

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA  
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
ESPECIALIZACIÓN EN EDUCACIÓN SUPERIOR A DISTANCIA



TRABAJO DE GRADO

Estrategias Lúdico Pedagógicas que permitan la integración de estudiantes con  
discapacidad visual.

**JAVIER ALEXANDER ROLDÁN LÓPEZ**

MG. EDWIN ANDRES LONDOÑO ALAPE

ASESOR

ZIPAQUIRÁ CUNDINAMARCA, MAYO 2017

## RESUMEN

La educación colombiana con sus leyes ha ido transformando de un modelo de integración a uno de inclusión de los estudiantes con discapacidad, en donde se busca que las instituciones de educación cambien en su gestión y modifiquen sus estrategias para responder a estas situaciones. No porque exista la inclusión en la institución educativa, da garantía de la misma en el aprendizaje del estudiante, este es un fenómeno evidente ya que las personas con discapacidad deben adaptarse a los sistemas que ya existen según el plan curricular.

En este proyecto de investigación aplicado y visto desde un modelo cualitativo donde también se empleó el reconocimiento bibliográfico como metodología y como técnica para procesar la información del estudio como análisis descriptivo, evidenciamos que el estudiante con limitantes físicas no está incluido en el proceso de aprendizaje sino que solamente lo experimenta en la socialización dentro de la institución, lo cual evidencia que la existencia de la integración institucional no garantiza el proceso de enseñanza y de aprendizaje.

Esta situación limita el normal desarrollo cognitivo del estudiante con limitación en este caso visual, convirtiendo el encuentro académico en un espacio de simple integración excluyendo de la dinámica dentro del aula no solo al estudiante invidente sino también a los demás compañeros del curso.

Esta realidad se trabaja en la clase de algebra lineal para tecnología de logística. Entonces nos encontramos con dos situaciones que comparten espacio; las matemáticas y la inclusión dentro del aula.

Palabras Claves: Inclusión, invidente, Matemáticas, Educación, Universidad; Álgebra Lineal; Estrategias.

## ÍNDICE GENERAL

### Contenido

<b>RESUMEN</b> .....	2
<b>ÍNDICE GENERAL</b> .....	3
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	4
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	5
<b>JUSTIFICACIÓN</b> .....	7
<b>DESCRIPCIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	8
<b>OBJETIVOS</b> .....	11
<b>General:</b> .....	11
Generar entornos de inclusión en el proceso de aprendizaje de las matemáticas para estudiantes con discapacidad visual utilizando estrategias pedagógicas lúdicas adecuadas en la enseñanza de las matemáticas. ....	11
<b>Específicos:</b> .....	11
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	12
<b>ASPECTOS METODOLÓGICOS</b> .....	23
<b>DISEÑO METODOLÓGICO</b> .....	25
<b>ENFOQUE EVALUATIVO</b> .....	42
<b>CONCLUSIONES</b> .....	44
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	46
<b>WEBGRAFIA</b> .....	48
<b>AULA DE INNOVACIÓN EDUCATIVA; Revista publicaciones y libros. Recuperado noviembre 22 de 2016. <a href="http://www.grao.com/revistas/aula">http://www.grao.com/revistas/aula</a> .....</b>	<b>48</b>
<b>ANEXOS</b> .....	49
<b>Recursos:</b> .....	50
<b>IMÁGENES</b> .....	54

## ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1 Estudiante Invidente .....	35
Ilustración 2 Eder y Compañeros en Dinámica den Inclusión.....	36
Ilustración 3 Preparando Clase Con Eder.....	38
Ilustración 4 Estudiante Invidente Frente a la clase de Algebra Lineal .....	38
Ilustración 5 RADE Multimedia Para estudiantes Videntes, utilizado en Clase .....	38
Ilustración 6 Pregunta 1 Encuesta .....	50
Ilustración 7 Pregunta 2 Encuesta .....	50
Ilustración 8 Pregunta 3 Encuesta .....	51
Ilustración 9 Pregunta 4 Encuesta .....	51
Ilustración 10 pregunta 5 Encuesta .....	52
Ilustración 11 Pregunta 6 Encuesta .....	52
Ilustración 12 Encuesta Realizada.....	53

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se realiza en el entorno a la experiencia académica en el aula. No se busca generar una discusión sobre la inclusión, sus políticas o las dinámicas sobre las cuales las instituciones de educación superior manejan dicha situación, sino el de interrogarnos sobre nuestra actitud como educadores, estudiantes y sociedad frente a la igualdad de condiciones que se enfrentan las personas con limitaciones visuales para estudiar.

Un estudiante con limitaciones visuales encuentra espacios de inclusión dentro del entorno físico de la universidad, pero en la dinámica de aprender solamente se evidencia la integración ya que esto implica cambiar la metodología y la didáctica, no solo con el estudiante en condición de discapacidad sino con todo el grupo de estudio.

La investigación de esta problemática educativa, se realizó por el interés de indagar y aplicar estrategias lúdicas y recursos instruccionales que podrían ser aplicados por los docentes de matemáticas para lograr una integración de los estudiantes con discapacidad visual en el proceso de aprendizaje.

En el ámbito profesional, como profesor de matemática, el interés se centró en la búsqueda de estrategias preexistentes o en el diseño de la misma para verificar su eficacia y determinación en el proceso de aprendizaje de estudiantes con discapacidad visual.

La investigación se realizó en el marco de la investigación cualitativa, la cual desde sus concepción tiene como finalidad dar respuestas a problemáticas sociales y por ende educativas, la misma se planteó desde el enfoque de la investigación acción, que por sus características se adapta al propósito de la investigación, como lo es aplicar acciones educativas para dar solución a la necesidad de integrar a un estudiante con discapacidad visual en el proceso de aprendizaje de la asignaturas Álgebra Lineal y Geometría en la Universidad Minuto de Dios.

Durante el desarrollo de esta Investigación Acción, el investigador tuvo como obstáculo el descocimiento de estrategias pedagógicas para trabajar con estudiantes con discapacidad visual en el área de matemática, asimismo el poco material didáctico para trabajar en la mencionada área de conocimiento y que no existieran estrategias educativas efectivas para la integración de estudiantes con dicha condición, de allí importancia de crear espacios de integración no solo institucional sino también dentro del aula es un desafío que interroga el quehacer docente.

El objetivo general de la investigación es generar espacios que permitan la integración de estudiantes con discapacidad visual en el proceso de aprendizaje a través de Estrategias Lúdico Pedagógicas de las distintas asignaturas numéricas en la Universidad Minuto de Dios. La estructura del proyecto de investigación para abordar los diferentes temas fue de la siguiente manera: Como primer aspecto se realizará el planteamiento del problema, donde se plasma la situación problema desde la óptica del investigador y todas las interrogantes que surgen desde allí, que generaron el objetivo general y en consecuencia los específicos. Como siguiente aspecto se contemplan los referentes teóricos utilizados por el autor y que sirvieron como guía en el proceso de elaboración de las estrategias pedagógicas lúdicas.

Continuando el recorrido en la investigación se presentó el diseño metodológico, en el cual se refleja el paradigma de investigación que le otorga sentido y validez científica a la misma, al utilizar los recursos y procedimientos sugerido en dicho enfoque científico y finalmente se presentan las acciones realizadas por el investigador, las evaluaciones de dichas acciones con evidencias y que permitieron establecer la efectividad de las estrategias seleccionadas.

## JUSTIFICACIÓN

La presente investigación ofrece estrategias Lúdico Pedagógicas para la integración de estudiantes con discapacidad visual en el proceso de aprendizaje en las asignaturas numéricas, lo que significa un avance educativo que beneficiará a todos los estudiantes con esta condición; permitiendo la inserción de más estudiantes con esta discapacidad en carreras técnicas y tecnológicas. Así mismo servirá como material de apoyo para todos los docentes que dicten asignaturas numéricas; contribuyendo a la mejora del rendimiento académico de estudiantes con esta característica especial.

Para justificar teóricamente esta investigación, se tomó como soporte lo expuesto acerca de las Estrategias pedagógicas para integrar estudiantes invidentes por Molina (1999).

También se justifica metodológicamente ya que se siguieron reglas y procedimientos establecidos en la investigación cualitativa con enfoque en investigación crítica reflexiva desde la óptica de la investigación. Esta investigación aportará una luz de esperanza para aquellas personas que no se atreven a estudiar carreras técnicas, pues su limitación visual los mantenía excluidos de las carreras como ingeniera en todas sus menciones.

En consecuencia la educación matemática para invidentes debe ser una experiencia académica donde el aprendiz, los docentes y la institución busquen la integración en el conocimiento del mismo, el estudiante invidente percibe el aprendizaje matemático desde una perspectiva diferente de acuerdo a la situación particular de su deficiencia visual.

Esta propuesta que se ha convertido en una práctica pedagógica innovadora, surge ante la necesidad y la motivación de generar una metodología para la enseñanza de las matemáticas a un estudiante invidente, en la cual pudiera incluirse también a sus compañeros sin ningún tipo de discapacidad.

## DESCRIPCIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad dentro del proceso de globalización en el ámbito educativo, se deben aceptar las diferencias individuales como parte de la condición humana y como elemento positivo para la complementación y desarrollo tanto individual como social. Las diferencias son el puntapié inicial para procesos de crecimiento y enriquecimiento de las sociedades y para la realización plena de las aspiraciones humanas, a través de procesos de creación de condiciones justas y equitativas, que promuevan el desarrollo integral de todas las personas dentro de su colectividad. Las políticas educativas nos hablan mucho sobre la escuela común. Actualmente la UNESCO apoya el desarrollo de la política de integración Internacional que trata de aprovechar los recursos de responsabilidad social de las empresas para enfocarlos en este tema. Igualmente, los del sector solidario; las cooperativas están financiando proyectos para canastas didácticas que soporten los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes con necesidades educativas especiales.

En Colombia según datos del DANE los casos de personas con discapacidad visual llegan a 1.143.992 lo cual representan un 43,5 % del total de las discapacidades; de ellos aproximadamente 18.952 son menores de cinco años de edad y 83.212 son niños entre los 5 y los 11 años el porcentaje restante son personas jóvenes y adultas. En este caso centramos nuestra atención en los estudiantes con deficiencia visual leve, media y alta, en formación superior. Según el DANE el porcentaje de población colombiana en situación de discapacidad que ingresa a la educación superior es inferior al 1%, Según las proyecciones estadísticas del DANE hay cerca de 3 millones de personas con alguna discapacidad, de las cuales el 52% está en edad productiva, pero solo el 15,5% realiza algún tipo de trabajo por el que en su gran mayoría reciben menos de un salario mínimo.



En el entorno educativo superior existe en la mayoría de instituciones la inclusión de estudiantes con discapacidades visuales, la ley colombiana a través del Ministerio de Educación Nacional ha creado políticas buscando beneficiar con derechos educativos a todos por igual.

Dentro de la universidad existe la experiencia de estudiantes con las mismas deficiencias visuales pero en programas donde la matemática no tiene un gran impacto académico, a diferencia del caso a estudiar ya que el aprendiz en su carga académica tiene contenidos como pre cálculo, cálculo diferencial, álgebra lineal y estadística.

A pesar que existen leyes que favorecen la inclusión educativa, y que las instituciones las estén aplicando con sus aprendices, se observa por parte de los docentes un cierto temor al manejo de aula con estudiantes invidentes, esto acompañado con un pobre espíritu investigador del profesor y aún más en áreas de tan gran complejidad como las matemáticas.

