Un Taller Que Implementa El Sonido Holofónico Para La Enseñanza De Nociones Espaciales En Estudiantes Con Diversidad Funcional Visual De Primer Ciclo

Sebastián Jair Bernal Perez y Doris Gissela Muete Cifuentes

Universidad Distrital, Bogotá D.C, Colombia.

Universidad Distrital Francisco José De Caldas

Licenciatura en Matemáticas

Docente: Diana Gil Chaves

Bogotá D.C, Colombia

Julio de 2023

Un Taller Que Implementa El Sonido Holofónico Para La Enseñanza De Nociones Espaciales En Estudiantes Con Diversidad Funcional Visual De Primer Ciclo

Sebastián Jair Bernal Perez y Doris Gissela Muete Cifuentes

Directora: Doctora Diana Gil Chaves

Trabajo de grado para optar por el título de Licenciados en Matemáticas

Universidad Distrital Francisco José De Caldas

Bogotá D.C, 2023

Tabla de Contenido

Tabla de Contenido **3**
Introducción **5**
Antecedentes **6**
Justificación **15**
Problemática y Pregunta de Investigación **18**
Objetivos **20**
Objetivo General 20
Objetivos Específicos 20
Marco Teórico **21**
Referentes Legales 21
Pensamiento Espacial 21
Inclusión 23
Pensamiento Espacial 25
Lateralidad 26
Nociones Espaciales 27
Orientación Espacial 29
Diversidad Funcional Visual 29
Percepción Auditiva 31
Sonido Holofónico O Binaural 31
Taller Como Dispositivo Didáctico 32
Metodología **34**
Descripción de la Institución 35
Población 36
Desarrollo del Trabajo **37**
Aspectos que se deben tener en cuenta para el diseño y aplicación de un taller 37
Diseño del Taller ¡Escuchemos nuestro mundo! 38
Sesión 1 40
Sesión 2 44
Sesión 3 47
Sesión 4 51
Aplicación del Taller y Recolección de Datos 56
Resultados **57**
Análisis de Resultados 61
Sesión 1 61
Sesión 2 62

Sesión 3 63
Sesión 4 63
Elementos que aportan al taller luego de la aplicación 65
Conclusiones **67**
Referencias **71**
Anexos **76**
Anexo 1. Formatos de recolección de datos 76
Anexo 2. Audios 81
Anexo 3. Resultados 82
Anexo 4. Consentimientos firmados de los estudiantes 104

Introducción

El presente trabajo identificó algunos aspectos a tener en cuenta para el diseño y aplicación de un dispositivo didáctico (taller) utilizando el sonido holofónico, para el desarrollo de algunas nociones espaciales en estudiantes de primer ciclo con diversidad funcional visual. Algunos de estos aspectos son: Las actividades deben permitir la participación tanto de los estudiantes con diversidad funcional visual como los estudiantes con visión; el sonido holofónico es una estrategia para dejar de hacer énfasis en el sentido de la visión en el diseño de las actividades para el aula de matemáticas; importante centra la mirada en las capacidades de todos los estudiantes, en particular en los estudiantes de baja visión y no en lo que no pueden hacer, sino en lo que pueden realizar. Se diseñó y aplicó el taller *¡Escuchemos nuestro mundo!,* a través de cuatro sesiones. La conclusión del trabajo hace referencia a la que el diseño y aplicación del Taller en el que se hace uso del sonido holofónico, ha demostrado ser una herramienta óptima para la enseñanza y el aprendizaje del pensamiento espacial en estudiantes de primer ciclo, tanto con diversidad funcional visual como los estudiantes con visión, pues se evidenció avance en la comprensión de las nociones topológicas de ellos.

A continuación se presenta el desarrollo del trabajo en la primera parte se exponen los antecedentes, la justificación, la problemática, la pregunta de investigación y los objetivos que orientaron la realización del trabajo. En la segunda parte, se encuentra el Marco teórico que permitió el desarrollo del trabajo. En la tercera parte, se encuentra la metodología utilizada. En la cuarta parte se presenta el desarrollo del trabajo y allí están los aspectos que orientaron el diseño del Taller y su aplicación. En la quinta parte, que presentan los resultados y los análisis y por último las conclusiones.

Antecedentes

Teniendo en cuenta que el presente trabajo está centrado en la comprensión de nociones espaciales, haciendo uso de la percepción auditiva con el sonido holofónico o binaural en estudiantes con diversidad funcional visual del primer ciclo de escolarización. Se tiene en cuenta para la construcción de los antecedentes tres elementos centrales: la diversidad funcional visual, el sonido holofónico o binaural, y las nociones espaciales en estudiantes del primer ciclo; por lo que, se realiza una búsqueda de documentos que relacionen al menos dos de estos elementos.

En este sentido, se parte con los documentos que establecen relación entre el sonido holofónico o binaural (3D) con la diversidad funcional visual; en donde, se encontraron los siguientes documentos:

El trabajo de fin de grado de pregrado realizado por Díaz (2015); titulado "Indagando las posibilidades del sonido binaural (3D) en educación de personas con discapacidad visual", realizado en la Universidad de Granada; presenta como objetivo: comprobar si el uso de audiciones de temáticas educativas registradas en sonido holofónico o binaural mejora la calidad de la comprensión auditiva frente a las grabaciones convencionales; así mismo, pretende determinar si la escucha del sonido en este registro fomenta emociones positivas en quien las escucha. Para esto se tomó una muestra de 3 personas las cuales se encontraban en el mismo rango de edad y contaban con el mismo nivel de ceguera. Se realizó la presentación de dos audiciones de manera alterna para cada participante ofreciendo escuchar las grabaciones en sonido estéreo y en sonido holofónico o binaural, en el que se valoró la comprensión auditiva por medio de un cuestionario de preguntas cerradas. En este trabajo no

se logra determinar que la comprensión auditiva mejore al hacer uso del formato holofónico, y en cuanto al segundo objetivo se tuvo que hubo un aumento de 10% en la intensidad de las emociones positivas, por lo que estos concluyen que se podría trabajar el sonido holofónico o binaural (3D) como un instrumento para impulsar la metodología de aprendizaje afectivo, la cual ha ido adquiriendo cierta relevancia en el ámbito educativo.

