

## Desarrollo del pensamiento matemático en jóvenes con discapacidad visual

*Development of mathematical thinking in young people with visual impairment*

<sup>a</sup> Sonia Maritza Mendoza-Lizcano, <sup>b</sup> Ruth Mery González-Sepúlveda, <sup>c</sup> Henry de Jesús Gallardo-Pérez

<sup>a</sup>Doctora en Educación, soniamaritza@ufps.edu.co, Universidad Francisco de Paula Santander, Orcid: <http://orcid.org/0000-0001-8477-2937>

<sup>b</sup>Doctora en Educación, ruthmery@ufps.edu.co, Universidad Francisco de Paula Santander

<sup>c</sup>Doctor en Educación, henrygallardo@ufps.edu.co, Universidad Francisco de Paula Santander, Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4377-3903>

Recibido: Julio 20 de 2018 Aceptado: Noviembre 24 de 2018

Forma de citar: S. M. Mendoza-Lizcano, R.M.J. González-Sepúlveda, Henry de Jesús Gallardo-Pérez, "¿Desarrollo del pensamiento matemático en jóvenes con discapacidad visual?", Mundo Fesc, vol. 10, no. s1, pp. 237-244, 2020.

### Resumen

---

Existen oportunidades educativas que se pueden brindar con herramientas adecuadas a los estudiantes con discapacidad, en este caso discapacidad visual total y parcial, con interés en seguir estudios de educación superior. El estudio se centra en el uso de herramientas y procesos adecuados para el desarrollo del pensamiento matemático a través de actividades didácticas y estrategias propias según su aprendizaje. El ideal es la construcción de metas académicas para el desarrollo del pensamiento matemático en estudiantes con discapacidad visual que promuevan el desarrollo de habilidades cognitivas para el ejercicio de una profesión, a través de actividades prácticas con herramientas tecnológicas de acuerdo a la necesidad. De la misma forma se busca, caracterizar la población de estudiantes con discapacidad visual en las instituciones de educación secundaria en su relación con el entorno educativo y familiar. Finalmente, proponer acciones educativas que involucren las metas establecidas para el desarrollo de habilidades cognitivas en pro al desarrollo del pensamiento matemático. Para el desarrollo de la investigación se utiliza un método descriptivo con enfoque cualitativo en un estudio de casos. El Proceso que se utiliza para fortalecer la investigación en el campo didáctico se desarrolla a partir de los cuatro pasos de la heurística de resolución de problemas de Polya. La aplicación de este método se realiza a través de actividades orientadas y prácticas usando el sistema Braille, permitiendo de esta forma el acceso a la información a través del tacto y el desarrollo de otros sentidos. Los resultados muestran el inicio a una educación en inclusión, con acciones académicas propias de la condición de discapacidad visual y con motivación para permitir de esta forma el desarrollo del pensamiento matemático. A la luz de estos resultados se encuentra que los estudiantes con discapacidad visual pueden responder favorablemente a acciones académicas y se verá reflejado en la propuesta educativa.

**Palabras Claves:** educación, discapacidad visual, método de enseñanza, pensamiento matemático

Autor por correspondencia:

\*Correo electrónico: henrygallardo@ufps.edu.co

## Abstract

---

There are educational opportunities that can be provided with appropriate tools to students with disabilities, in this case total and partial visual impairment, who are interested in pursuing higher education studies. The study focuses on the use of appropriate tools and processes for the development of mathematical thinking through didactic activities and strategies according to their learning. The ideal is the construction of academic goals for the development of mathematical thinking in visually impaired students that promote the development of cognitive skills for the exercise of a profession, through practical activities with technological tools according to the need. In the same way, we seek to characterize the population of students with visual impairment in secondary education institutions in their relationship with the educational and family environment. Finally, to propose educational actions that involve the goals established for the development of cognitive skills for the development of mathematical thinking. For the development of the research, a descriptive method with a qualitative approach is used in a case study. The process used to strengthen research in the didactic field is developed from the four steps of Polya's problem-solving heuristics. The application of this method is done through oriented and practical activities using the Braille system, thus allowing access to information through touch and the development of other senses. The results show the beginning of an education in inclusion, with academic actions typical of the condition of visual disability and with motivation to allow the development of mathematical thinking. In the light of these results, it is found that students with visual impairment can respond favorably to academic actions and will be reflected in the educational proposal.