Según Javier Brihuega de la Universidad Autónoma de Madrid, docente del departamento de Didáctica de las Matemáticas, “uno de los mayores problemas con el que nos enfrentamos como profesores y profesoras de matemáticas es despertar en nuestros estudiantes el interés por lo que estamos enseñando. La enseñanza de cualquier disciplina se encuentra con ese problema, pero quizá es en matemáticas en donde se presenta especialmente. Las matemáticas es saber hacer, es método, y lo importante en nuestras clases debe ser fomentar las estrategias del pensamiento abstracto y crear un clima adecuado para, no sólo hablar de matemáticas, sino, sobre todo, hacer matemáticas” (2006).

Lo significativo es adaptar las estrategias según las necesidades de cada alumno. En este caso los estudiantes con discapacidad visual para un área específica como son las matemáticas. La idea es ingeniarse y buscar diferentes estrategias para adaptarlo en relieve, con olores o con muchas texturas. Lo importante es que el material se aproxime mucho al real, que no tenga muchos detalles y que al alumno se le dé uno cada vez y no llenarlo de mucho material para

cada actividad. “La Matemática es un producto del quehacer intelectual del hombre que se corresponde esencialmente con la ciencia de la cantidad y que se presenta formalmente como lenguaje y subjetivamente como arte.” (Fernández del Campo, 1996) Por este motivo es importante pensar estrategias para que los alumnos con discapacidad visual puedan comprender y realizar procesos lógico deductivos y razonamientos que le permitan crecer en su tránsito por el sistema educativo formal.

El caso particular que evidencia esta problemática, es la de un estudiante de tecnología en logística de sexo masculino con 48 años de edad, que cursó algebra lineal y geometría en la Universidad Minuto de Dios, esta situación representó un reto profesional para el investigador, pues se enseña matemática a un estudiante invidente que ha sido incluido y que hace presencia en el salón de clases, pero que no adquiere los conocimientos como el resto de sus compañeros, es cierto que su discapacidad generó múltiples interrogantes en el profesor, entre ellas **¿Qué estrategias en el aula son adecuadas para generar integración en un estudiante invidente, en el aprendizaje de las matemáticas en la formación superior?**

## **OBJETIVOS**

### **General:**

Generar entornos de inclusión en el proceso de aprendizaje de las matemáticas para estudiantes con discapacidad visual utilizando estrategias pedagógicas lúdicas adecuadas en la enseñanza de las matemáticas.

### **Específicos:**

- ✚ Identificar los factores que dificultan la asociación y aplicación de los conceptos matemáticos en los programas académicos con estudiantes que presenta discapacidad visual.
- ✚ Describir las estrategias pedagógicas lúdicas que puede emplear el docente para innovar en las prácticas pedagógicas con el propósito de favorecer procesos de integración en el proceso de aprendizaje de los estudiantes invidentes.
- ✚ Diseñar estrategias pedagógicas lúdicas que permita el aprendizaje de los procesos matemáticos en estudiantes con discapacidad visual
- ✚ Aplicar estrategias pedagógicas lúdicas, en el proceso de enseñanza de las matemáticas a estudiantes invidentes, para potenciar su capacidad de aprendizaje

## MARCO TEÓRICO

Para este marco conceptual se ha querido resaltar la relación que existe entre el estudiante invidente, la institución educativa, los compañeros videntes y el profesor frente a los contenidos matemáticos principalmente en el álgebra de matrices del programa en tecnología logística.

Chevallard (1987) hacia la didáctica de las ciencias matemáticas ha diseñado una relación a lo que él denomina objeto, que no es más que el aprendizaje entorno a un enfoque de tipo antropológico; con esto busca establecer una conceptualización en torno al conocimiento, generaliza todo lo que el sujeto puede decir o realizar entorno a dicho objeto de aprendizaje donde se abarca muchas nociones vistas desde las múltiples disciplinas y que propone al describir los fenómenos que llevan al aprendizaje como son la intuición, lo que el aprendiz tiene como destrezas, la concepción de ideas, la actitud y las representaciones mentales que en un invidente son herramientas indispensables en su proceso de adquirir nuevas experiencias que le son útiles a la vida.

Tratar de caracterizar la relación que tienen los estudiantes videntes e invidentes con el objeto, es decir, las matemáticas (álgebra lineal) y confrontarlos con diversas situaciones, el currículo o plan de estudio que da la institución, nos permitirá llegar a determinar en qué momento existe la integración del aprendiz invidente en la clase y buscar inadaptaciones que crean barreras de inclusión.

Tanto el profesor como el estudiante vidente e invidente, experimentan un significado propio sobre los objetos matemáticos, que en este caso se relacionan con el álgebra lineal; por ello es muy importante apoyarse en Godino y Batanero (1994) que proponen una interpretación semiótica dirigida a la noción y relación al objeto. Aunque es un modelo teórico, estos autores nos permiten identificar las estrategias a aplicar con el estudiante

invidente, para favorecer el proceso de aprendizaje del estudiante vidente, relación que no es proporcional, más aún cuando la dinámica del docente está centrada en las personas que pueden ver el objeto matemático en estudio.

Para formular cuestionamientos en razón de la didáctica de las matemáticas donde existe integración de estudiantes videntes e invidentes para analizarlo desde un punto epistemológico y experimental podemos recurrir a la teoría de situaciones didácticas, pero existe una investigación muy limitada sobre el caso. Ya que no se aborda con detalle como el estudiante invidente se incluye en la clase; de esta experiencia podemos crear pautas a futuras investigaciones donde la teoría de situaciones dé respuesta a diferentes problemáticas.

También es importante en el marco conceptual tener en cuenta los procesos generales de la actividad matemática tanto para el aprendiz vidente como para el invidente a pesar de que algunas de las estrategias didácticas se proyecten de manera diferente. Estos procesos generales son los que moldean los lineamientos curriculares en las matemáticas y dan las competencias a los estudiantes en su proceso de formación técnica o profesional.

1. Formular y resolver problemas matemáticos.
2. Modelar procesos y fenómenos a partir de la realidad;
3. Comunicar resultados o inquietudes en razón de una situación numérica.
4. Razonar, y formular buscando asociar conceptos.
5. Comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos que den solución a situaciones problema.

El aprendizaje en cada momento está centrado en el estudiante, promoviendo de esta forma que este sea significativo, además permite desarrollar una serie de habilidades y competencias indispensables en el entorno universitario y profesional. Una estrategia adecuada es el aprendizaje basada en problemas ABP. Donde grupos pequeños de trabajo dentro del aula aprenden de forma colaborativa en la búsqueda de resolver un problema

inicial planteado, con diferentes niveles de complejidad y de carácter retador, planteado por el profesor, con el objetivo claro de desencadenar el aprendizaje autodirigido de sus alumnos. El profesor tiene el rol de facilitador del aprendizaje. El Aprendizaje Basado en Problemas, tiene sus inicios en la Escuela de Medicina de la Universidad de McMaster en Canadá. Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) (ProblemBasedLearning, PBL) (Barrows, 1996).

Pocos docentes que ejercen en la educación superior han logrado obtener algún tipo de formación en pedagogía, simplemente desarrollan su enseñanza igual como les enseñaron, es decir son clases expositivas focalizadas principalmente en los contenidos, donde prioriza los conceptos abstractos más que los ejemplos concretos y sus aplicaciones.

Las dinámicas y técnicas de evaluativas están limitadas a comprobar la forma de memorizar la información, no se desafía al aprendiz a alcanzar niveles altos de tipo cognitivo frente a la comprensión.

Barrows (1986) define al ABP como “un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos”. Desde que fue propuesto en la Escuela de Medicina de la Universidad de McMaster, el ABP ha ido evolucionando y adaptándose a las necesidades de las diferentes áreas en las que fue adoptado, lo cual ha implicado que sufra muchas variaciones con respecto a la propuesta original.

Las características fundamentales del ABP, que provienen del modelo desarrollado en McMaster, son las siguientes:

El aprendizaje está centrado en el alumno esta bajo la guía de un tutor, donde el aprendiz debe tomar la responsabilidad de su propio aprendizaje, identificando lo que precisa conocer para tener un mejor análisis y manejo del problema en el cual se está trabajando, y de esta manera determinar dónde conseguir la información necesaria (textos impresos o visuales,

profesionales.). Los docentes se convierten en consejeros de los estudiantes. De este modo se permite que cada estudiante personalice su aprendizaje según la necesidad, concentrando su esfuerzo en las áreas de conocimiento o entendimiento limitado y persiguiendo sus áreas de interés.

El aprendizaje se produce en grupos pequeños de estudiantes: Las primeras escuelas de medicina donde se implementaron los ABP, los grupos de trabajo eran conformados por 5 a 8 ó 9 estudiantes. Los estudiantes cambiaban aleatoriamente de grupo y trabajaban con un nuevo tutor al finalizar cada unidad curricular. Permitiendo a los estudiantes adquirir práctica en el trabajo intenso y efectivo, con una variedad de diferentes personas. Esto es parte del ejercicio desarrollado en el aula con la novedad que dentro de uno del grupo se encuentra un estudiante invidente.

Los profesores son facilitadores o guías En McMaster el facilitador del grupo se denominaba tutor. El rol del tutor se puede entender mejor en términos de comunicación metacognitiva. El tutor plantea preguntas a los estudiantes que les ayude a cuestionarse y encontrar por ellos mismos la mejor ruta de entendimiento y manejo del problema. Eventualmente los estudiantes asumen este rol ellos mismos, exigiéndose así unos a otros. Con el fin de inhibir el riesgo de que el tutor caiga en la práctica tradicional de enseñanza y proporcione información y guía directa a los estudiantes, McMaster promovió el concepto del tutor no-experto, esto significaba que los profesores asumían la tutoría en unidades curriculares con contenidos en los que no eran expertos .

Con la intención de entender el problema los estudiantes identifican los que necesitan aprender de las ciencias sin importar que sea una persona vidente o con alguna limitación visual.

Cuando al estudiante invidente se enfrenta a una situación problema y encuentra solución es porque la nueva información se adquirido a través del aprendizaje auto dirigido se espera que

el estudiante aprendan a partir del conocimiento de la realidad y de la recolección de experiencia por integridad de su propio estudio y proceso investigativo. La inclusión dentro del grupo los estudiantes trabajan juntos comparan, revisan, discuten, y debaten permanentemente lo que han aprendido durante este aprendizaje auto dirigido.

Según Ausubel (1983) “existe aprendizaje significativo cuando se relaciona de forma intencional un tema objeto de estudio, que debe ser potencialmente significativo, con las ideas pre establecidas y pertinentes de la estructura cognitiva del estudiante. De esta forma se pueden utilizar con eficacia todos los conocimientos adquiridos anteriormente, para adquirir un nuevo nivel y estos a su vez, permiten alcanzar nuevos aprendizajes. El aprendizaje significativo se produce por la interacción entre los conocimientos del estudiante y la nueva información que busca aprender”. La formulación, manejo y resolución de problemas en los estudiantes invidentes debe ser abordado desde una perspectiva diferente ya que ellos realizan la lectura de la situación de manera particular apoyados del Braille o de la narración, cuando esto se maneja de manera adecuada y el docente aplica técnicas didácticas, permite que las situaciones problema proporcione el contexto en donde el quehacer matemático en este caso en el álgebra lineal tomen un sentido.