Ahora bien, se toma el trabajo realizado por Zambrano y Loor (2019), titulado “El reconocimiento de animales en niños entre 4 y 7 años con discapacidad visual a través un video cuento interactivo aplicando el audio en 3D llamado “Dani y Eli””, desarrollado para optar por el título de Licenciatura en Diseño y Producción Audiovisual. Esto se desarrolló en la escuela "cuatro de enero", ubicada en el país de Ecuador. El cual tiene objetivo hacer uso del Audio 3D en un video cuento interactivo, para ser utilizado como un recurso tiflotécnico para llevar a cabo el reconocimiento de ciertos animales por parte de los niños de 4 a 7 años con discapacidad visual del centro municipal de apoyo para personas con discapacidad visual “Cuatro de Enero”. A partir de esto, el proyecto tuvo como resultado la creación de un video cuento interactivo para el reconocimiento de animales dentro de una aplicación para móvil, en donde el 100% de algunos encuestados (entre docentes y estudiantes) señalan que el video cuento funciona como herramienta tiflotécnica de aprendizaje. Logrando de esta manera concluir que es viable el uso del audio 3D, el cuento y el audiovisual para la creación de proyectos que sirvan como recursos tiflotécnicos que cuenten con una importancia trascendental desde el punto de vista didáctico; finalmente, se indica que este video cuento logro los objetivos planteados debido a que se hizo uso de los recursos narrativos y técnicos para la producción de este.

Estos documentos son de gran importancia dentro de los antecedentes puesto que muestran cómo ha sido el uso del sonido holofónico o binaural (3D) dentro del ámbito educativo y el trabajo con estudiantes con diversidad funcional visual; por un lado, el trabajo realizado por Díaz (2015), busca el desarrollo de las emociones y una mejor comprensión por parte de los estudiantes con diversidad funcional visual haciendo uso del sonido holofónico o binaural (3D); en donde se evidenciando cómo este recurso aumentó en 10% las emociones positivas, lo cual, permite evidenciar el potencial de este sonido; por otro lado, el trabajo realizado por Zambrano y Loor (2019) que se enfoca en realizar un recurso tiflotécnico que permita el reconocimiento de ciertos sonidos en estudiantes con diversidad funcional visual, generando resultados favorables en cuanto a la implementación del sonido holofónico.

Estos dos documentos, permiten evidenciar dentro del presente trabajo aquellos alcances que tiene este sonido dentro del ámbito educativo en personas con diversidad funcional visual; esto, en cuanto a generar emociones positivas, o como recurso tiflotécnico para el aprendizaje.

Ahora, se da continuación con los documentos en los que se denota una relación entre las nociones espaciales, y la diversidad funcional visual en estudiantes de primer ciclo de escolarización:

El siguiente es un trabajo de grado compuesto por un informe de investigación para optar por el título de Licenciada en Estimulación Temprana; el cual es elaborado por Ortiz (2015) y tiene como título “La música infantil en la adquisición de las nociones espacio-temporal en los niños de 4 a 5 años con déficit visual en la unidad educativa especializada de Cotopaxi”, investigación realizada en Ambato - Educador; en donde se

plantea como objetivo principal Fijar la importancia que tiene la música infantil en la adquisición de nociones espacio-temporales en los estudiantes de 4 a 5 años con deficiencia visual en la Unidad Educativa Especializado de Cotopaxi. Para ello, se tomó una muestra de 4 estudiantes con discapacidad visual, en quienes se implementa el test de "Evaluación del esquema corporal en los niños ciegos" y "la prueba del ritmo", esto en conjunto con la aplicación de ciertas estrategias para lograr la adquisición de las nociones espacio temporales mediante la música infantil. Con la aplicación de los instrumentos se evalúa: partes del cuerpo, movimientos del cuerpo, lateralidad, direccionalidad, tiempo espontáneo reducción de estructuras rítmicas y comprensión de símbolos; haciendo una comparación del antes y el después de la aplicación de los instrumentos, en dónde se evidencia que en promedio el 75% de los estudiantes logra abordar de manera adecuada cada uno de los elementos anteriormente mencionados. En esta se concluyen que las niñas y niños con deficiencia visual antes de aplicar el programa tenían un retraso en sus nociones espacio-temporales y que la aplicación de este programa con música infantil ayuda en el desarrollo y adquisición de dichas nociones, mejorando de esta forma su orientación, coordinación y su esquema corporal.

Ahora se toma el trabajo de Cardona (2021), realizado para optar por el título de Máster en didáctica de la Matemática; que tiene como título "Adaptación de tareas para detectar el talento matemático en personas con discapacidad visual basada en el análisis de sentido espacial y la generalización", elaborado en la ciudad de Granada, España. El cual tiene como objetivo llevar a cabo un análisis de la influencia que tiene la discapacidad visual en la aparición de características del talento matemático, generalización y componentes del sentido espacial de visualización que se necesiten en dos problemas tomados de una prueba de detección matemática; esta investigación fue aplicada a una persona ciega. Para este trabajo se tomó la primera y la última tarea de la convocatoria de junio 2017, adaptándolas

para que el sujeto pudiese interpretarlas y así mismo resolverlas. La primera tarea se enfoca en la generalización, pero también busca la activación de componentes del sentido espacial; y la última se centra en la activación de componentes del sentido espacial y habilidades de visualización. En cuanto a los resultados obtenidos, se evidenció la utilización de elementos en el sentido espacial; relaciones geométricas; ubicación y movimientos; habilidades de visualización en las cuales se encuentran: la Percepción figura-contexto, Conservación de la percepción, la Percepción de la posición del espacio, la Percepción de relaciones espaciales, Discriminación visual, Memoria visual; y finamente la Generalización en donde está la verbal y simbólica. A partir de esto, se llega a la conclusión, en un primer momento, que no se observaron diferencias entre los ciegos y videntes en cuanto a la habilidad para representar y manipular mentalmente los objetos. Así mismo, de acuerdo con los resultados se resaltó que no existe diferencia en cuanto a las características del talento matemático y de manera particular las asociadas al sentido espacial y la generalización. En cuanto a la generalización se evidenció el uso de representaciones tanto verbales cómo simbólicas. Se resalta que la ceguera no es una condición que afecte o aminore las capacitaciones cognitivas en el proceso de generalización. Finalmente, se reconoce la falta de material e instrumentos adecuados para personas con discapacidad visual; también, la autora destaca la poca información o estudios relacionados al talento matemático y la discapacidad visual.