**Keywords:** education, visual impairment, teaching method, mathematical thinking

### Introducción

El pensamiento matemático es ese tipo de pensamiento que se pone en juego al hacer matemáticas, a su vez permite aumentar la complejidad de las ideas que se pueden manejar y extiende la capacidad de comprensión; es parte de un ambiente científico en el cual los conceptos y las técnicas matemáticas surgen y se desarrollan en la resolución de tareas [1]. Incluye, por un lado, pensamiento sobre tópicos matemáticos, y por otro, procesos avanzados del pensamiento como abstracción, justificación, visualización, estimación o razonamiento bajo hipótesis; por tanto, todas las formas posibles de construcción de ideas matemáticas en una gran variedad de tareas [2], [3]. La complejidad del proceso requiere procedimientos que permitan el acompañamiento y valoración en las diferentes fases del proceso, para lo cual la heurística de Polya resulta muy apropiada.

Polya concibe cuatro etapas en el proceso de resolución de problemas; la primera fase consiste en la comprensión y apropiación del problema; la segunda, implica la concepción de un plan, que se sugiere esté guiado por el docente; la tercera

consiste en la ejecución de ese plan a lo largo un proceso creativo que se va verificando paso a paso, y la cuarta, conlleva una mirada hacia atrás donde se tiene que reconsiderar tanto el procedimiento como la solución obtenida. [4]

Por otra parte, la inclusión social es una estrategia de educación inclusiva para poner en práctica una educación de calidad y pertinente para todos. A nivel mundial es una temática que ha venido desarrollando grandes intereses en diferentes campos de la academia, desde la educación de la primera infancia hasta la educación superior. En Colombia, se establece el acceso a la educación para las personas con discapacidad: proceso que comprende las diferentes estrategias que el servicio educativo debe realizar para garantizar el ingreso al sistema educativo de todas las personas con discapacidad, en condiciones de accesibilidad, adaptabilidad y equidad con los demás estudiantes y sin discriminación alguna [5]. Entendiéndose la educación inclusiva en educación superior como un proceso permanente que reconoce, valora y responde a las necesidades, atendiendo intereses de jóvenes y adultos, con el objetivo de promover su desarrollo y aprendizaje por una profesión con calidad y permanencia, a través del currículo, planes

de estudio, tiempos, contenidos, competencias, metodologías, desempeños, haciendo uso de herramientas adecuadas y ajustadas según sea el caso [6], [7].

Según la clase de discapacidad o capacidad diferencial, se atiende en la educación y de ello resulta menos favorable y de difícil acceso a la Educación la población con discapacidad visual. En algunas universidades se cuenta con la preparación adecuada para atender a esta población, en otras apenas se estudia la posibilidad con investigaciones y adaptaciones de currículo. Pero es posible que esta población también resulte profesional en algún campo que les guste y prefieran según sus habilidades y lo que se pueda desarrollar de ellas. Son jóvenes que a pesar de su limitación quieren ser alguien y tener una profesión, lo único que necesitan es apoyo y oportunidad para lograrlo [8]. En la exploración de los estudiantes con discapacidad visual en las instituciones educativas en la ciudad de Cúcuta (Norte de Santander) se encontraron varios estudiantes en los diferentes grados de la básica primaria y la básica secundaria, centrando la atención en los estudiantes de grado último o grado 11 con interés del ingreso a una universidad e intereses profesionales. Es de gran satisfacción conocer a estos jóvenes que quieren aprender y cumplir sus metas y sueños y por ellos es que las instituciones de educación superior deben plantear y desarrollar procesos de inclusión a través de investigaciones que puedan generar productos que apoyen este. La investigación aquí plantea el desarrollo del pensamiento matemático en estos jóvenes con discapacidad visual, ya que con ello se crea un desarrollo cognitivo y a su vez se desarrollan algunas habilidades generales que se pueden colocar en práctica para cualquier situación o área del saber, creando con ello una interdisciplinariedad que permitirá en el estudiante su preferencia profesional.