Según la UNESCO(2011); un REDA Es: “El concepto de Recursos Educativos Abiertos, describe cualquier tipo de recurso (incluyendo planes curriculares, materiales de los cursos, libros de texto, vídeo, aplicaciones multimedia, secuencias de audio, y cualquier otro material que se haya diseñado para su uso en los procesos de enseñanza y aprendizaje) que están plenamente disponibles para ser utilizados por parte de educadores y estudiantes, sin la necesidad de pago alguno por derechos o licencias para su uso”.

Es importante que en la medida dichas situaciones sean abordadas y ligadas a experiencias de la vida cotidiana del estudiante invidente haciendo más significativo el aprendizaje, sin olvidar que dentro del aula hay más aprendices. Estos problemas surgen del entorno cotidiano



cercano o lejano en el cual el aprendiz invidente se desempeña, pero también pueden surgir de las diferentes ciencias o cursos a los cuales el estudiante asiste como parte de su formación profesional.

Esto va a permitir el desarrollo de una actitud mental inquisitiva donde tenga que utilizar estrategias para resolverlos, donde encontrar resultados sea motivante y logre verificar e interpretar de forma razonable dichos resultados; incluso el estudiante vidente como invidente los pueden modificar dando condiciones particulares a los eventos y crear nuevos problemas.

Frente a los estudiantes invidentes es importante que los problemas se aborden de manera abierta donde encontrar múltiples soluciones sea una de las primeras estrategias. El trabajo didáctico frente a los problemas matemáticos puede ser más significativo cuando las situaciones planteadas les sobran o les falta información con el fin de que los estudiantes videntes e invidentes tengan que formular las preguntas según el caso.

El análisis y el estudio de diversas situaciones problema complejas y que estimulen la imaginación del estudiante donde ellos las inventen, las formulen y de las pautas de solución esto es vital para el desarrollo del pensar matemático. En cuanto a la modelación la podemos entender en las personas invidentes como aquel proceso mental donde graficamos de manera tridimensional una idea de la realidad en forma de esquema haciéndola más comprensible.

La modelación (Salett 2004) es una acción mental que la podemos utilizar como referencia para lo que se quiere comprender, un ejemplo es el uso de la guitarra para enseñar procesos matemáticos en este caso algebra de matrices, donde las filas y columnas se remplazan por cuerdas y trastes.

Una modelación en los estudiantes se produce cuando ellos logran operar procedimientos experimentales sobre una cierta cantidad de objetos reales o imaginarios sin tener que manipularlos de esta manera realizar conjeturas, razonar y llegar a las demostraciones.

La modelación se pueden dar de forma diferente donde se simplifica la información o situación problema y se selecciona la forma de representarla de manera mental, grafica o simbólica como los puntos braille en los invidentes o de forma algebraica en los videntes.

Cuando el modelo mental o el modelo grafico es adecuado permite en los estudiantes la búsqueda de distintos caminos para llegar a la solución o el de estimar una posible respuesta que sea aproximada o definir que el problema no tiene solución; De esta manera la modelación mental imaginativa no visual permite decidir que variables son importantes llevando a establecer modelos matemáticos de diferentes niveles según su complejidad, donde se puede hacer predicciones de valor numérico y obtener resultados verificando si es correcto a la situación problema planteada.

Hans Freudenthal introdujo el término “la matematización” como “sinónimo de la modelación en la didáctica de las matemáticas en una situación problema donde se habla como se simplifica una situación compleja real reduciéndola a una situación de la experiencia de tal forma que se puede fácilmente detectar el esquema procedimental a aplicar en la búsqueda de la respuesta” (1977). La matematización busca como relacionar una situación modelada por la imaginación con operaciones matemáticas, herramienta que es útil para el docente frente a los estudiantes con déficit visual.

La forma avanzada de matematización es la que se utiliza en la formación básica y superior dado el nivel de complejidad, donde el estudiante debe dar de su parte un interés y esfuerzo particular acompañada con la disciplina y el condicionamiento mental.

Lynn Arthur Steen “Las matemáticas parten de lo empírico con el fin de encontrar en ella esquemas repetitivos llamados modelos o patrones (Patterns), y dentro de ellos encontrar más patrones de forma ilimitada en el sistema de pensamiento” (1986). De tal forma para un estudiante invidente o vidente las matemáticas sea la ciencia de los modelos o patrones. Es

cierto que las matemáticas no son un lenguaje, pero también lo es que como ciencia, se pueden construir y comunicar a través de múltiples lenguajes con los que se llegan a expresar y representar (lectoescritura).

Adquirir los lenguajes matemáticos es un proceso detallado que busca en los estudiantes invidentes fomentar la asociación y relación de conceptos donde se sale de una integración en el aula a una inclusión completa ya que los compañeros también interpretan dicho lenguaje.

Es de aclarar que tanto los estudiantes invidentes tienen dificultad para el lenguaje común la misma realidad la experimentan los estudiantes videntes en comprender por ejemplo la escritura braille, para ello existe un ejercicio donde todos nos ponemos en la situación del estudiante que busca inclusión social y académica.

Raymond Duval (2004) Existen diversas formas de comunicar una idea o un modelo mental, y si no se dispone de esta variedad de opciones para comunicar o expresar un contenido matemático dirigido este par aprendices videntes como invidentes, no será posible en gran porcentaje aprender o lograr comprender el contenido a estudiar, esta diversidad de formas representativas matemáticas se llaman registro de representación o registros semióticos.

El Razonamiento lógico matemático comienza en la niñez para los estudiantes videntes pero en los estudiantes invidentes comienza después del evento que género su discapacidad visual; después de pasar algunas etapas psicológicas frente a la nueva experiencia de vida. Este desarrollo viene apoyado de los contextos y materiales que hacen posible percibir las relaciones y regularidades de los objetos; lograr hacer conjeturas y predicciones de índole matemático; refutar dichas conjeturas dando explicaciones coherentes, dar interpretaciones o posibles respuestas y rechazarlas apoyada de argumentos.

La Formulación es también la comparación y ejercitación de ciertos procedimientos matemáticos donde se apoyan de lo visual como de la modelación mental, es quizás en el manejo con estudiantes invidentes el mayor logro que podemos obtener; ya que esto indica

comprometer a los aprendices en la construcción de procedimientos sistemáticos llamados algoritmos; esto permite al docente identificar analizar la contribución procedimental.

**Materiales Didácticos,** Según Molina (1999) la importancia de los materiales en educación, particularizando en el aprendizaje de los niños ciegos ya que es el intermediario necesario entre los conceptos que los profesores tratan de transmitir y la realidad de la que son portadores dichos conceptos. Los materiales didácticos son necesarios en cualquier tipo de aprendizaje, incluido el de las matemáticas y para cualquier tipo de alumnos, independientemente de sus N.E.E. La falta de visión no debe suponer un impedimento para el aprendizaje de las matemáticas; únicamente supone un cambio de la vía principal de acceso a la información. Los invidentes pueden acceder a los aprendizajes a través de la utilización de técnicas didácticas apropiadas que sustituyan o complementen los soportes visuales mediante soportes táctiles o auditivos.

Para que el niño invidente adquiera los principios básicos del cálculo es necesario adaptar y elaborar materiales específicos con los que conseguir este propósito. Hemos estudiado los distintos materiales con los que cuenta el invidente para trabajar el cálculo: caja aritmética, cúbico, cubaritmo, ábaco, el material lepca, números en color, etc. También existen otros tipos de instrumentos adaptados para el dibujo como son: goniómetros, compás, (modificando el lápiz ordinario por un punzón), regla milimetrada con indicaciones en relieve, transportador, que es adaptado para niños invidentes marcando los grados de forma que lo puedan percibir táctilmente.

Uno de los materiales más útiles para la enseñanza de la geometría es el geoplano que puede ser utilizado tanto por vidente como por invidentes.

Ventajas: fácil manejo, la rapidez de formación, transformación y anulación de figuras.

Dificultades: imposibilidad de pasar de una figura a otra gradualmente ya que hay que deshacer una figura para formar otra.

Un aspecto importante en la adquisición de los conceptos geométricos son las representaciones. El lenguaje, las representaciones gráficas, en general, y el dibujo en particular, van a ser elementos esenciales en la comunicación, así como también en la comprensión y resolución de problemas. Interesa resaltar que, en principio, los alumnos suelen tener grandes dificultades para representar los objetos y sus transformaciones en el espacio, debido a que las imágenes mentales no están todavía constituidas de forma suficientemente compleja y precisa para las representaciones gráficas. El problema a analizar es si la representación gráfica debe ser algo más que el recuerdo de conceptos y relaciones o si tiene el cometido de responder a unos márgenes de error predefinidos o encubiertos por el método y la precisión del instrumento empleado. Creemos que la medida de distancias y ángulos es algo más rico y relacional que un número mediante una minuciosa medición. Una representación simbólica importante es el lenguaje. Sin embargo, en los ciegos no se encuentra afectado, a pesar de existir un excesivo verbalismo y muchas de las palabras usadas son utilizadas con sentido desconocido. De allí la importancia de la música en todo este proceso de aprendizaje e inclusión, porque la música es algo abstracto y aun así se le puede dar forma. La música tiene la maravillosa cualidad que no conoce de discriminación y maneja con tal cabalidad y empoderamiento la inclusión y la igualdad; y me refiero a que la música se puede ver a través de las partituras y escuchar mezclando o interpretando las diferentes notas, o simplemente se puede sentir dándole movimiento a las cuerdas o superficies de los instrumentos sintiendo la vibración de los mismos. ¿Y la música para qué? Porque la música entra no solo por los ojos sino por los oídos y las vibraciones que percibimos, llena de emoción a todo ser viviente pues la música por si sola es fascinante ya que es un amplificador de las emociones, los sentimientos y los pensamientos. Pero el tema a tratar aquí no es la música, la igualdad o la inclusión o solo las matemáticas; el tema a mostrar aquí es cómo se puede enseñar matemáticas integrando todos estos elementos, es decir a través de la música,

de instrumentos musicales, herramientas pedagógicas (Rompecabezas, tapa ojos, el Cubo de Rubik; Tangram; la guitarra y otros), generando espacios de inclusión y de igualdad. La música es tan universal que se puede percibir con la mayoría de los sentidos siendo una herramienta no solo complementaria sino también un instrumento didáctico y pedagógico por la diversidad de contenidos que facilitan el aprendizaje de la ciencia. En la mayoría de oportunidades escuchamos cómo la matemática aporta a la música pero en esta experiencia hemos querido invertir la dinámica entre la armonía y la ciencia donde la música a través de la guitarra brinde elementos que faciliten el aprendizaje matemático en temáticas complejas como el álgebra lineal. No hay límite para el que quiere y desea aprender, existen muchos que no ven a pesar de no ser ciegos, muchos que no escuchan sin ser sordos, las barreras están en nuestra mente ahí es donde aparece la exclusión donde el que es diferente es aislado del grupo porque según ellos no es capaz sin haberlo intentado; luego aparece la integración que no es más un compromiso obligado de índole social que permite al diferente estar pero no aportar ni participar, en medio de estos escombros de prejuicios mentales y sociales surge la igualdad y la equidad con la inclusión donde todos somos diferentes poniéndonos en igualdad de condiciones. Como docente no es grato experimentar el miedo en el aula, pero es necesario sentirlo cuando frente a ti está un reto educativo que te construye profesionalmente, donde rompe los falsos paradigmas que se adquieren en la tan solicitada experiencia docente; que no es más sino un requisito que no garantiza la calidad en la enseñanza. Este temor también lo experimenta el estudiante que es excluido por su diferencia y que no le permite crecer en su aprendizaje; es importante tener en cuenta que todos en el aula se llegamos a vivir muchos temores que son creados y no son reales y que en el fondo son a cambiar a la rutina de enseñar y aprender. Es una riqueza la integración pero es un gran tesoro la inclusión ya que tanto aprendiz como compañeros y profesor ampliamos fronteras de conocimiento donde no es necesario ver para aprender.