Los anteriores documentos logran establecer cierta relación entre las nociones espaciales con diversidad funcional visual en estudiantes de primer ciclo; en este sentido, el primer documento habla acerca de la implementación de la música infantil para el desarrollo de las nociones espacio-temporales; en donde se evidencian los beneficios que se pueden obtener al implementar la música infantil para el aporte de las nociones espacio-temporales, en estudiantes con diversidad funcional visual. Ahora bien, el segundo documento es una

investigación en donde se lleva a cabo la aplicación de dos tareas; una en relación a la generalización y la activación de componentes del sentido espacial y otra en relación a los componente del sentido espacial y las habilidades de visualización, en donde se evidencia la forma en que la participante con diversidad funcional visual hace uso de elementos del sentido espacial, lo cual nos brinda información respecto a cómo personas con diversidad funcional visual realizan diversas tareas que involucran elementos relacionados a las nociones espaciales.

Finalmente, se toman aquellos documentos en los que se trabaja de manera conjunta las nociones espaciales con la percepción auditiva (Sonido holofónico):

Se tomará el trabajo de grado para optar por el título de Ingeniera Física, realizado por Alarcón (2017) titulado "Diseño de una metodología para la enseñanza de la física a través del sentido del oído y medios virtuales audio-localizables" el cual fue realizado en la Universidad Tecnológica de Pereira. Este trabajo se plantea como objetivo principal, el diseño de una metodología apoyada en el sonido, con el fin de brindar herramientas para la enseñanza de la física; esto, mediante el diseño de audios tridimensionales para la representación de fenómenos físicos que se diseñan y graban en un entorno para representar el espacio en donde se desarrolla la metodología. Esta propuesta está diseñada para ser implementada en estudiantes de primer y segundo ciclo de escolaridad en condición de discapacidad visual. Este fue desarrollado mediante la creación de un guión orientado a ayudar al estudiante a lo largo de la experimentación, el cual tendrá información detallada de lo que ocurre en el plano de percepción y ayudará al estudiante a acercarse a ciertos conocimientos y propiedades físicas de la materia, todo esto a partir de la creación de un audio, haciendo uso del sonido 3D. La representación gráfica del escenario en donde se lleva

a cabo el experimento es un plano de percepción, en donde se delimita el espacio en el que se encuentra el oyente y pese a que se planea para un espacio tridimensional, se trabaja sobre el plano XY. Durante la implementación de la metodología, se llegó a relacionar las características de los fenómenos físicos que iban a ser tratados por medio del sonido, esto teniendo en cuenta las variables a controlar las cuales son: el sonido, posición y el tipo de sonido; así mismo, se logró determinar que se puede representar la cantidad de masa y de carga eléctrica por medio de la intensidad del sonido, y finalmente la redacción del guión sirvió como herramienta para crear un entorno virtual amigable con quien lo utiliza de tal manera de que este no se sienta solo a lo largo del experimento. La creación de dicha metodología fue un éxito para que el estudiante comprendiera las propiedades físicas de la materia, presentadas por medio del sonido holofónico, pues le permitió percibir y sentir de una manera didáctica, más allá de los métodos tradicionales.

En este sentido, se toma también el documento realizado por Valiente (2022) titulado “ La música para desarrollar las nociones de lateralidad en los niños del nivel 3 años de la institución educativa "Primeros Frutos" Negritos - Talara año, 2021” el cual se desarrolló para optar por el título de Licenciatura en educación inicial, en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote de Perú. En donde tiene como objetivo principal determinar en qué medida el hacer uso de la música, ayuda en la mejora del conocimiento respecto a la lateralidad corporal de los niños de nivel 3 años de la institución educativa "primeros frutos" Negritos _Talara año, 2021: para ello, se cuenta con una población de 20 niños y niñas de 3 años del aula solidarios de dicha institución educativa, en donde se utilizó la observación como técnica de obtención de resultados y una lista de cotejo como instrumento, la cual consta de 12 preguntas que buscan identificar y registrar los comportamientos y aprendizajes adquiridos por los estudiantes, implementando algunos criterios de evaluación. Entre los

resultados obtenidos se tiene que el 60% de estudiantes después de aplicar el pretest se encontraban en un nivel bajo, lo que significaba que no se había desarrollado la habilidad de lateralidad lo que indica dificultades en la habilidad de identificar las nociones arriba abajo; por otro lado, se obtuvo a medida que se realizaban las sesiones de aprendizaje una reducción en el porcentaje de estudiantes que se encontraban en un nivel bajo variando durante las diferentes sesiones entre un nivel alto y medio, en donde para la última sesión se encontró que un 50% estaba en un nivel medio y un 50% en un nivel alto; ahora bien al evaluar el equilibrio corporal luego del post test, se evidencia como el 60% de los estudiantes alcanzan un nivel alto, en el desarrollo del equilibrio corporal mediante la música; finalmente, al realizar la prueba Wilcoxon se logra evidenciar una gran diferencia entre el pre y pos test, denotando las mejoras que presentan los estudiantes respecto a las nociones de lateralidad haciendo uso de la música. A partir de lo anterior se concluye que al aplicar la música para el avance de la lateralidad con niños de 3 años de la institución educativa "primeros frutos" Negritos, se iban obteniendo resultados favorables progresivamente, en donde se demuestra que la música desarrolla el equilibrio corporal de los niños, para de esta forma afirmar que la música mejora de forma significativa las nociones de lateralidad.

Por último, estos documentos son considerados como antecedentes dado que relaciona la percepción auditiva con las nociones espaciales; por un lado el primer documento muestra un desarrollo metodológico en el que se relaciona el sonido 3D a la enseñanza de propiedades físicas; lo cual se realizó involucrando la ubicación en la que se encuentra el estudiante en el plano tridimensional en un plano bidimensional, implementando términos de adelante, atrás, izquierda y derecha en la detección de la ubicación de la partícula que se desplaza alrededor del oyente; todo esto a partir de la percepción auditiva del sonido. Este nos permite identificar

cómo es que los estudiantes perciben el sonido con relación a la ubicación de este y como es su trayectoria en el plano.