### **El problema**

Haciendo un recorrido por la historia de los invidentes, estos se consideran marginados en todas las épocas y en casi todas las culturas; y

de allí se puede distinguir etapas hasta llegar a un reconocimiento universal de su capacidad de educación en la actualidad.

Hasta el siglo XVI, los ciegos se habían dedicado a la mendicidad para poder sobrevivir y a partir de este siglo surge asilo para ciegos, pero en general hay un rechazo a la presencia de la ceguera. En 1825 aparece el sistema Braille, una ayuda didáctica para la lectura en ciegos, incorporado por Luis Braille. En la edad moderna durante el renacimiento se supone hay un intento de educar a las personas que están privadas de visión, y de ello surge la educación especial en el siglo XIX [9], [10]. Se creó una ley general en el año de 1970, en los cuales la educación se llevaría a cabo en centros ordinarios, en 1988 aparece la ley de acceso a las personas ciegas, en 2013 se crea la ley por la cual se garantiza a las personas ciegas y con baja visión, el acceso a la información, a las comunicaciones, al conocimiento y a las tecnologías de la información y las comunicaciones [11]. También en 2013 se establecen los lineamientos y políticas para educación inclusiva [12] y en 2017 se crea el índice de inclusión en educación superior [13]

Es claro que durante siglos existe este problema en la sociedad, y teniendo en cuenta lo anterior, surge la necesidad de atender a esta población que se encuentran con una limitación o discapacidad sensorial y son capaces de desarrollar otras habilidades para mejorar su calidad de vida en la actualidad. En Colombia, el Instituto Nacional para Ciegos es una entidad de carácter técnico asesor adscrita al Ministerio de Educación, creada en 1955; trabaja para garantizar los derechos de los colombianos ciegos y con baja visión en términos de inclusión social, educativa, económica, política y cultural. Para responder a la situación anterior de necesidad a la atención a la población con discapacidad visual, hay que potenciar las percepciones táctiles, auditivas y cinestésicas, con herramientas adecuadas y precisas [14]. Hay que tener en cuenta que la entrada de información le va a llegar principalmente por vía auditiva y táctil, por tanto, la percepción resultará limitada y fragmentada; hay una falta de perspectiva global

y no se tiene la riqueza y pluralidad que de la realidad nos ofrece la visión. En el caso de las personas ciegas, sus manos no solo son el órgano de prensión, sino también de conocimiento. Esta nueva función, percepción háptica (tacto en movimiento), necesita entrenamiento para su desarrollo [14]. Con base en lo anterior, se busca que los estudiantes con discapacidad visual, utilicen todas las herramientas adecuadas en el medio establecidas para el aprendizaje propio según su discapacidad y logren el desarrollo de otras habilidades, dentro de sus posibilidades que los hagan competentes en una disciplina [15].

### Metodología

En una primera fase se recolecta información inicial para caracterizar a los participantes en el estudio, para ello se realiza entrevistas a las personas que intervienen en los procesos académicos y a familiares de los participantes. Este trabajo se realiza conjuntamente con el apoyo de una psicóloga, en un proceso interdisciplinario que apoya las actividades académicas. La información de hecho, se expresa con una estrategia metodológica de estudio de casos [16]-[19]. En una segunda fase, con base en la interpretación de los resultados se elaboran actividades didácticas académicas propias de desarrollo del pensamiento matemático aplicando las herramientas tecnológicas adecuadas para su ejecución. Las actividades son debidamente programadas y elaboradas con prerrequisitos y aporte del apoyo de la psicóloga que interviene en el proceso de trabajo interdisciplinario. Se preparan todas actividades prácticas y de retroalimentación siguiendo la heurística de resolución de problemas de Polya [20]. Finalmente, se realizan las actividades con las dos participantes en el marco de un acompañamiento continuo por parte de los investigadores, se evalúan los resultados para luego proceder a su análisis e valoración del desarrollo del pensamiento matemático de las participantes.