## ASPECTOS METODOLÓGICOS

### **Enfoque de la Investigación**

La presente investigación de desarrollo desde el enfoque del paradigma cualitativo, el cual por su naturaleza encaja con los objetivos que se pretenden lograr en la misma. Según Sandín Esteban (2003), la investigación cualitativa es una actividad sistemática orientada a la comprensión en profundidad de fenómenos educativos y sociales, a la transformación de prácticas y escenarios socioeducativos, a la toma de decisiones y también hacia el descubrimiento y desarrollo de un cuerpo organizado de conocimientos.

La investigación cualitativa valora la importancia de la realidad, como es vivida y percibida por el hombre; sus ideas, sentimientos y motivaciones; trata de identificar la naturaleza profunda de las realidades, su estructura dinámica, aquella que da razón plena de su comportamiento y manifestaciones. De aquí, que lo cualitativo (que es el todo integrado) integra, especialmente donde sea importante.

Es esta acepción, en sentido propio, filosófico, la que se usa en el concepto de "metodología cualitativa". No se trata, por consiguiente, del estudio de cualidades separadas o separables; se trata del estudio de un todo integrado que forma o constituye una unidad de análisis y que hace que algo sea lo que es: Una persona, una entidad étnica, social, empresarial, un producto determinado, etc.; aunque también se podría estudiar una cualidad específica, siempre que se tengan en cuenta los nexos y relaciones que tiene con el todo, los cuales contribuyen a darle su significación propia. De esta manera, la investigación cualitativa trata de identificar la naturaleza profunda de las realidades, su estructura dinámica, aquella que da razón plena de su comportamiento y manifestaciones. El paradigma cualitativo posee un fundamento decididamente humanista para entender la realidad social de la posición idealista que resalta una concepción evolutiva y del orden social. Percibe la vida social como la creatividad

compartida de los individuos. El hecho de que sea compartida determina una realidad percibida como objetiva, viva, cambiante, mudable, dinámica y cognoscible para todos los participantes en la interacción social.

La mayor parte de los estudios cualitativos están preocupados por el contexto de los acontecimientos, y centran su indagación en aquellos espacios en que los seres humanos se implican e interesan, evalúan y experimentan directamente. Es más, esta investigación trabaja con contextos que son naturales, o tomados tal y como se encuentran, más que reconstruidos o modificados por el investigador.



## DISEÑO METODOLÓGICO

El método que debe emplearse en la investigación es la forma de explicar, interpretar o comprender, según el caso, los resultados obtenidos por la investigación. Surge de un proceso de estudio práctico- teórico; teórico- práctico, ordenado, disciplinado, organizado, permanente y de larga duración en la que se debe comprometer el científico, para comprender y explicar los conocimientos que ya existen y, sobre la base de estos, edificar nuevos conocimientos que conlleven, como afirma Thomas Kuhn, a nuevas revoluciones científicas.

Las bases filosóficas del paradigma están constituidas por una o varias de las escuelas idealistas en las cuales es posible adscribir a autores como Dilthey, Weber, Husserl, Schutz, para nombrar a los más importantes.

La función final de las investigaciones fundadas en el paradigma interpretativo consiste en comprender la conducta de las personas estudiadas lo cual se logra cuando se interpretan los significados que ellas le dan a su propia conducta y a la conducta de los otros como también a los objetos que se encuentran en sus ámbitos de convivencia.

Desde este punto de vista epistemológico, se distingue el paradigma interpretativo o comprensivo, en el se afirma que el conocimiento empírico se relaciona de una forma u otra con alguna observación directa, pero las teorías y las hipótesis permiten observaciones indirectas que proporcionan conocimientos más amplios y profundos. La función final de las investigaciones fundadas en el paradigma interpretativo consiste en comprender la conducta de las personas estudiadas lo cual se logra cuando se interpretan los significados que ellas le dan a su propia conducta y a la conducta de los otros como también a los objetos que se encuentran en sus ámbitos de convivencia. Dentro del paradigma interpretativo o comprensivo se reconoce el método de investigación acción-participativa, según Martínez (2010), La IAP nace, con base en la orientación sociológica, orientación que fue siendo asumida por las ciencias humanas, las ciencias de la educación, la pastoral y la misma

teología. Uno de sus aspectos claves es el dar el valor que se merece, la acción - la praxis (acciones que conducen al cambio estructural) y el valor que tiene la comunidad toda.

Entre los nuevos modelos, la Investigación Acción es una metodología de investigación que se inserta dentro del campo social, porque permite el estudio de una situación en particular para mejorar la calidad de acción de la misma. Este tipo de investigación parte de una necesidad sentida de los sujetos, grupos y organizaciones involucrados. En la Investigación Acción la solución del problema surge de la motivación de la comunidad intervenida. El modelo se adapta perfectamente a cualquier tipo de empresa, comercial, educativa o comunitaria, ya que permite en base a la detección de necesidades, organizar la propuesta de intervención contando con la participación activa de los miembros de la organización; es decir, los sujetos objeto de intervención conjuntamente con los interventores.

Se aborda la problemática desde la necesidad auténtica, diseñando los planes de acción en conjunto y no como se hace en la intervención tradicional, otros proponen la solución y los intervenidos deben aceptarla. John Elliot, expresa que la Investigación Acción, busca resolver un problema real y concreto sin ánimos de realizar ninguna generalización con pretensiones teóricas. Su objetivo principal es mejorar la práctica educativa real de un lugar determinado.

Esta investigación orienta un proceso de estudio de la realidad o de aspectos determinados de ella, con rigor científico. Es acción (asistencialista, o solidaria, o transformadora): En esta investigación hay acción la cual es entendida no solo como el simple actuar, o cualquier tipo de acción, sino como acción que conduce al cambio social estructural; esta acción es llamada por algunos de sus impulsores, praxis (proceso síntesis entre teoría y práctica), la cual es el resultado de una reflexión - investigación continua sobre la realidad abordada no solo para conocerla, sino para transformarla; en la medida que haya mayor reflexión sobre la realidad, mayor calidad y eficacia transformadora se tendrá en ella.

La investigación y la acción se funden creadoramente en la praxis. El requerimiento de cualquier investigación, que quiera ser práctica y transformadora, es la acción; No se investiga por el mero placer de conocer además, la validez de una investigación la otorga la acción. "la IP es para la acción, de la acción realizada, y en la acción" (German Mariño). Es importante tener en cuenta que no hay que esperar el final de la investigación para llegar a la acción, pues todo lo que se va realizando en el proceso es acción y a la vez va incidiendo en la realidad.

Es participativa una investigación - acción realizada participativamente. Acá la investigación no es solo realizada por los expertos, sino con la participación de la comunidad involucrada en ella. La investigación y la ciencia deben estar al servicio de la colectividad; busca ayudarle a resolver sus problemas, necesidades y ayudar a planificar su vida. La IAP se realiza con una óptica desde dentro y desde abajo: desde dentro de la comunidad estudiada; desde abajo pues lleva a la participación incluso a quienes no han podido a estudiar (los más pobres). Acá los problemas a investigar son definidos, analizados y resueltos por los propios afectados. La participación acá no es una posibilidad que se da a la comunidad en general, sino hacer realidad el derecho de todos a ser sujetos de historia, o sea sujetos de los procesos específicos que cada grupo va llevando adelante. La meta es que la comunidad vaya siendo la autogestora del proceso, apropiándose de él, y teniendo un control operativo (saber hacer), lógico (entender) y crítico (juzgar) de él. Este enfoque implica un replanteamiento epistemológico, político, y por tanto metodológico; no es hacer lo mismo de antes, pero ahora con la participación de la comunidad, sino investigar desde una nueva óptica - perspectiva en - con - para la comunidad. Epistemológicamente: supone romper con el binomio clásico de sujeto y objeto de la investigación.

**Población:**

Para este proyecto se trabajó con una población de 32 estudiantes en formación universitaria con promedio de 31 años de edad 9 mujeres y 22 hombres; personas laboralmente activas en empresas, oficinas e independientes. Residen en la ciudad y en municipios cercanos.

El 80% de la población tienen familia establecida con pareja estable e hijos; son personas de estrato 1, 2 y 3 con ingresos mensuales que no superan dos salarios mínimos mensuales.

**Muestra:**

Se tomó de la población a una persona de género masculino de 48 años residente en la ciudad, soltero con formación bachiller académico, trabaja como auxiliar de oficina en la empresa de servicios públicos de Zipaquirá. Perdió la visión hace 22 años en un accidente laboral. No se le reconoció pensión por incapacidad ya que su trabajo era informal (Cargar bultos en la plaza de mercado y supermercados).

**Instrumentos de Recolección de la Información**

De acuerdo con Albert (2007) en el enfoque cualitativo, la recolección de la información ocurre completamente en los ambientes naturales y cotidianos de los sujetos e implica dos fases o etapas: la inmersión inicial en el campo y recolección de los datos para el análisis, para lo cual existen distintos tipos de instrumentos, cada uno de ellos con sus características, los cuales se explican a continuación:

**Observación Participante**

Albert (2007) señala que "Se trata de una técnica de recolección de datos que tiene como propósito explorar y describir ambientes...implica adentrarse en profundidad, en situaciones sociales y mantener un rol activo, pendiente de los detalles, situaciones, sucesos, eventos e interacciones".

Por su parte, Taylor y Bogdan (2000) explican que en la observación será necesario tener en cuenta dos aspectos importante que pueden influir en el resultado obtenido tras la misma, es

el ocultamiento y la intervención. En el ocultamiento el individuo observado puede percatarse de la presencia del observador y distorsionar la conducta. La intervención denota el grado en que el investigador, a diferencia de un observador pasivo, estructura el ámbito de observación en respuesta a las necesidades del estudio.

El autor citado explica que este instrumento exige la presencia de un observador que participe con el grupo en el que va a llevar a cabo la investigación. Cabe destacar, que el Albert (2007) entonces se refiere a la observación como técnica, pero también como instrumento, a juicio de las autoras el instrumento es el investigador quien percibe por sus cinco sentidos la realidad observada así como el guión de observación o diario de notas, además de los equipos fotográficos, de video, entre otros que pudiera emplear para preservar lo observado.

### **Registros o Diarios de Notas**

En este orden de ideas, Albert (234) señala que "es necesario llevar registros después de cada período en el campo de manera separada, indicando fecha y hora. Explica el autor que se pueden realizar distintos tipo de anotaciones a saber: preguntas, especulaciones, conclusiones preliminares; personales: sentimientos y sensaciones del propio observador.

### **Entrevistas**

Denzin (1991) citado por Rojas (2010) la define como "un encuentro en el cual el entrevistador intenta obtener información, opiniones o creencias de una o varias personas". Para la validez de la entrevista Pourtois y Desmont (1992) citado por Rojas (2016) "proponen la triangulación interna o crítica de identidad, sugieren conocer bien a los entrevistados en sus componentes afectivos, personales, sociológicos", así como que lo que sostienen es original y no testimonio referido de otros. "Proponen, asimismo la validez de significancia dirigida a descubrir el sentido que le dan los sujetos a las palabras", a través de darles copia de la entrevista realizada.