En cuanto al segundo documento, se realiza una investigación enfocada a determinar en qué medida el hacer uso de la música, ayuda en la mejora del conocimiento respecto a la lateralidad corporal de los niños de nivel 3 años de la institución educativa, permitiendo evidenciar los beneficios que puede tener la música para el desarrollo de la lateralidad en los estudiantes.

Justificación

El presente trabajo tiene como propósito identificar los aspectos que intervienen en el diseño y aplicación de un dispositivo didáctico (taller) utilizando el sonido holofónico, para el desarrollo de algunas nociones espaciales en estudiantes de primer ciclo con diversidad funcional visual.

En este sentido, se hará uso de la percepción auditiva en los estudiantes, pues como lo menciona Pérez (2015, como se citó en Padilla 2021) detalla cómo utiliza cada uno de los sentidos para llegar al aprendizaje y al desarrollo integral: Percepción auditiva: permite distinguir las voces, sonidos para lograr una comunicación e incluso sirve para orientarse y proyectar de dónde vienen las voces.

Lo que conlleva en que a medida que el estudiante desarrolla esta percepción, logre identificar elementos que se encuentran en su entorno y de donde provienen, lo que implica un avance de los elementos relacionados al pensamiento espacial pues como bien lo indica Camacho (2022) “El sonido en su escucha o en su emisión no es simplemente, según lo hemos comprendido, una cualidad o una sensación, pues no es ajeno a la ya mencionada comunión de mi cuerpo con el mundo” (p.39), de forma que la percepción auditiva permite que a través del sonido el estudiante se perciba así mismo en su entorno, por lo que la creación de recursos en donde se vea inmerso el sonido puede llegar a favorecer en la comprensión para la persona que lo percibe del mundo que lo rodea.

Es por esto por lo que, se desea implementar el sonido holofónico o binaural, pues este puede aportar al desarrollo de las nociones espaciales como bien lo menciona Becerra (2016) “la holofonía busca recrear un espacio o contexto ambiental con el fin de crear en el

usuario la sensación de inmersión y tridimensionalidad en una realidad virtual sonora.” (p.23) lo que permitiría crear un ambiente virtual, en donde el estudiante llegue a identificar en el espacio ciertas sensaciones que podrían apoyar a generar y desarrollar en él nociones espaciales haciendo uso del sonido.

Ahora bien, a continuación se pretende hacer énfasis en la importancia que tiene el desarrollo del pensamiento espacial en los niños, pues como bien lo indica Ortiz (2015)

> En la adquisición de las nociones espacio-temporal en las niñas y niños, se entiende que es la habilidad que conduce a las niñas y niños a dominar su propio cuerpo, si no se reconoce sobre la importancia de la adquisición de las nociones y el poco interés puede aumentar el deterioro en su movilidad y por ende la descoordinación, lateralidad y el esquema corporal. (p.06)

Es por esto que el trabajo en cuanto al pensamiento espacial, permite que el niño tenga mejores herramientas en cuanto a la forma de cómo se percibe él en el espacio que lo rodea, pero los desarrollos pueden llegar a ser más complejos en personas con diversidad funcional visual, pues la visión es el sentido que más se ve involucrado al momento de desarrollar el pensamiento espacial, pues así como lo menciona Padilla (2021) “El niño vidente construye sus conocimientos a través de los estímulos visuales a diferencia de los niños con discapacidad visual que utiliza otras percepciones como: auditivas, táctiles y kinestésicas para descubrir su entorno” (p.21) es por esto por lo que los demás sentidos cumplen un papel importante en el desarrollo de este pensamiento en los estudiantes con diversidad funcional visual.

Por lo anterior, se considera pertinente el hacer uso del sonido holofónico para el desarrollo de nociones espaciales en estudiantes con diversidad funcional visual, pues como lo menciona Ortiz (2015) “La aplicación de un programa con música infantil en los niños con deficiencia visual, ayuda el desarrollo y adquisición de las nociones espacio-temporales mejorando en su orientación, coordinación y su esquema corporal.” (p. 57); lo que indica que el hacer uso de ciertos tipos de sonido puede traer beneficios tanto para los niños invidentes cómo videntes.

En este sentido, es pertinente resaltar aquellos elementos de gran importancia para la formación como docentes particularmente en el área de matemáticas, pues como bien se sabe se hace evidente el uso de recursos que puedan ser implementados para la variedad de estudiantes que se encuentran en un aula de clases, pues como expresa García y Vegas (2019) “se deben aplicar estrategias donde se valore las capacidades y talentos excepcionales de cada estudiante porque la inclusión debe ser un juicio de valor, es decir debe ser neutral a la hora de ofrecer una educación de calidad”(p. 57). A partir de esto, se puede afirmar que es necesario como docentes tener la capacidad de generar nuevas estrategias para la enseñanza, de forma que se fomenten las práctica pedagógicas inclusivas que permitan desarrollar las capacidades y talentos de los alumnos; del mismo modo para el caso de las matemáticas, que es una materia que se le dificulta a gran parte de los estudiantes, hacer uso de un recurso como el sonido holofónico puede permitir que se sientan motivados e interesados, además de ser un recurso al que se puede acceder con facilidad.

Problemática y Pregunta de Investigación

Las personas con diversidad funcional visual, como bien lo indica Niño y Vanegas (2013), se les obstaculiza diferenciar las nociones topológicas, puesto que los datos recibidos se deforman, por lo que es necesario obtener información adicional por otros medios de percepción como el oído, el tacto o el olfato. Esto implica que, para el profesor de matemáticas, es imprescindible la creación de materiales, recursos, juegos y actividades que apoyen el desarrollo de la lateralidad y la comprensión de las referencias espaciales para los estudiantes con este tipo de característica.

En el mismo sentido, Chacón (2018) afirma que "se debe hacer énfasis en cómo actúa el alumno con diversidad funcional visual en el aula, ya que su condición limita sus posibilidades de movimiento y conocimiento de su medio, haciéndolos dependientes en algunas situaciones" (p. 20) pues si no se estimula los otros sentidos de los estudiantes, como el auditivo, táctil y olfativo, entre otros, se limita las posibilidades de experiencias de aprendizaje que les permita el reconocimiento de la ubicación de su cuerpo en el entorno.