### Resultados

Con el objeto de caracterizar la población de estudiantes con discapacidad visual en las

instituciones educativas de la básica secundaria en su relación con el entorno educativo y familiar, se presenta un estudio de casos con dos estudiantes debidamente observados y estudiados en procesos educativos y con ello teniendo en cuenta revisiones bibliográficas de fuentes e investigaciones sobre el tema de interés y lo establecido en el marco contextual y referencial para dichos procesos, además de la lectura de libros y material de aporte a la investigación, se elaboraron los instrumentos necesarios para la recolección de los datos y se estudió características específicas para la ubicación de los estudiantes que conformaran la población estudio. Se dio inicio con el proceso ubicación de estudiantes de educación secundaria con discapacidad visual en visita a las instituciones educativas y colegios de la ciudad de Cúcuta, que permiten el ingreso a estos estudiantes y una exploración visual de los mismos.

En la búsqueda de participantes se encontraron registrados 17 estudiantes con discapacidad visual, de los diferentes grados desde sexto a undécimo, en 7 colegios diferentes de la Ciudad. Se observa que hay un número representativo de estudiantes con discapacidad visual en los tres últimos grados de la secundaria, seleccionando la población con discapacidad visual de la básica secundaria, se resalta en este, que el mayor número se encuentra en grado once.

En las instituciones educativas y colegios observados se encontró el año 2018, 7 instituciones que están en el proceso de inclusión, 3 instituciones educativas públicas y 4 instituciones educativas privadas. Esto indica que sí hay atención a esta población con discapacidad visual, instituciones o colegios públicos y privados que están preparados para atenderlos y están cumpliendo de una u otra forma con los procesos de inclusión que solicita el Ministerio de Educación Nacional a las instituciones.

Luego de la exploración en las instituciones, en la visita realizada a cada una, se encontró la posibilidad de realizar el trabajo con solo dos estudiantes de grado undécimo. Los motivos

fueron basados en la observación realizada y se prefirió trabajar con estudiantes de undécimo grado por su avance e interés por la educación superior de forma inmediata. Otro caso se presentó porque se propuso la ayuda, autorización y aporte de los padres y sólo se recibió respuesta positiva al proceso en los dos estudiantes seleccionados para el estudio de casos de la presente investigación.

La selección se hizo a dos estudiantes de instituciones diferentes una oficial y una privada de grado once. La estudiante de la institución oficial con discapacidad visual total ha realizado todos sus estudios en la misma institución. La materia que más se le facilita es el inglés, dentro de sus mayores dificultades de aprendizaje es la matemática, la física y la Química, en la que más dificultad cree tener es en química. Sobre 5, presenta un promedio de 4.1 y es muy feliz, en su institución se siente feliz. Ha tenido constantemente el apoyo de su mamá. Su meta o proyecto en su vida es ir a la universidad, estudiar idiomas, estudiar música y algún día ser una estrella importante en el medio donde esté y no considera ningún tipo de obstáculo para hacerlo. Dentro de sus preferencias está en escuchar música y cantar además de estudiar. Domina el sistema Braille y ha hecho uso de herramientas como el ábaco, regletas, punzón y algunos libros en Braille.

El otro caso, la estudiante de grado once de una institución educativa privada con discapacidad visual parcial, se encontró que sus estudios todos los ha realizado en la misma institución y se siente muy apoyada y bien recibida en todos sus procesos. La materia de su preferencia es educación física y la de mayor dificultad es la filosofía y el inglés. La asignatura de mayor dificultad dice es el español porque siente el poco apoyo y colaboración del docente. Su promedio sobre 10 es de 7 puntos y siente mucho apoyo y colaboración por parte de la coordinación del colegio. En sus metas y proyección futura quiere ser docente, estudiar gastronomía y estudiar idiomas para ayudar a sus papas. Le gustaría ir a la universidad a estudiar licenciatura. Le gusta mucho dormir y jugar con sus compañeros en el colegio. No conoce el

sistema Braille. Solo necesita que para el material entregado en clase la letra más pequeña sea de tamaño 32.