### **Cuadros de trabajo.**

Denzin (1991) citado por Rojas (2010), afirma que cualquier procedimiento gráfico que sirva para organizar, sintetizar o registrar los datos observados puede ser útil, como por ejemplo planillas, cuadros, planes de acción, columnas etc. Estos cuadros pueden servir para registrar datos que provienen de los hechos que no proceden de la observación directa del investigador, a actitudes y opiniones de las personas observadas o para registrar el funcionamiento o la situación de organizaciones, instituciones o grupos investigados.

### **Medios audiovisuales.**

En otras oportunidades se acostumbra a realizar un registro sonoro, fotográfico o fílmico de los diversos aspectos observados. Naturalmente la presencia de una grabadora, de una cámara fotográfica o filmadora puede producir una actitud desfavorable en las personas o en el grupo, ya que a la gente muchas veces no le gusta que quede grabado o registrado lo que hace o diga de las cosas o las personas.

Un mecanismo cognitivo clave es la automatización, que requiere de la práctica repetida para lograr una rápida, segura y efectiva ejecución de los procedimientos; esta automatización no contribuye directamente al desarrollo significativo y comprensivo del conocimiento, pero sí contribuye a adquirir destrezas en la ejecución fácil y rápida de cierto tipo de tareas. Estas destrezas dan seguridad al alumno y pueden afianzar y profundizar el dominio de dichos conocimientos, pero también pueden perder utilidad en la medida en que se disponga de ayudas tecnológicas que ejecuten dichas tareas más rápidas y confiablemente.

Otro mecanismo cognitivo involucrado es la reflexión sobre qué procedimientos y algoritmos conducen al reconocimiento de patrones y regularidades en el interior de determinado sistema simbólico y en qué contribuyen a su conceptualización. Esta reflexión exige al estudiante poder explicar y entender los conceptos sobre los cuales un procedimiento o algoritmo se

apoya, seguir la lógica que lo sustenta y saber cuándo aplicarlo de manera fiable y eficaz y cuándo basta utilizar una técnica particular para obtener más rápidamente el resultado.

Por ello, así el docente decida practicar y automatizar un solo algoritmo para cada una de las operaciones aritméticas usuales, es conveniente describir y ensayar otros algoritmos para cada una de ellas, compararlos con el que se practica en clase y apreciar sus ventajas y desventajas. Esta comparación permite distinguir claramente la operación conceptual de las distintas formas algorítmicas de ejecutarla y el resultado de dicha operación conceptual del símbolo producido al final de la ejecución de uno u otro algoritmo. Todo ello estimula a los estudiantes a inventar otros procedimientos para obtener resultados en casos particulares. Esto los prepara también para el manejo de calculadoras, el uso de hojas de cálculo, la elaboración de macroinstrucciones y aun para la programación de computadores.

Dentro del diseño de la investigación se tomó como objeto de estudio un caso particular donde un estudiante de 47 años invidente se encuentra estudiando tercer semestre de tecnología en logística, en la universidad Minuto De Dios en el municipio de Zipaquirá; El cual muestra un amplio interés por aprender, donde los docentes de ciencias básicas han querido idear estrategias de acompañamiento buscando no solo la integración sino la inclusión dentro del aula de clase. Se desarrolla experiencia de observación del entorno donde se desenvuelve el aprendiz, acompañado de entrevistas al estudiante como a los miembros cercanos.

## Desarrollo del Plan de Acción

### Plan de acción N°1

Objetivo General:					
Romper barreras que han excluido socialmente a Eder (Estudiante Invidente) dentro de la dinámica social en el aula.					
Objetivo específico	Estrategias de Acción	Tiempo	Responsables	Recursos	Indicador de logro
Dinamizar ambientes de aprendizaje para estudiantes videntes y un estudiante invidente.	Ejercicio de inclusión entre el estudiante invidente y los compañeros videntes, los estudiantes con el tapa ojos experimentan por un momento las mismas condiciones que el aprendiz invidente, ellos se desplazan de un salón al otro esquivando objetos, dos compañeros sin tapa ojos cuidan de que no se desvíe el grupo. Al ingresar al salón leen en Braille un ejercicio de algebra.	90 minutos	Docente de Algebra Lineal	<b>Humanos:</b> Estudiantes y Profesor  <b>Materiales:</b> Tapa ojos; Ejercicios matemáticos en hoja Braille	En este ejercicio los estudiantes lograran entender la actitud de Eder dentro del grupo, permitiendo romper prototipos frente a las personas invidentes

### Plan de acción N°2

Objetivo General:					
Definir el concepto de ecuación y de igualdad a través de una situación problema en condiciones de iguales entre estudiantes videntes y el estudiante invidente.					
Objetivo específico	Estrategias de Acción	Tiempo	Responsables	Recursos	Indicador de logro
Modelar de forma mental el concepto algebraico de ecuación a través de una situación real.	En este ejercicio Eder (Estudiante Invidente) y sus compañeros con tapa ojos arman un rompecabezas con igual cantidad de fichas pero con diferentes figuras por grupo. La temática del día es la solución de situaciones problema a través de ecuaciones, llevando un evento real al lenguaje algébrico, cada ficha tiene una forma diferente y lo que se busca es una igualdad en este caso formar una figura la cual es modelada en la mente a través de la imaginación de los estudiantes ya que ellos no la pueden ver. Cada ficha es una constante las manos y decisiones del estudiante representan las variables de la ecuación.	90 minutos	Docente de Algebra Lineal	<b>Humanos:</b> Estudiantes y Profesor  <b>Materiales:</b> Tapa ojos; rompecabezas	Se definirá el concepto de ecuación lineal y los pasos para su solución frente a una situación problema.



### Plan de acción N°3

Objetivo General: Identificar las propiedades del sistema de ecuaciones a través de la definición geométrica utilizando el tangram como instrumento físico y tangible.					
Objetivo específico	Estrategias de Acción	Tiempo	Responsables	Recursos	Indicador de logro
Asociar la definición geométrica de áreas en la interpretación de un sistema de ecuaciones lineales.	El tangram es un puzzle o puzzle formado por figuras geométricas triángulos y cuadriláteros es un instrumento que nos ayuda a la comprensión y relación geométrica; en el invidente le permite modelar en su mente la diferencia de áreas y magnitudes entre las figuras, en el ejercicio de aula con Eder y los estudiantes se logró dar una interpretación al sistema de ecuaciones ya que cada parte del Tangram forman un todo una igualdad.	90 minutos	Docente de Algebra Lineal	<b>Humanos:</b> Estudiantes y profesor  <b>Materiales:</b> tapa ojos, hoja brille, tangram	El aprendiz invidente y los demás estudiantes representan una situación problema a través de la modelación mental y física de un objeto geométrico.

### Plan de acción N°4

Objetivo General: Interpretar el concepto de posición de un elemento en fila y columna modelado en forma mental en un plano y en el espacio.					
Objetivo específico	Estrategias de Acción	Tiempo	Responsables	Recursos	Indicadores de logro
A través del cubo de Rubik definir el cambio de posición que sufre un elemento y las repercusiones dentro de un sistema.	Con el cubo de rubik Los en los primeros se apoyaban de la visión para armar líneas y diagonales en la cara de un cubo en esta clase se habló del concepto de fila y columna, en Eder se adaptó el cubo manipulando la superficie de cada ficha de tal manera que con ayuda del tacto el aprendiz invidente pudiera crear caras con características propias a pesar que el cubo de rubik ya existe en braille si quiso apropiarse un cubo normal de acuerdo a las necesidades y comprensión del invidente.	90 minutos	Docente de Algebra Lineal	<b>Humanos:</b> Estudiantes y profesor  <b>Materiales:</b> Tapa ojos, plano braille, cubo de Ruby.	El cubo permite medir la destreza espacial en los estudiantes videntes y la ubicación tridimensional de un punto en el estudiante invidente.

## Plan de acción N°5

Objetivo General:					
Interpretar la definición de vector en $r$ y $r_n$ en un plano y en el espacio a través del cajón o Cubo Vectorial.					
Objetivo específico	Estrategias de Acción	Tiempo	Responsables	Recursos	Indicadores de logro
Facilitar la comprensión geométrica y algebraica de vector en estudiantes videntes y el estudiante invidente.	Este instrumento fue un material que un profesor del equipo utilizó con otro curso para hablar sobre coordenadas cartesianas tridimensionales, esta herramienta le brindó facilidad de comprensión sobre vectores en $R^n$ ; Los aprendices videntes modelaron el concepto de vector desde la representación gráfica visual.	90 minutos	Docente de Álgebra Lineal	<p><b>Humanos:</b> Estudiantes y Profesor.</p> <p><b>Materiales:</b> Hoja en Braille, Cubo de madera con puntos para definir coordenadas en el plano y el espacio.</p>	El estudiante invidente logra dar representación gracias al tacto sobre un entorno tridimensional definiendo coordenadas, sus propiedades y operaciones con vectores.

## Plan de acción N°6

Objetivo General:					
Realizar operaciones entre matrices teniendo como referencia la posición de las notas e musicales en la guitarra.					
Objetivo específico	Estrategias de Acción	Tiempo	Responsables	Recursos	Indicador
Innovar en la definición de matriz haciendo comprensible para estudiantes videntes y el estudiante invidente.	El tema fuerte es el álgebra de matrices donde los estudiantes videntes a través de Eder quien utiliza la guitarra para dar a conocer dicho concepto, con sus propiedades y operaciones; para esta clase se trabajó con anterioridad preparando una presentación en powerpoint que permitió asociar la música con las matemáticas.	90 minutos	Docente de Álgebra Lineal	<p><b>Humanos:</b> Estudiantes y profesor</p> <p><b>Materiales:</b> Guitarra, televisor, portátil.</p>	Se logró dar la definición de matriz, de elemento y posición del mismo utilizando como guía la guitarra, las cuerdas y la posición de los dedos al generar una nota.



**Ilustración 1 Estudiante Invidente**

Teniendo en cuenta la integración que existe del estudiante invidente en el aula universitaria se evidencia un avance base pero no significativo por los casos de materias donde las demostraciones matemáticas son fundamentales como en el álgebra lineal y la estadística, Para este enfoque metodológico se ha partido de que las descripciones verbales de los teoremas matemáticos suponen sólo un cuarenta por ciento de la información, el resto del proceso proviene del acompañamiento visual de las situaciones, de ahí lo importante de desarrollar estrategias y recursos instrumentales que ayuden al estudiante invidente, aporte al aprendiz vidente y cultive el espíritu investigador del docente. Para esta etapa se abordó a Eder, para conocer su historia de vida y de esta manera utilizar su experiencia para asociarla de manera matemática principalmente con el álgebra lineal. En la entrevista con Eder se identifica un amplio interés por superar sus temores generados a causa de su accidente y pérdida visual; en el aula busca participar y la mayoría de sus compañeros ven en él un ejemplo de superación.

### **Estrategias Aplicadas:**

#### 1. Tapa ojo

Como estrategia de aula se programa con el grupo una dinámica de roles donde los compañeros también por un momento experimentaran la oscuridad en su entorno. Este ejercicio busca sensibilizar al grupo frente a la realidad del estudiante generando un ambiente

de inclusión tanto de los estudiantes videntes y el estudiante con déficit visual. La participación fue general; el grupo se trasladaban de un salón a otro en parejas, cada estudiante tenía puesto un tapa ojos incluyendo a Eder esto con el fin de ambientar de manera igualitaria la experiencia; un estudiante me ayudo a guiar la actividad y vigilar que el grupo no se desviara de camino. Al llegar al salón recibían órdenes como armar grupos de 3 personas, grupo de mujeres, u otras características como la edad, el lugar de residencia, equipo de futbol favorito etc.