La manera o el medio por el que los estudiantes con diversidad funcional visual adquieren la información interviene en el adecuado desarrollo del pensamiento espacial, el cual si no es abordado puede presentar algunas dificultades ya que como lo menciona Bravo (2014)

> Si el niño con discapacidad visual no recibe un adecuado desarrollo psicomotriz grueso presentará los siguientes problemas:
>
> Falta de conciencia espacio-temporal.

> Escasa comprensión de relaciones espaciales como: el movimiento, distancia, etc.
>
> Retardo en el conocimiento del esquema corporal (desarrollo de la imagen corporal y de las partes del cuerpo y sus movimientos). (p. 04)

Por lo que la falta o la no creación de materiales, recursos, juegos y actividades que estimulen los diferentes sentidos de los estudiantes, como: el auditivo, táctil y olfativo; pueden dificultar la forma en que este percibe y se percibe así mismo en el espacio que lo rodea, es por ello por lo que surge la siguiente pregunta de indagación:

¿Qué aspectos se deben tener en cuenta para el diseño y aplicación de un taller, como dispositivo didáctico, que posibilite el desarrollo de algunas nociones espaciales, a partir de la utilización del sonido holofónico, en un grupo de estudiantes con diversidad funcional visual en el aula de matemáticas inclusiva?

Objetivos

Objetivo General

Identificar los aspectos que intervienen en el diseño y aplicación de un dispositivo didáctico (taller) utilizando el sonido holofónico, para el desarrollo de algunas nociones espaciales en estudiantes de primer ciclo con diversidad funcional visual.

Objetivos Específicos

Realizar una exploración hacia referentes bibliográficos relacionados al sonido holofónico, la diversidad funcional visual y en torno a la enseñanza-aprendizaje de nociones espaciales.

Elaborar un taller que permita desarrollar nociones espaciales para el fortalecimiento del pensamiento espacial en estudiantes de primer ciclo, algunos con diversidad funcional visual, mediante el sonido holofónico.

Marco Teórico

Referentes Legales

Este apartado se encuentra dividido en dos partes, por un lado, se tienen los abordajes desde los documentos legales en cuanto al objeto matemático, el cual es el pensamiento espacial; y por otro lado están aquellos que resaltan la inclusión en el aula de clases.

Pensamiento Espacial

Dentro del marco legal, se toman aquellos documentos que refieren al objeto matemático (Pensamiento Espacial) y su importancia, dichos documentos son: los Lineamientos Curriculares, Estándares Básicos de Competencia y las Orientaciones Curriculares.

En este sentido, MEN (2006); afirma que el pensamiento espacial:

> Contempla las actuaciones del sujeto en todas sus dimensiones y relaciones espaciales para interactuar de diversas maneras con los objetos situados en el espacio, desarrollar variadas representaciones y, a través de la coordinación entre ellas, hacer acercamientos conceptuales que favorezcan la creación y manipulación de nuevas representaciones mentales. (p.61)

Por lo que se entiende el pensamiento espacial, como un proceso en que el estudiante interactúa con su entorno de diversas formas, lo que le permiten realizar diversas representaciones de los objetos que se encuentran en el espacio, las cuales al ser coordinadas logran llevar a cabo ideas más amplias de las imágenes que se tienen del entorno mediante la manipulación y creación de nuevas representaciones, así como lo señala MEN (1998) “Hay

distintos tipos de tales representaciones. Cada una es importante para resaltar un aspecto, pero es necesario utilizar varias a la vez para desarrollar y completar la percepción del espacio" es por esto que se considera vital la manera en la que las personas se mueven y realizan estas interacciones, en este sentido se toma lo dicho por el MEN (2006) "El pensamiento espacial opera mentalmente sobre modelos internos del espacio en interacción con los movimientos corporales y los desplazamientos de los objetos y con los distintos registros de representación y sus sistemas notacionales o simbólicos" (p. 62). Es decir que, para el desarrollo del pensamiento espacial resulta importante aquellas experiencias y situaciones en las que se puede llegar a estar involucrado, pues con las diversas acciones que se realizan en dichas situaciones se van creando y manipulando nuevas representaciones, las cuales aportan al pensamiento espacial; ahora bien, así como señala MEN (2007).

> El desarrollo del pensamiento espacial es un proceso lento y se nutre de las experiencias que las personas tienen del mundo material, simbólico, social y cultural; pero en este caso como en ninguno otro, -o quizá comparable con el pensamiento físico-, las experiencias con el mundo de los objetos se constituyen en un soporte intuitivo mayor. (p.66)

Por lo que se entiende que en el pensamiento espacial intervienen aquellos conocimientos adquiridos de los objetos y el entorno que no tuvieron un análisis o razonamiento con anterioridad, los cuales mediante diversas experiencias o situaciones en las que se puede llegar a estar involucrado se da forma a las representaciones del espacio, para de esta manera llevar a cabo el desarrollo del pensamiento espacial.

Ahora en cuanto al trabajo del pensamiento espacial dentro de la escuela se toma lo mencionado por MEN (2007)

> Se propone pensar el desarrollo de este pensamiento en tres componentes: localización, estudio de la forma e inferencia y validación. Con esto se busca estructurar la diversidad de experiencias convenientes para promover en los estudiantes el pensamiento espacial; quizá estos no sean suficientes, ni sea ésta la clasificación más adecuada; la investigación y el debate aportarán elementos para mejorar esta propuesta. (p.67)

Resaltando de esta forma, la importancia de generar elementos que permitan abordar los diversos tipos de experiencias en los estudiantes, para así promover el pensamiento espacial en estos; así mismo, para lograrlo se dan a conocer algunos elementos a tener en cuenta; sin embargo, es necesario aclarar que aún se sigue indagando en la creación de nuevas propuestas que aporten elementos a este pensamiento.

Inclusión

Dentro del marco de la inclusión se encontraron tres documentos: la constitución política de Colombia, la Ley General de Educación y el Decreto 1421 de 2017.

En un primer momento, se toma la constitución política que en cuanto a educación inclusiva menciona lo siguiente “La erradicación del analfabetismo y la educación de personas con limitaciones físicas o mentales, o con capacidades excepcionales, son obligaciones especiales del Estado.” Constitución Política de Colombia, 1991, Artículo 68) enfatizando en la importancia de hacer que la educación contraste las diferentes necesidades o capacidades especiales que se pueden presentar, sin excluir a nadie por su condición.