Durante los procesos de observación en las aulas de clase de las estudiantes objeto de estudio y el desarrollo de las mismas se apoyó la investigación con procesos psicológicos y académicos. Con base en ello, se elaboraron los instrumentos de estudio para el desarrollo del pensamiento matemático, presentando las diferentes estrategias en material de trabajo como lo fueron las guías didácticas de aprendizaje, orientados para el estudiante con las herramientas propias al alcance de ellos mismos, a través de la aplicación de ejercicios prácticos para determinar capacidades y habilidades en el sistema braille y las regletas de manejo braille, así como sus capacidades y habilidades para el desarrollo del pensamiento matemático.

Se desarrollaron cuatro actividades iniciales corresponden a procesos motrices de escritura y comprensión de lo escrito en el momento de mostrar una actividad. El inicio fue el verificar la mejor forma de transmitir la información a los estudiantes ciegos objeto de estudio en la investigación. La primera actividad estuvo relacionada con el conocimiento del sistema Braille. Como respuesta a esta actividad planteada se encontró que la estudiante con discapacidad visual total, si tiene el conocimiento del sistema braille y lo conoce, pero poco lo practica, ya que en su institución los docentes carecen del manejo de este proceso para su aprendizaje, de esta forma se puede inferir que su escritura es muy lenta y por lo tanto requiere de más práctica en este ejercicio. En el caso de la estudiante discapacidad visual parcial, no tuvo conocimiento del manejo del sistema Braille hasta este momento de la investigación, por lo tanto es de desconocimiento su manejo puesto que no está aún preparada para enfrentar su ceguera total, ya que el síntoma que padece es el “Síndrome de Stargardt (degeneración macular juvenil)”; la pérdida progresiva de la visión asociada con la enfermedad de Stargardt es causada por el deceso de células foto receptoras especializadas sensibles a la luz, localizadas en la

porción central de la retina llamada mácula [21]. La retina es la capa de tejido que recubre la parte posterior del ojo; la mácula es la parte de la retina responsable de la visión central, lo cual le permite ver detalles finos con claridad. Esta enfermedad es el resultado de un defecto genético según los aportes de su familia en la investigación. En este caso con la estudiante con discapacidad visual parcial, se estudió la posibilidad de presentar actividades en letra normal escritura de tamaño 32, siendo esta su mínimo tamaño para que pueda visualizar mejor las actividades. El proceso Braille se le dejó como recomendación en su aprendizaje ya que según las indicaciones médicas y su proceso medico indican que su ceguera llegará a la pérdida total de su visión.

La segunda actividad estuvo enfocada hacia el desarrollo del pensamiento matemático con el uso del ábaco se trabajó el cálculo mental con operaciones básicas. Se usó el ábaco Soroban, que es de uso exclusivo para personas ciegas, para representar cantidades numéricas. Para el caso de la estudiante con discapacidad visual total, se le facilitó su trabajo porque ya tenía nociones de su uso, pero no lo había aplicado para las operaciones matemáticas, por falta de práctica y de ejercicios con el mismo. En el caso de la estudiante con discapacidad visual parcial, fue una actividad lúdica de juego puesto que alcanzaba a evidenciar bien las fichas del instrumento, evaluando en ella el cálculo mental y representándolo allí como aprendizaje de su manejo. Se logró lo propuesto y dio muy buenos resultados por parte de las dos estudiantes.

Para el desarrollo de una tercera actividad se proponen ejercicios con procesos matemáticos que permitieran la valoración de la habilidad con los números y sus operaciones: taller de trabajo orientado. Las actividades realizadas se enfocaron hacia lógica, conjuntos y números reales; las instrucciones se presentaron en hojas normales de tamaño carta escritas en Braille. Con esta actividad desarrollada aproximadamente en dos horas de intervención se evaluó el reconocimiento de conjuntos, con ello los diferentes conjuntos