**Ilustración 2 Eder y Compañeros en Dinámica den Inclusión**

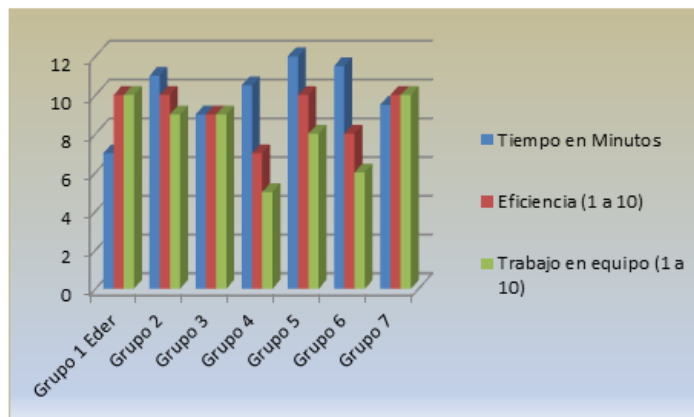
## 2. Armar rompecabezas

Armar un rompecabezas infantil es muy fácil siempre y cuando podamos observar con detalle las partes del mismo, sus formas, colores y textura de sus bordes; en esta experiencia tanto Eder como sus compañeros tuvieron que solucionar la situación en iguales condiciones y ayudarse de las pautas que daba el estudiante con más experiencia en este caso el aprendiz invidente. Los resultados de esta prueba no sorprenden y son los esperados, el grupo de Eder armo el rompecabezas en el menor tiempo y con los mínimos errores. Esta no solo fue una dinámica de inclusión sino también un ejercicio estadístico. La siguiente tabla muestra la prueba a los grupos al armar el rompecabezas en relación al tiempo, la eficiencia en completar de manera correcta el ejercicio, y el trabajo de equipo.

	Grupo 1 Eder	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6	Grupo 7
Tiempo en Minutos	7	11	9	10,5	12	11,5	9,5
Eficiencia (1 a 10)	10	10	9	7	10	8	10
Trabajo en equipo (1 a 10)	10	9	9	5	8	6	10

Tabla comparativa en relación al tiempo y la eficiencia al armar el rompecabezas

Grafica estadística referente al ejercicio diagnostico donde se muestra que la discapacidad de uno es una fortaleza para otros cuando se rompe la integración en el aula y se lleva a una inclusión de todos los estudiantes; ya que en este momento todos experimentan una limitación en este caso visual.



Grafica Estadística de la observación.

### 3. Interpretar la guitarra

Buscando modelar el aprendizaje con la capacidad de Eder para interpretar la guitarra y partiendo de un principio matemático donde la música y la matemática se necesitan mutuamente se genera un espacio de inclusión del estudiante invidente, para obtener resultados favorables se prepara la clase entre el profesor titular y el estudiante.



**Ilustración 3 Preparando Clase Con Eder**

En el desarrollo de la clase se explicó la relación que existe entre la música y la matemática y como esta se relaciona de manera directa con el álgebra lineal (Algebra de Matrices); se utilizó para ello un REDA o Recurso Educativo Abierto que facilitara la interacción inicial entre el estudiante invidente, el profesor y los demás estudiantes de la clase permitiendo un desarrollo ordenado de la temática a tratar. Entre estos recursos REDA utilizados en la clase están los contenidos, la pantalla de tv, la guitarra, las presentaciones en PowerPoint; los cuales toman un valor agregado con la inclusión del estudiante invidente.



**Ilustración 4 Estudiante Invidente Frente a la clase de Algebra Lineal**


La interfaz de software muestra los siguientes contenidos:

- Música y álgebra lineal:** Diagrama que relaciona valores musicales con fracciones: Redonda (1), Blanca (1/2), Negra (1/4), Corchea (1/8), Fusa (1/16), Semifusa (1/32).
- Instrumentos:** Diagrama anatómico de una guitarra con partes etiquetadas: Cuerdas, Balsa, Mástil, Trastes, Diapasón, Clavijero, Puente, Cuerpo, Diapasón.
- Manos:** Diagramas de las manos con números 1-5 que indican la posición de los dedos.
- Matrices:** Una tabla de matrices  $A_{ij}$  con valores numéricos:
 

$A_{11}$	$A_{12}$	$A_{13}$
$A_{21}$	$A_{22}$	$A_{23}$
$A_{31}$	$A_{32}$	$A_{33}$

**Ilustración 5 RADE Multimedia Para estudiantes Videntes, utilizado en Clase**

## Registro de observación

<b>Tema</b>	Inclusión – Álgebra Lineal	<b>Participantes</b>	Estudiantes y profesor
<b>Lugar:</b>	Uniminuto Zipaquirá Salón 201A y 204 A	<b>Situación :</b>	Integración del grupo
<b>Hora inicio:</b>	6:00 pm	<b>Tipo de registro</b>	Grafico video
<b>Hora final:</b>	7:30 pm		
<b>Descripción de la observación</b>			
<p>En este ejercicio todos los estudiantes invidente y videntes se encuentran equitativamente en las mismas condiciones visuales, es decir, al ingresar al salón a cada persona se les entrega un tapa ojos y se designan del grupo dos compañeros que podrán ver y servirán de guía a los demás supervisando que los compañeros no se desvíen por zonas de riesgo como las escaleras o el ascensor.</p> <p>Se explica el objetivo del ejercicio, se da la instrucción a los estudiantes para que se pongan los tapa ojos; se han organizado grupos de 4 estudiantes en uno de ellos está el estudiante invidente. En el ejercicio los participantes deben trasladarse de un salón ubicado en el segundo piso a uno del cuarto piso sin poder ver, los estudiantes guía se ubican en las escaleras y ascensor; mientras el docente lleva control de tiempo y supervisa seguridad en el desplazamiento. Al llegar al salón cada estudiante se ubica en su puesto y recibe una hoja de papel con escritura braille, en donde se definen algunas operaciones matemáticas simples como sumas y restas. Al final se relaciona la experiencia con un ejercicio de logística empresarial y se resalta la importancia del álgebra lineal en su profesión.</p>			
<b>Actitudes del grupo observado</b>			
<p>Los estudiante al comienzo muestran algo de ansiedad frente al ejercicio, pero Eder los motiva a participar poniéndose también el tapa ojos; creando en el aula un ambiente de equidad en cuanto a lo visual. Se observa una mayor seguridad de desplazamiento en el grupo donde está el estudiante invidente, donde es Eder quién lidera la fila, indicando las pautas que él utiliza cuando es guiado por una persona vidente en un entorno desconocido.</p> <p>En el momento de leer la hoja en Braille encuentran confusión y duda, por ello se les explica que son operaciones simples y así es como Eder las lee.</p>			
<b>Temática en Álgebra Lineal para logística</b>			
Retroalimentación en operaciones básicas, concepto de álgebra lineal y su aplicación en la tecnología logística, importancia del trabajo en equipo en la realidad empresarial.			
<b>Evidencia</b>			
			
<b>Autores</b>			
Este ejercicio fortalece lo descrito por Raymond Duval (2004) “Existen diversas formas de comunicar una idea o un modelo mental”; y esto fue lo observado en la experiencia realizada ya que los estudiantes lograron comunicar y modelar la situación en torno a una realidad matemática preestablecida por el profesor.			

<b>Tema</b>	Puzle o puzzle y las Ecuaciones.	<b>Participantes</b>	Estudiantes y profesor
<b>Lugar:</b>	Uniminuto Zipaquirá Salón 204 A	<b>Situación :</b>	Operaciones con ecuaciones y sistema de ecuaciones.
<b>Hora inicio:</b>	6:00 pm	<b>Tipo de registro</b>	Grafico video
<b>Hora final:</b>	7:30 pm		

### Descripción de la observación

Durante tres encuentros se utilizaron puzle o puzzle que son juegos de armar (Rompecabezas, tangram y cubo de rubik) y los estudiantes trabajan armando estos juegos en grupos, en donde el aprendizaje basado en problemas toma gran importancia; ya que los estudiantes la mayor parte del tiempo de desarrollo de los retos propuestos no pueden ver (usan tapa ojos), luego desarrollan el mismo juego pero sin obstáculo visual (sin tapa ojos). El profesor define el concepto de ecuación y de sistema de ecuaciones lineales, llevando el registro del tiempo y de los resultados de cada grupo para evidenciar la destreza del invidente frente a sus compañeros videntes. Al estudiante con limitación visual previamente en un espacio tutorial se le direccionó sobre la temática a trabajar en la clase logrando un equilibrio emocional frente a sus compañeros.

### Actitudes del grupo observado

Los estudiantes muestran interés en la clase ya que a través del juego, se explica las ecuaciones de manera diferente; evidenciando una actitud de solidaridad con el compañero con limitación visual, porque socializan y se interesan por su vida e historia. Así descubren en Eder una persona que es capaz de trabajar en un entorno común, apoyándose en él para tomar decisiones que afectan al grupo. En este trabajo interactivo con los estudiantes se ha logrado romper las barreras que existían del grupo hacia Eder, aunque se observó cierta apatía en algunos estudiantes que anhelaban una clase magistral como la que reciben de los otros docentes; así que mediante el dialogo se llega al acuerdo de distribuir los tiempos de clase con ejercicios práctico, esto sin romper el manejo y control del curso, estos ejercicios que se mantuvieron durante tres encuentros. El primero con el rompecabezas, el segundo con el tangram (con tapa ojos) y el tercero el cubo de rubik (sin tapa ojos); encuentro en el que Eder sorprende al grupo al armar varias caras del cubo mientras que sus compañeros tienen algunas dificultades en el mismos ejercicio, se aclara al grupo que el cubo de Eder tiene modificaciones en la textura del mismo creadas por él con marcas especiales.

### Temática en Algebra Lineal para logística

La solución de cada uno de estos puzle o puzzle tiene un algoritmo matemático específico, el cual es modelado de manera diferente por cada persona y que muchas veces lo que creemos es nuestra fortaleza visual es nuestra debilidad en el desarrollo de un ejercicio; porque no se apoya de los otros sentidos como el tacto y el oído como lo hace le invidente.

### Evidencia

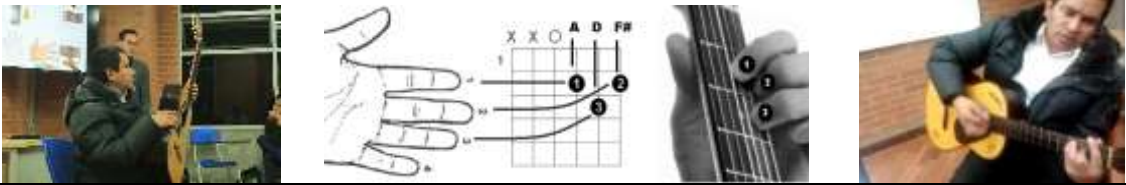


### Autores

Lo anterior defiende lo descrito por Molina (1999) “la importancia de los materiales en educación, particularizando en el aprendizaje de los niños ciegos ya que es el intermediario necesario entre los conceptos que los profesores tratan de transmitir y la realidad de la que son portadores dichos conceptos”; y Hans Freudenthal (1977) “La matematización busca como relacionar una situación modelada por la imaginación con operaciones matemáticas, herramienta que es útil para el docente frente a los estudiantes con déficit visual”. Y según Ausubel (1983) “existe aprendizaje significativo cuando se relaciona de forma intencional un tema objeto de estudio, que debe ser potencialmente significativo, con las ideas pre establecidas y pertinentes de la estructura cognitiva del estudiante”.