En cuanto a educación inclusiva en la constitución política se menciona lo siguiente "La erradicación del analfabetismo y la educación de personas con limitaciones físicas o mentales, o con capacidades excepcionales, son obligaciones especiales del Estado." (Constitución Política de Colombia, 1991, Artículo 68) enfatizando en la importancia de hacer que la educación contraste las diferentes necesidades o capacidades especiales que se pueden presentar, sin excluir a nadie por su condición.

Ahora bien, en cuanto a la Ley general de educación se ofrece en su TÍTULO III Modalidades de atención educativa a poblaciones en el "CAPÍTULO 1" que se titula "Educación para personas con limitaciones o capacidades excepcionales", en dónde se menciona la inclusión de personas con diversidades funcionales en las instituciones educativas a las cuales pertenecen; para ello presenta la: "Integración con el servicio educativo. La educación para personas con limitaciones físicas, sensoriales, psíquicas, cognoscitivas, emocionales o con capacidades intelectuales excepcionales, es parte integrante del servicio público educativo." (Ley General de Educación, 1994, Artículo 46); en donde se hace mención de que todas las personas que pertenecen al servicio público educativo cuentan con acceso a la educación en estas instituciones; esto teniendo en cuenta lo mencionado en el parágrafo segundo, que habla acerca de la prestación, adecuación y atención de los requerimientos sociales y académicos, desarrollando programas que permitan la atención a las personas con limitaciones; asimismo, el Artículo 48 habla acerca de aulas especializadas desde la incorporación de planes de desarrollo y programas de apoyo pedagógico y el Artículo 49 que hace mención de la creación de programas que permitan la detección temprana de los estudiantes con capacidades excepcionales y los ajustes curriculares que permitan llevar a cabo la formación integral del alumno.

Por otra parte, en el Decreto 1421 de 2017 se señala lo siguiente: “Principios. La atención educativa a la población con discapacidad se enmarca en los principios de la educación inclusiva: calidad, diversidad, pertinencia, participación, equidad e interculturalidad, establecidos por la Ley 1618 de 2013 en concordancia con las normas que hacen parte del bloque de constitucionalidad, así como en los fines de la educación previstos en la Ley 115 de 1994.” (Decreto 1421, 2017, ARTÍCULO 2.3.3.5.2.1.3.) resalta aquellos elementos que hacen óptima la educación inclusiva, pues no es suficiente con solo brindar el acceso a esta.

Pensamiento Espacial

Para hacer referencia a lo que se considera como pensamiento espacial se toma lo dicho por Parada (2019) quien define este como:

> El conjunto de los procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones, y sus diversas traducciones o representaciones materiales, donde se observan el identificar, analizar y comprender la ubicación, orientación y distribución en el espacio de objetos. (p.60)

En este sentido, el pensamiento espacial se puede comprender como un conjunto de procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y manipulan representaciones mentales, relaciones, transformaciones y representaciones de los objetos que se encuentran en el espacio, teniendo elementos como la identificación, análisis y comprensión de la ubicación, orientación y distribución de los objetos.

Por otro lado, Troncoso (2018) expresa que en la relación del niño con el espacio interfieren dos procesos: el de la percepción y la representación, el primero es la conciencia que posee cada individuo del entorno que lo rodea; para de esta manera lograr, moverse, orientarse, analizar y representar las diferentes situaciones que se llegan presentar. El segundo, se refiere a la representación del espacio, en donde interviene la capacidad que tiene una persona de moverse intuitivamente, llevándolo cada vez a un espacio conceptual que permite razonar con base a él. Por lo que esos desarrollos que el niño hace con relación al espacio le permiten llevar a cabo ciertos procesos cognitivos con los que realiza representaciones de los objetos en su entorno comprendiendo la ubicación, orientación y distribución de estos en el espacio, entendiendo de esta forma que es el pensamiento espacial y cuáles son los procesos que realiza el estudiante mientras se trabaja sobre este.

Lateralidad

Teniendo en cuenta lo realizado en el pensamiento espacial se afirma que la lateralidad es un elemento que se encuentra inmerso en dicho pensamiento, pues como bien lo indica Ríos (2018) “Cuando un niño toma conciencia de su lateralidad, está listo para proyectar conceptos de dirección en el espacio externo como arriba, abajo, derecha, izquierda, adelante, atrás, en medio al lado entre otras” (p.30). lo que quiere decir que el desarrollo de la lateralidad permite llevar a cabo procesos de conceptualización referentes al pensamiento espacial, pues este le permite al niño expresar en qué dirección se encuentra un objeto dentro de su entorno con la representación del espacio que este construye.

Ahora bien, para definir qué es la lateralidad se toma lo dicho por Valiente (2022) quien la define como: “la predominancia de uno de los dos lados, el derecho o el izquierdo para la ejecución de acciones” (p.24). Es decir, este se entiende como el dominio de uno de

los dos hemisferios (derecho o izquierdo) sobre el otro en una persona para llevar a cabo la ejecución de acciones.

Por otro lado, Valiente (2022) expone en su investigación tres tipos de lateralidad:

- Lateralidad cruzada: Se da cuando se domina más en una parte del cuerpo el lado izquierdo y en el otro el lado derecho.
- Lateralidad contrariada: Esta se evidencia en el momento en el que por imitación u obligación un individuo utiliza otra mano o pie siendo este zurdo o diestro
- Lateralidad indefinida: Es cuando sin importar se hace uso de un lado u otro o se duda en la elección de alguno de los dos lados.

Cabe resaltar que en esta lista hace falta la lateralidad definida la cual se entiende según la definición expuesta como el predominio de un lado del cuerpo sobre el otro.

Nociones Espaciales

Otro elemento fundamental dentro del pensamiento espacial son las nociones espaciales las cuales se definen según lo dicho por Salazar (2019) “Las nociones espaciales son relaciones que determinan la posición que ocupa un cuerpo en el espacio” (p.23); por lo que se entiende que estas nociones teniendo en cuenta lo dicho por Parada (2019) le permiten al estudiante realizar la identificación, análisis y comprensión de la ubicación, orientación y distribución en el espacio de los objetos que propuso.