numéricos, identificación de los números según el conjunto al que pertenece, ubicación en una recta real, así como el desarrollo de actividades propuestas con orientación. Los dos casos de las estudiantes en estudio son diferentes, la estudiante con discapacidad visual total, desarrolló un proceso solo orientado donde escucha constantemente al docente y da respuesta verbal al mismo, como es su metodología de trabajo la cual ya está acostumbrada; mientras que la estudiante con discapacidad visual parcial si respondió sola con su prueba por escrito en letra tamaño 36 por el síndrome que padece. Los resultados fueron favorables ya que se aprecia el interés por parte de cada una en avanzar y progresar, reconociendo que los temas tratados los conocen y los estudiaron en algunos grados anteriores. Las dos pasaron las pruebas con buenos resultados, ya que se orientó el trabajo retomando prerrequisitos y acompañando para facilitar el desarrollo de pensamiento matemático.

La cuarta actividad se desarrolló con procesos gráficos en matemáticas abordando el estudio y análisis de gráficas de funciones, análisis de la línea recta y la parábola, cálculo del dominio y recorrido de funciones. Las estudiantes se demoraron más en esta actividad puesto que las gráficas para la estudiante con discapacidad visual total fueron de mayor dificultad ya que la estudiante mencionó no haber trabajado gráficas de esta forma y no haber hecho este análisis en el colegio. Las gráficas se punzaron de tal forma que quedaran en alto relieve; con éstas se identificó nombre de las figuras y sus elementos poco los recordó, la orientación hacia la figura y el encuentro del dominio y recorrido tuvo una fuerte orientación para que ella lo pudiera identificar con la herramienta presentada, la figuras en alto relieve. A la estudiante con discapacidad visual parcial se le facilitó más la forma y sus elementos los recordó realizando un buen análisis de ellas, olvidando y recordando algunos elementos de estudio de las funciones, pero con orientación obtuvo resultados favorables.

Las actividades fueron seleccionadas con el propósito de conocer el manejo de los conjuntos

numéricos y el estudio de gráficos de funciones, temas básicos y prerrequisitos para el desarrollo del pensamiento matemático utilizando la heurística de Polya [20] las desarrollaron las dos estudiantes con acompañamiento del tutor de forma tal que en primer lugar entendieran la situación problema planteada, conjuntamente se establece un plan de acción que lo ejecuta de manera individual la estudiante y finalmente la autoevaluación y coevaluación del trabajo realizado. El desarrollo del pensamiento matemático se logra mediante el desarrollo del potencial de identificación del problema, el estímulo de la imaginación, la intuición y el razonamiento lógico.

Por todo lo anterior en las actividades desarrolladas y aplicadas a las dos estudiantes se hace necesario aplicar estrategias educativas para el desarrollo del pensamiento matemático con el uso de herramientas tecnológicas y programas específicos de atención a la discapacidad visual. De esta forma se deben proponer acciones educativas que involucren las metas establecidas para el desarrollo de habilidades cognitivas en pro al ingreso a la educación Superior. El trabajo de las estudiantes se evaluó en forma cualitativa realizando un seguimiento a su trabajo y valorando los resultados obtenidos.

### Conclusiones

Se perciben grandes dificultades en el momento de desarrollar procesos de aula donde cada estudiante trae su propio ritmo de trabajo y con ello su costumbre de aprendizaje. Es preciso unificar los criterios de enseñanza a los estudiantes ciegos para diagnosticar, afianzar y reforzar los conocimientos que traen del colegio y de la misma forma unificarlos para que todos queden en un mismo nivel de aprendizaje, y así facilitar al docente de lograr metas propuestas en su curso con todos los estudiantes sin excluir situaciones por alguna limitación.

Se observó gran dificultad en el momento del trabajo con cada estudiante, puesto que se presentaron situaciones de trabajo diferente y esto desestabiliza el proceso por más tiempo o en algún

caso por falta de herramientas al alcance, útiles el aprendizaje según el ritmo individual de cada uno; sin embargo, las estudiantes mantuvieron su motivación y realizaron completamente las actividades propuestas, razón por la cual la evaluación resultó satisfactoria.