<b>Tema</b>	Guitarra y Algebra de Matrices	<b>Participantes</b>	Estudiantes y profesor
<b>Lugar:</b>	Uniminuto Zipaquirá Salón 204 A	<b>Situación</b>	Definición de Matriz y operaciones
<b>Hora inicio:</b>	6:00 pm	<b>Tipo de registro</b>	Grafico video



<b>Hora final:</b>	7:30 pm		
<b>Descripción de la observación</b>			
<p>Los estudiantes en el salón están en expectativa porque se ha dinamizado la clase en torno a diferentes estrategias que favorezcan a las personas videntes como a Eder el estudiante invidente, se organiza al grupo en forma de semicírculo, se hace una breve introducción de la relación que existe entre las matemáticas y la música, el estudiante invidente con una guitarra en la mano se sienta en frente de ellos, se apoya la clase con una presentación e PowerPoint que le permite a los aprendices asociar lo que habla Eder con la temática .</p>			
<b>Actitudes del grupo observado</b>			
<p>Se experimenta una actitud de interés por parte del grupo de estudiantes, el ejercicio está siendo documentado por el equipo de audiovisuales de la universidad ya que ellos quieren hacer un corto artículo en la página oficial de la institución, nos han tomado de sorpresa y esto intimida un poco a los estudiantes como al docente, se continua describiendo en forma comparativa la definición de matriz y se compara con los trastes y cuerdas de la guitarra, de manera atenta continua la clase los estudiantes preguntan a Eder cómo es posible definir los diferentes tipos de matrices en la guitarra con gran seguridad el aprendiz invidente responde que cada nota tiene una posición de los dedos respecto a un traste y una cuerda cumpliendo las mismas características de los números dentro de la matriz en algebra lineal.</p>			
<b>Temática en Algebra Lineal para logística</b>			
<p>El interpretar la guitarra para una persona invidente exige una tarea de modelación mental muy detallada, donde a través de la imaginación y la coordinación de movimientos se armoniza un sonido. Para los estudiantes videntes el sentido de la vista es el primer mecanismo para entender los cambios que se generan al toque de cada nota, los dedos están enumerados lo mismo que la posición sobre las cuerdas definidas en filas y columnas. Esta relación también se identifica en las matrices ya cada elemento numérico tiene una posición según una fila y una columna.</p>			
<b>Evidencia</b>			
			
<b>Autores</b>			
<p>La modelación (Salett 2004) es una acción mental que la podemos utilizar como referencia para lo que se quiere comprender, un ejemplo es el uso de la guitarra para enseñar procesos matemáticos en este caso algebra de matrices, donde las filas y columnas se remplazan por cuerdas y trastes. Barrows (1986) define al ABP como “un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos”.</p>			

## ENFOQUE EVALUATIVO

Evaluar es medir las etapas del proceso identificando los avances y retrocesos del mismo, en este momento se está iniciando con la indagación de las situación problema frente a la búsqueda de crear estrategias que beneficien al estudiante invidente y la inclusión en el aula en relación al estudio de las matemáticas.

En esta etapa evaluativa se ha trabajado en una clase formal de algebra lineal donde centrara el aprendizaje significativo asociado a la música y el álgebra de matrices; se quiere salir de una integración en el aula del estudiante invidente frente al aprendizaje y dinamizar un entorno de inclusión donde el aprendiz tanto con dificultad visual como los demás estudiantes se complementen no solo aprendiendo sino también enseñando con su experiencia.

### **Impacto del proyecto:**

El impacto es comunitario e institucional logrando despertar el interés tanto de la institución como de la sociedad sobre la importancia de la enseñanza matemática en personas invidentes no solo desde la integración educativa sino desde la inclusión en el aula.

Actualmente el estudiante ha continuado compartiendo su experiencia con los estudiantes de formación a distancia realizando los mismos ejercidos de aula con herramientas que compañeros y profesores de otros programas como pedagogía infantil, salud ocupacional y trabajo social han construido para desarrollar los diferentes talleres en los ceres donde la universidad hace presencia, el equipo de profesores de ciencias básicas están construyendo un documento direccionado este a la proyección social de la universidad a través de la educación matemáticas en invidentes donde Eder es parte de este equipo a pesar del rol de estudiante que tiene actualmente, el docente que llevo a cabo esta experiencia presentó una ponencia en el encuentro de prácticas pedagógicas innovadoras 2016 en la categoría de inclusión

organizado por universidad minuto de Dios obteniendo el primer puesto, a comienzos del segundo semestre del 2017 sale la publicación de dicha práctica en un libro el cual se hará lanzamiento en la feria del libro 2017.

## CONCLUSIONES

La idea de esta investigación es la de aportar estrategias que ayuden a el estudiante invidente a integrarse en una clase de algebra lineal, eso implica hacer las adaptaciones en competencias y curriculares necesarias.

No solo la integración del invidente en la clase fue beneficiosa para el aprendizaje de el mismo, sino de sus compañeros videntes y estimulando el espíritu investigador del docente.

Este estudio ha mostrado que los invidentes tienen ciertas dificultades para resolver ejercicios planteados por el docente como modelados por ellos mismo, también evidencia que los docentes no tenemos claro los procesos mentales matemáticos en los invidentes ya que ellos interpretan de forma literal una situación operativa.

La persona invidente se integra con facilidad al grupo de estudiantes y existe solidaridad entre los compañeros disponiendo un entorno de aprendizaje favorable.

Los docentes dan a conocer unas carencias básicas en su preparación profesional frente a la inclusión de invidentes; se ve la importancia de un tutor – monitor para el estudiante que ayude desde el entorno extra académico y al acompañamiento de equipos psicopedagógicos.

La educación matemática para invidentes debe ser una experiencia académica donde el aprendiz, los docentes y la institución busque no solo integración en el conocimiento sino una inclusión del mismo, el estudiante invidente percibe el aprendizaje matemático desde una perspectiva diferente de acuerdo a la situación particular de su deficiencia visual.

La matemática en el nivel universitario es de mayor complejidad desde su punto teórico como practico, implica de parte del docente crear estrategias dentro del aula para que los estudiantes se involucren en adquirir conocimiento desde la práctica; esta es una sinergia que se logra con esfuerzo cuando la población son estudiantes con todas las ventajas visuales; pero en el caso de un estudiante invidente es muy diferente ya que el docente se exige al

máximo desde la didáctica, la metodología y la adquisición de recursos lúdicos como en sus procesos de desaprender, reaprender y aprender.

No porque exista la inclusión en la institución educativa, da garantía de la misma en el aprendizaje del estudiante. Y este es un fenómeno que se evidencia ya que las personas con discapacidad deben adaptarse a los sistemas que ya existen según el plan curricular.

## BIBLIOGRAFÍA

- AUSUBEL, D.P.; Novak, J.D.; Hanesian, H. (1983) *Psicología Educativa: Un punto de vista cognitivo*, Editorial Trillas: México.
- BARBACI, R. (1987): *Educación de la Memoria Musical*. Buenos Aires. Ricordi.
- BERTOLUCCI. *El mundo de los ciegos*. Buenos Aires. Ed. Aguilar.
- COOPER, James M. (2002). *Estrategias de enseñanza* coordinador de la edición universidad de Virginia, pág. 23
- ECHEVARRIA Pilar. (1994). *Aula de Innovación Educativa*. [Versión electrónica]. *Revista Aula de Innovación Educativa* 24
- FORESTER, R. (1980): *Despertar al Arte. Introducción al Mundo Sonoro, Música para todos, por todos*. Barcelona. Médica y Técnica.
- FREIRE Paulo. (1970): *Pedagogía del oprimido*. Nueva York: Herder y Herder, 1970 (manuscrito en portugués 1968). Publicado con el prefacio de Ernani Maria Fiori. Río de Janeiro, Continuum, 218 p. (1970)
- FREIRE Paulo. (2000): *Pedagogía de la indignación. Cartas pedagógicas en un mundo revuelto*. Sao Paulo: UNESP, 134 p.
- INDE, K.; BACKMAN, O. (2008): *El adiestramiento de la visión subnormal*.
- LOCATELLI de Pέργamo, A. M. (1980): *La Música Tribal, Oriental y de las Antiguas Culturas Mediterráneas*. (Tomo I de *Historia de la Música*.) Buenos Aires. Ricordi Americana.
- LÓPEZ DE CEBALLOS, Paloma (1989): «Un método para la Investigación-Acción participativa». Edit. Popular. Madrid
- LEY GENERAL DE EDUCACIÓN Ley 115 febrero 8 1994, objetivos generales de la educación pag.24.

MADRID BERRUZO, P. (1981): Recursos para ciegos. Escuela en acción, n° 8 , p. 41-42.

MARTÍNEZ-SALANOVA SÁNCHEZ, E. (2.000): «Metodología didáctica para docentes en la Formación Profesional Ocupacional». 384 págs. Edita Facep, Federación Andaluza de Centros de Estudios Privados.

MORALES, V.(1971, Mayo). Guía para la Elaboración y Evaluación de Proyectos de Investigación. In: Revista de Pedagogía, 1, Año 1: 51-9. Caracas: Icolpe. Serie de Investigaciones n.º 2, 1972.

ONCEVILLEY, P. (1946): Le monde des aveugles. Versión, castellana de Antonio PÉREZ Seguí, M. L. 2003. Teoría de números. Cuadernos de olimpiadas de matemáticas. Instituto de matemáticas. Universidad Nacional Autónoma de México.

PIAGET Jean (1973) «A dónde va la educación». Teide. Barcelona.

PLANAS, N. (2003): « Medidas de apoyo pedagógico, didáctico y organizativo ante el fenómeno del fracaso matemático escolar en alumnos minoritarios», Revista SUMA, n.º 42, P. 23-36.

SADLER, A. J.; Thorning, D.W.S. 1994 Understing pure mathematics. Oxford University Press. U

SÁNCHEZ, Serafín (1979). «La tutoría en los centros docentes». Manual del profesor tutor. Escuela Española S.A.. Madrid.

SALINAS, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. Universidad y sociedad del conocimiento, 1-16.

SOTO IBORRA, F.; GOMEZ ALFONSO, B. (1987): Los números en color en la educación matemática del niño ciego. En: Enseñanza de las ciencias, vol. 5, p. 111-117.