Ahora bien, el desarrollo de estas nociones espaciales en el niño según Guillín (2014) se da a partir de tres etapas: el espacio topológico, euclidiano y el proyectivo, que se definen de la siguiente forma:

- Espacio Topológico: El cual se da desde el nacimiento hasta los cuatro años, en donde el niño adquiere nociones básicas como:(arriba - abajo, encima - debajo-más abajo, delante- detrás); de forma progresiva por medio de la manipulación y exploración de los objetos de su espacio.
- Espacio Euclidiano: Ocurre entre los tres y siete años, en este se da el fortalecimiento del esquema corporal y se adquieren relaciones especiales como: El tamaño, dirección, situación y orientación.
- Espacio Proyectivo: Este se da desde los siete años hasta los once, y ocurre cuando se consolida la etapa operacional, en este el niño interactúa con su entorno y es capaz de representarlo gráficamente haciendo uso de puntos de referencia, también tiene un manejo intuitivo del espacio, y el niño puede representar objetos desde distintos puntos de vista y lo ubica correctamente en un dibujo del espacio y es capaz de definir la izquierda y derecha con relación a los objetos.

Por otro lado, Guillín (2014) propone algunas etapas de aprehensión del espacio por parte del niño entre las que se encuentran: La etapa de lo vivido, del espacio percibido, etapa del espacio concebido.

- La etapa del espacio vivido: Es el espacio físico con el cual el niño hace contacto biológico, viviéndolo a través del movimiento al recorrer los distintos entornos que se le presentan.
- La etapa del espacio percibido: En esta el niño percibe el espacio sin tener que experimentarlo a través del contacto biológico; aquí, el niño retrocede ante un objeto para conocerlo mejor, y se aborda la distinción de la distancia al observar lo que se

encuentra a su derecha o izquierda, precisando la posición de los objetos a través de la observación.

- La etapa del espacio concebido: es la comprensión del espacio matemático, el espacio abstracto donde se incluyen los contenidos y el conjunto de relaciones que se realizan.

Orientación Espacial

Finalmente, dentro del pensamiento espacial se tiene la orientación espacial, la cual según Zapateiro et al. (2017) "Es la competencia que involucra establecer diferentes posiciones en el espacio y operar con ellas; incluye la propia posición y sus movimientos, además, las posiciones de otras personas o de objetos, representadas en mapas y coordenadas" (p.123). Es decir, esta permite establecer las distintas posiciones de objetos y personas en el espacio y los posibles movimientos de estos, por lo que se entiende que trabaja en conjunto con la lateralidad y las nociones espaciales, para determinar las distintas relaciones que hay entre los objetos, sus transformaciones y representaciones, dando al niño las herramientas necesarias para analizar y comprender, el ubicarse y ubicar objetos en su entorno y describir mediante diferentes representaciones lo que ocurre en espacio que lo rodea.

Diversidad Funcional Visual

Cómo ya se mencionó anteriormente, se hace uso del término de diversidad funcional visual haciendo referencia a personas con capacidades diferentes, no con una discapacidad o limitante para realizar actividades de la cotidianidad.

En este sentido, para definir a lo que refiere la discapacidad funcional visual se toma lo mencionado por Antonio et al. (2013) "La diversidad funcional visual se refiere a la dificultad del individuo para realizar determinadas funciones visuales como leer, escribir,

orientarse o desplazarse sin ayuda" (p. 129), a partir de esto, la diversidad funcional visual alude a aquella población que presenta alguna afectación en el sentido de la visión. De acuerdo con

> La Clasificación Internacional de Enfermedades 11 (2018) categoriza el deterioro de la visión en dos grupos: deterioro de la visión cercana y de la visión distante.
>
> Deterioro de la visión distante:
>
> - Leve: agudeza visual inferior a 6/12 o igual o superior a 6/18
> - Moderado: agudeza visual inferior a 6/18 o igual o superior a 6/60
> - Grave: agudeza visual inferior a 6/60 o igual o superior a 3/60
> - Ceguera: agudeza visual inferior a 3/60 Deterioro de la visión cercana:
> - Agudeza visual cercana inferior a N6 o M.08 a 40 cm. (OMS, 2022, párr. 05)

Para determinar en qué nivel o grado se encuentra una persona se hace uso de diferentes instrumentos, con los cuales se tienen en cuenta dos parámetros, mencionados por Cardona (2021)

> Está determinada por los niveles de deterioro de la función visual, que viene dada por la pérdida o disminución de la agudeza visual (capacidad para discriminar objetos y figuras con la distancia) y del campo visual (espacio que los ojos abarcan mirando a un punto fijo) de cada uno de los ojos por separado, o la ausencia total de ambos. (p. 05)

Al conocer el nivel en el que se encuentra una persona, también se puede conocer las limitaciones que esta puede presentar en las actividades de la vida diaria como: leer, movilizarse, conducir, etc.; por lo que para poder desenvolverse en la cotidianidad las

personas con diversidad funcional visual van desarrollando diferentes técnicas, en las que hacen uso de los demás sentidos.

Percepción Auditiva

Para definir a lo que refiere la percepción auditiva, en un primer momento se toma la definición de percepción, así como la menciona (Alonso, 2021, diapositiva 6) “la capacidad para captar, procesar y dar sentido de forma activa a la información que alcanza nuestros sentidos. Es el proceso cognitivo que nos permite interpretar nuestro entorno a través los estímulos que captamos mediante los órganos sensoriales”. En este sentido, se puede afirmar que la percepción auditiva corresponde a aquellos estímulos que se activan en el oído, en la cual se toman en cuenta todos aquellos escenarios y experiencia en la que la persona se ve inmersa.

Así como las demás percepciones, el adecuado desarrollo de la percepción auditiva es vital para los ser humanos desde muy temprana edad, pues como lo menciona Ruiz et al. (2014) “La falta de comprensión y discriminación auditiva puede hacer que el niño no decodifique correctamente los elementos fónicos del lenguaje y no perciba diferenciaciones, produciendo errores en la imitación oral”. (p.30) es decir, que un mal desarrollo de la percepción auditiva puede desembocar en diferentes complicaciones y dificultades en el niño, tanto a nivel comunicativo, como en la comprensión de los sonidos que lo rodean.