Por lo anteriormente descrito luego del proceso de actividades elaboradas y desarrolladas por las estudiantes y teniendo en cuenta resultados y observaciones objeto de estudio se proponen actividades para potenciar percepciones táctiles, auditivas y kinestésicas, que logren en el estudiante ciego o baja visión, motivación y gusto por el estudio académico.

El trabajo con el ábaco resultó fundamental para el desarrollo del pensamiento matemático, les permitió aprender a pensar y por tanto desarrollar competencias matemáticas que constituyeron un excelente soporte para el resultado en las actividades relacionadas con conjuntos y funciones.

### Referencias

- [1] R. Cantoral, R. Farfán, F. Cordero, J. Alanís, R. Rodríguez y A. Garza. *Desarrollo del Pensamiento Matemático*. México: Trillas, 2005.
- [2] R. Cárdenas-Soler, S. Piamonte-Contreras y P. Gordillo-Castellanos. “Desarrollo del pensamiento numérico. Una estrategia: el animaplano” *Pensamiento y Acción*, no. 23, 2017.
- [3] J. Fonseca. “Elementos para el desarrollo del pensamiento matemático en la escuela” *Encuentro Distrital de Educación Matemática EDEM*, vol. 3, pp. 51-58, 2016.
- [4] M. Boscán y K. Klever. “Metodología basada en el método heurístico de Polya para el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos” *Escenarios*, vol. 10, no. 2, pp. 7-19, 2012.
- [5] Ministerio de Educación Nacional. *Decreto 1421*, Bogotá: Ministerio de Educación

Nacional, 2017.

[6] M.R. Blanco. “La equidad y la inclusión social: unos de los desafíos de la educación y la escuela de hoy” *Revista iberoamericana sobre calidad eficacia y cambio en educación*, vol. 4, no. 3, pp. 1-15, 2006.

[7] Ministerio de Educación Nacional. Lineamientos política de educación inclusiva, Bogotá: Ministerio de Educación Nacional, 2013

[8] C. Parra. “La educación inclusiva: un modelo de educación para todos” *ISEES*, vol. 8, pp. 73-84, 2010.

[9] Comisión Braille Española. La didáctica del Braille más allá del código. Nuevas perspectivas en la alfabetización del alumnado con discapacidad visual, Madrid: Organización Nacional de Ciegos Españoles, 2015.

[10] J. Fernández. Desafíos didácticos de la lectura Braille. Madrid: Organización Nacional de Ciegos Españoles, 2001.

[11] Congreso de Colombia. Ley 1680, Bogotá: Congreso de Colombia, 2013.

[12] Ministerio de Educación Nacional. Índice de inclusión para educación superior INES, Bogotá: Ministerio de educación Superior, 2017.

[13] Ministerio de Educación Nacional. Lineamientos, políticas de educación superior inclusiva, Bogotá: Ministerio de educación Superior, 2013.

[14] P.M. Andrade. Alumnos con deficiencia visual necesidades y respuesta educativa, Madrid: Escuelas católicas, 2010

[15] S. Aquino, V. García y J. Izquierdo. “La inclusión educativa en ciegos y baja visión en el nivel superior. Un estudio de caso” *Sinéctica*, vol. 39, pp. 1-21, 2012.

[16] A.C. Salgado. “Investigación cualitativa.

Diseños, evaluación del rigor metodológico y retos”, *Liberabit*, vol. 13, pp. 71-78, 2007.

[17] R. Hernández, C. Fernández y M. Baptista. Metodología de la investigación, 6 edición, México: MCGraw-Hill, 2014.

[18] H. Gallardo, M. Vergel y F. Villamizar. “Investigación intervención y enfoque multimétodo en ciencias humanas y educación matemática”, *Logos Ciencia y Tecnología*, vol. 9, no, 2, pp. 84-96, octubre 2018.

[19] [15] R. Sierra. Social research techniques, theory and exercises 8th edition, Spain: Paraninfo S.A., 1989.

[20] G. Polya. Cómo plantear y resolver problemas, México: Trillas, 1965.

[21] J. Kanski. Oftalmología clínica, Madrid: Elsevier, 2012