## WEBGRAFIA

AULA DE INNOVACIÓN EDUCATIVA; Revista publicaciones y libros. Recuperado noviembre 22 de 2016. <http://www.grao.com/revistas/aula>

DIFICULTADES EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS. BuenasTareas.com. Recuperado 06, 2010, de <http://www.buenastareas.com/ensayos/Dificultades-En-La-Ense%C3%B1anza-De-Las/398250.html>

MEN -ESTÁNDARES BÁSICOS DE COMPETENCIAS EN MATEMÁTICAS, (2003. p. 39) Potenciar el pensamiento matemático: un reto escolar. Recuperado de: <http://www.eduteka.org/pdfdir/MENEstandaresMatematicas2003.pdf>

MEN. (2006) Estándares Básicos de competencias en matemáticas.. Recuperado abril 21 de 2015 de: [http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042\\_archivo\\_pdf2.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf2.pdf)

MEN, LEY 115 (1994), Ley General de Educación recuperado de: [http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906\\_archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf)

UNAD, (2014) Lineas de Investigación. ECEDU. Recuperado EL 21 de Abril de 2015 de: <http://estudios.unad.edu.co/ecedu/investigacion>



## ANEXOS

### Cronograma

	ACTIVIDAD.	MES 1				MES 2				MES 3			
		1 S.	2 S.	3 S.	4 S.	5 S.	6 S.	7 S.	8 S.	9 S.	10 S.	11 S.	12 S.
1	Observación, análisis participativo del entorno físico institucional	xxx	xxx	xxx									
2	Priorización y descripción de la necesidad del problema a tratar.	xxx		xxx	xxx								
3	Organización plan de trabajo	xxx				xxx	xxx						
4	Selección y diseño de los instrumentos para la recolección e interpretación de la información	xxx					xxx	xxx					
5	Instrumentos	xxx					xxx	xxx					
6	Implementación de los primeros talleres pedagógicos	xxx						xxx	xxx				
7	Actividades propuestas	xxx							xxx	xxx			
8	Implementación de la propuesta de intervención	xxx									xxx	xxx	
9	Evaluación y seguimiento	xxx											xxx
10	Conclusiones y recomendaciones del proyecto	xxx											xxx

Cronograma correspondiente desde la primera semana de Febrero, Marzo, Abril y primera semana de Mayo.

#### **Instrumentos**

Entrevista al estudiante invidente, a sus compañeros, a los docentes de los diferentes programas al cual el asiste, entrevista a docentes que no comparten aula con el aprendiz, dialogo con familiares y conocidos.

## Recursos:

Computador portátil.

Fuentes documentales; archivos de la secretaria de gobierno.

Datos del sisben Zipaquirá.

Material filmico, fotográfico y audiovisual.

Indagación bibliográfica

## INFORMACIÓN DE LA ENCUESTA

**Realizada a los compañeros del curso de algebra lineal para tecnología en logística.**

Resultados: De 1 a 10 donde 1 es el menor criterio negativo y 10 es máximo un criterio

positivo.

### 1. La universidad genera espacios de ayuda a los invidentes.

Cero -a- uno	dos -a- tres	Cuatro -a- Cinco	Seis -a- Siete	Ocho -a- Nueve	calif 10
3	5	2	11	10	0

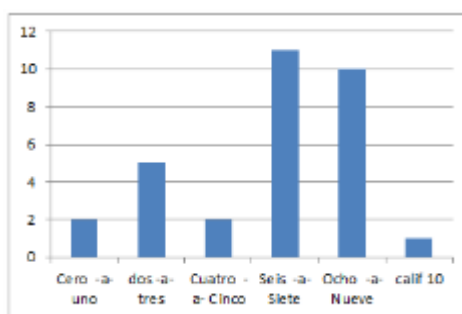


Ilustración 6 Pregunta 1 Encuesta

### 2. Conoce usted el lenguaje Braille: \_\_\_\_\_

Cero -a- uno	dos -a- tres	Cuatro -a- Cinco	Seis -a- Siete	Ocho -a- Nueve	calif 10
3	25	2	1	0	0

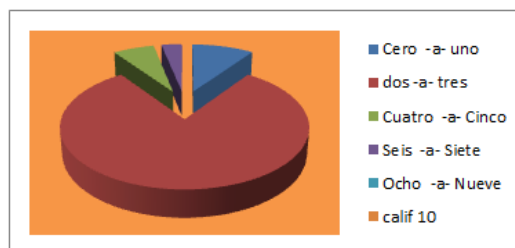
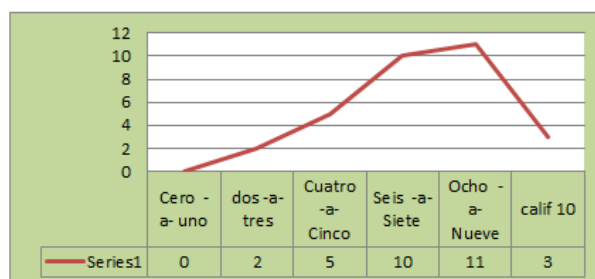


Ilustración 7 Pregunta 2 Encuesta

**3. Hay información Braille en los diferentes entornos de la universidad.**

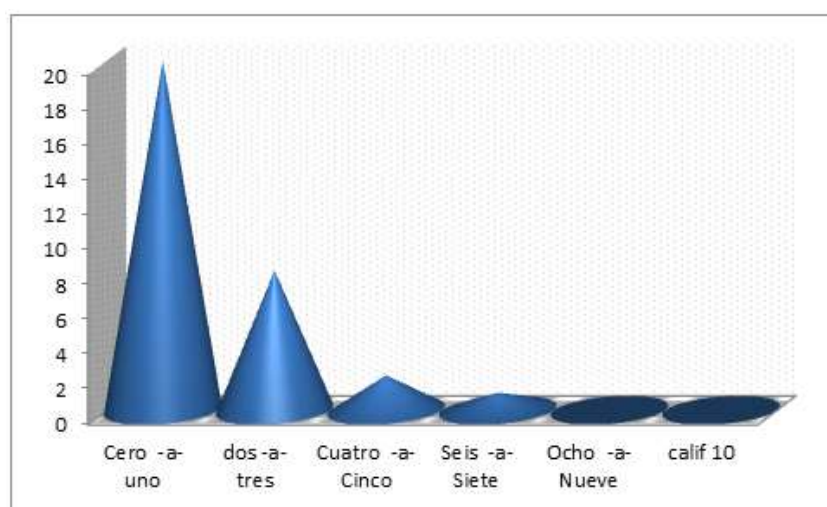
Cero -a- uno	dos -a- tres	Cuatro -a- Cinco	Seis -a- Siete	Ocho -a- Nueve	calif 10
0	2	5	10	11	3



**Ilustración 8** Pregunta 3 Encuesta

**4. Los profesores generan ambientes de aprendizaje favorable para el aprendiz invidente.**

Cero -a- uno	dos -a- tres	Cuatro -a- Cinco	Seis -a- Siete	Ocho -a- Nueve	calif 10
20	8	2	1	0	0



**Ilustración 9** Pregunta 4 Encuesta

5. Una persona invidente puede aprender matemáticas como lo hace usted: \_\_\_\_.

Cero -a- uno	dos -a- tres	Cuatro -a- Cinco	Seis -a- Siete	Ocho -a- Nueve	calif 10
0	0	0	12	10	9

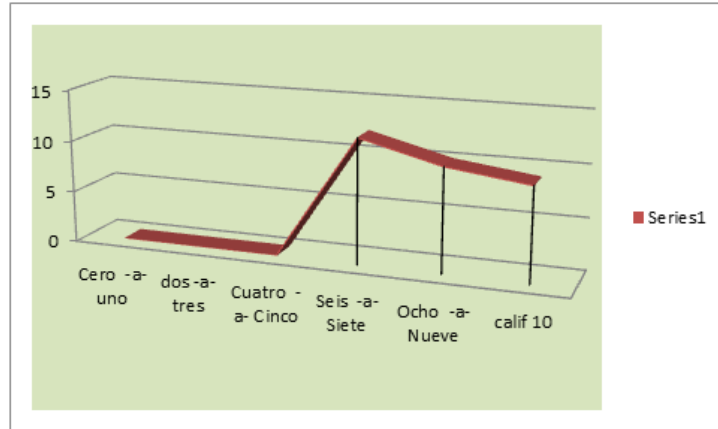


Ilustración 10 pregunta 5 Encuesta

6. Califique la actitud del grupo frente al estudiante invidente: \_\_\_\_.

Cero -a- uno	dos -a- tres	Cuatro -a- Cinco	Seis -a- Siete	Ocho -a- Nueve	calif 10
0	0	1	11	10	9

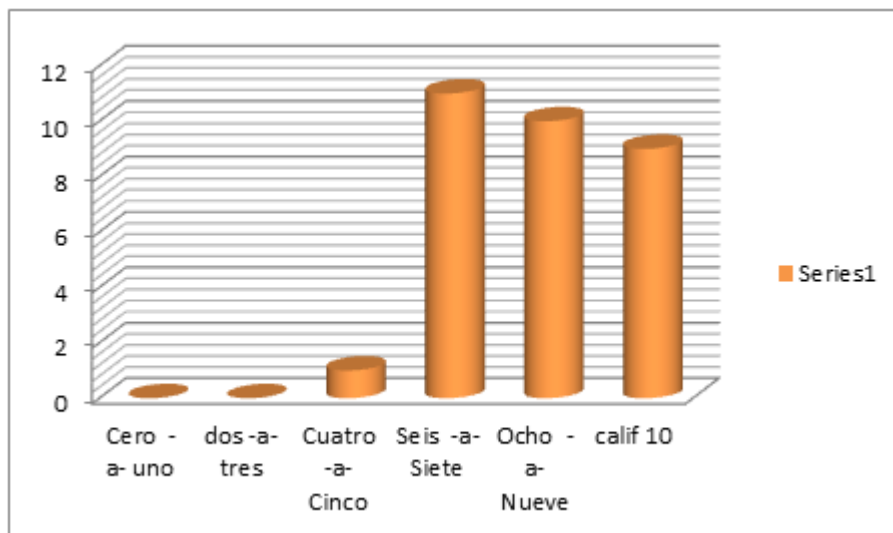


Ilustración 11 Pregunta 6 Encuesta

Encuesta

Javier Alexander Roldán López

Lic. En Matemáticas.

Encuesta sobre la interacción de un estudiante invidente dentro del grupo de estudio en Algebra Lineal.

Género: \_\_\_\_\_.

Edad: \_\_\_\_\_.

Conoce usted alguna persona invidente fuera de su compañero Eder? Si \_\_\_\_; No \_\_\_\_.

Confiaría usted alguna responsabilidad laboral a una persona con poca visión?

*Califique de 1 a 10 donde 1 es el menor criterio negativo y 10 es máximo un criterio positivo.*

1. La universidad genera espacios de ayuda a los invidentes. \_\_\_\_
2. Conoce usted el lenguaje Braille: \_\_\_\_
3. Hay información Braille en los diferentes entornos de la universidad. \_\_\_\_
4. Los profesores generan ambientes de aprendizaje favorable para el aprendiz invidente. \_\_\_\_
5. Una persona invidente puede aprender matemáticas como lo hace usted: \_\_\_\_.
6. Califique la actitud del grupo frente al estudiante invidente: \_\_\_\_

Ilustración 12 Encuesta Realizada

## IMÁGENES



Eder (Estudiante Invidente) lectura en libro Braille



Clase de Braille y Vecores (Estudiante Invidente)



Plano Carteciano Para Invidentes.



Manejo del Plano Carteciano (Vectores)



Clase de Vectores en tres dimensiones



Estudiante invidente armando Rompecabezas y cubo Rubink



Música y algebra lineal

UNIMINUTO

1  
1/2  
1/4  
1/8

Ala Jairo Álvarez Balleza López

Música y algebra lineal guitarra



Experiencia de Inclusión invidente Enseña Algebra lineal Matrices con la guitarra Uniminuto 2016 Zipaquirá Colombia

<https://youtu.be/MpJb8XUuldQ>



<https://www.youtube.com/watch?v=F-YdDs0eq5w>

YouTube

Buscar

Éder Álvarez, un ejemplo de superación UNIMINUTO

SedeCundinamarca

Suscribirse 184

1.628 visualizaciones

[https://www.youtube.com/watch?v=n75\\_7-mtUVc](https://www.youtube.com/watch?v=n75_7-mtUVc)