiz, Andrea del Pilar. 2015. “El sentido de aprender geometría en estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Cristóbal Colón”. <https://uniandes.edu.co/> 69. Recuperado 6 de septiembre de 2020 (<http://funes.uniandes.edu.co/11041/1/Ortiz2015El.pdf>).
- Piaget, J., & Inhelder. (1967). *The child's conception of space*. (Enero-Julio de 2011 ed.). New York. Recuperado el 05 de 2020, de <https://cutt.ly/dccNomV>
- Pineda, Luz Adriana. 2015. “Factores Que Afectan La Eleccion De Carrera: Caso Bogotá”. 53. Recuperado 6 de septiembre de 2020 <https://cutt.ly/5ccNjPv>.
- Piñeros, P y Camargo. S. 2019. *Universidad de La Salle Sistema modular poliédrico: una vivienda productiva en zonas rurales del Huila*. Unisalle.
- Quesada, Carlos. 2006. *Los Sólidos Platónicos Historia, Propiedades y Arte*.
- Quispilaya, J. 2010. Estrategias de aprendizaje acra y rendimiento académico en geometría plana en los estudiantes de nivel secundaria en una i. E. de Ventanilla. Universidad San Ignacio de Loyola. Lima, Perú. <https://cutt.ly/YccNcdQ>
- Restrepo, F, Luis B., Mónica P. María Estrada, Holmes E. Rodríguez, y Mónica P. María Estrada Holmes Rodríguez E son. 2017. *Caracterización De La Formación Precedente De Estudiantes Universitarios De Medellín Y Su Relación Con La Elección De Carrera*. Vol. 22.
- Rojas Pajoy, D., Gaviria Sterling, A., & Valderrama Cuellar, J. (mayo de 2014). *Repositorio Universidad Católica de Manizales*. Recuperado el 17 de enero de 2020, de Aprendizaje de

- la geometría mediada con herramientas didácticas: <https://cutt.ly/bccNn6m>
- Téllez, L. S. (2015). Modelación-Graficación para la matemática escolar (electrónica ed.). Diaz de santos. Obtenido de [www.editdiazdesantos.com](http://www.editdiazdesantos.com)
- Torres, D. H., & Bonilla, D. R. (2019). Emociones en la educación en Colombia, algunas reflexiones. *Praxis & Saber*, 10(24), 14. Recuperado el 02 de 09 de 2020, de <https://cutt.ly/ScCNyf3>
- Uribe, L. 2011. “El legado de Piaget a la didáctica de la Geometría”. *Revista Colombiana de Educación* 0(60):41.60.
- Vargas Vargas, Gilberto, Ronny Gamboa Araya, Gilberto Vargas Vargas, Colegio Técnico, Profesional De, Puriscal Puriscal, and Costa Rica. n.d. *UNICIENCIA*. Vol. 27.
- Vesga Bravo, G. J., & De Losada, M. F. (2018). Creencias epistemológicas de docentes de matemáticas en formación y en ejercicio sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. *Revista Colombiana de Educación* (74), 243-267. Recuperado el 8 de enero de 2020, de Revista Colombiana de Educación: <https://cutt.ly/kccNJmT>
- Vivas García, M. (s.f.). *La Educación Emocional: Conceptos Fundamentales* \*.
- Zapata Grajales, F. N., & Cano, N. A. (octubre de 2008). *Encuentro colombiano de Matemática Educativa*. Recuperado el 11 de enero de 2020, de El universo de los poliedros: Experiencias significativas con el doblado de papel y las construcciones Geométricas.: <http://funes.uniandes.edu.co/942/1/11Taller.pdf>
- Zavala, J. Z. (2008). Estrés y burnout docente, conceptos, causas, efectos. *Educación*, XVII (32), 67-86. Obtenido de <https://cutt.ly/hccNZaa>
- Zenil, H. (2011). *Lo que cabe en el espacio, La geometría como pretexto para explorar nuestra realidad física y matematica*. Ciudad de México: Copit-arxives. Obtenido de

<http://scifunam.fisica.unam.mx/mir/copit/TS0008ES/TS0008ES.pdf>