Sonido Holofónico O Binaural

A lo largo de la exploración de diversos documentos se evidenció que este tipo de sonido recibe diferentes nombres, como lo son: Sonido 3D, Sonido 8D, sonido holofónico, sonido binaural o sonido inmersivo; pero en general estos refieren a lo mismo, en este sentido para definir a lo que este alude se toma lo mencionado por Torres (2009) “Se trata de una

técnica de grabación que permite dotar al sonido, escuchado a través de unos sencillos auriculares, de coordenadas espaciales y proveer de un panorama sonoro de 360º alrededor de un oyente" (p.19), esto quiere decir que, para acceder a este tipo de sonido no es necesario contar con herramientas complejas, con tan solo tener audífonos se pueden tener experiencias las cuales llegan a causar un efecto en el que no se percibe de la misma manera en cada uno de los auriculares, pues quien esté escuchando un sonido en esta modalidad, puede percibir el sonido de cualquier dirección alrededor de él, por lo que la intensidad del sonido va variando en cada uno de los auriculares; de acuerdo con Díaz (2015)

> Este tipo de sonido comprende dos parámetros físicos que definen prácticamente todos los fenómenos acústicos que intervienen en él; el tiempo de llegada al oído de un sonido y su intensidad, así como la dirección de llegada del sonido y los eventos acústicos producidos por la interferencia de la cabeza en el transcurso de la onda. (p.05)

Los cuales hacen que este tipo de sonido tenga el efecto de ser escuchado 360°, para quien le interese convertir canciones o audios en esta modalidad, en la actualidad se cuenta con diversas páginas en las que se puede medir o modificar la intensidad y la dirección del sonido.

Taller Como Dispositivo Didáctico

En un primer momento, se considera pertinente definir a lo que refiere dispositivo didáctico, para esto, se toma lo dicho por (Vergel et al., s.f) "Un dispositivo didáctico es, entonces, el componente de la propuesta didáctica que busca estimular un tipo de acción en los estudiantes para favorecer la movilización de sus procesos cognoscitivos y

comunicativos” (párr. 2). El dispositivo didáctico permite mediar entre el estudiante, el docente y lo que se desea enseñar, con el fin que el estudiante se sienta motivado, y así comprenda de una manera más amena lo que se desea trabajar.

Cómo bien lo menciona Calderón y León (2016) "se optó por un sistema de dispositivos didácticos que favorecen la experiencia discursiva y matemática: como macro dispositivo el proyecto de aula y como dispositivos complementarios el juego y el taller." (p. 143). Pero para este trabajo en particular, solo tomará y desarrollará el taller como dispositivo didáctico; en este sentido, para definir a lo que refiere el taller se toma de nuevo a Calderón y León (2016) quienes mencionan

> El taller [...] comprende la organización de un conjunto de elementos para facilitar un proceso de aprendizaje o para generar una situación de aprendizaje. En ese sentido, el dispositivo puede ser aplicado en distintos momentos, con diferentes actores y variar los intereses de aprendizaje. (p.146)

Los actores que se ven involucrados en el desarrollo de un taller son: el docente y el estudiante; los cuales a pesar de que tienen funciones diferentes dentro de este, se permite un aprendizaje en conjunto, pues el docente aprende de las acciones del estudiante, y así mismo el estudiante construye su aprendizaje a partir de los elementos involucrados en el taller y del docente.

Metodología

La presente investigación se enmarca dentro del enfoque cualitativo exploratorio el cual como lo menciona Hernández et al. (2014)“ la investigación cualitativa se enfoca en comprender los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con su contexto” (p.358), por lo que el abordaje de este enfoque de indagación permitirá entender y comprender la forma en que los estudiantes pueden llegar a construir el pensamiento espacial desde un contexto cercano a ellos; en este sentido, el desarrollo del taller, se realizará en la institución educativa de dichos estudiantes y buscará comprender cómo los niños interactúan con su contexto.

La recolección de datos se hará de manera imparcial mediante las siguientes estrategias: Revisión documental, observación, producciones de los estudiantes y entrevistas.

- Revisión documental

  Según Hernández et al. (2014) “La revisión de la literatura debe iniciarse desde el comienzo del estudio porque el conocimiento que nos brinda es útil para plantear el problema de investigación y posteriormente nos sirve para refinarlo y contextualizarlo”. Este apartado ya se encuentra en desarrollo, puesto que ya se llevó a cabo la construcción del marco teórico, teniendo en cuenta la información y literatura pertinente para cada apartado. Sin embargo, esta podría llegar a ampliarse durante la construcción y aplicación del taller.

- Observación

  Para definir este apartado se toma lo dicho por Hernández et al. (2014), “Observación cualitativa No es mera contemplación (“sentarse a ver el mundo y

tomar notas"); implica adentrarnos profundamente en situaciones sociales y mantener un papel activo, así como una reflexión permanente. Estar atento a los detalles, sucesos, eventos e interacciones."; por lo que, esta se realizará de forma activa durante el desarrollo del taller, pues se observará todos aquellos fenómenos y acciones que intervienen en la construcción del pensamiento espacial en los estudiantes dentro del aula de clases.

- Producciones de los estudiantes

  Esta estrategia se refiere a la información que se puede obtener a partir de las soluciones y abordajes que realicen los estudiantes frente al taller propuesto.

- Entrevistas:

  Para saber a lo que refiere este elemento se toma lo mencionado por Hernández et al.(2014) "Se define como una reunión para conversar e intercambiar información entre una persona (el entrevistador) y otra (el entrevistado) u otras (entrevistados)" de esta manera se recolectará información por parte de los estudiantes, en cuanto a la experiencia durante el desarrollo del taller, pues puede haber elementos que pueden no ser evidentes por medio de la observación que se realiza mientras se desarrolla dicho taller.

Descripción de la Institución

La institución en donde se realiza la aplicación del taller es el Colegio República de China IED Sede B; ubicado en la Calle 80b #92-39 en la localidad de Engativá. El cual cuenta con cursos del primer ciclo escolar de primaria; es decir, de primero y segundo grado

escolar, entre los que se encuentran estudiantes con baja visión y videntes, Dicha institución cuenta con diferentes espacios, cómo: salones de clase, ludoteca, biblioteca, patio, etc.

Población

Este taller está dirigido a estudiantes de primer ciclo escolar; por lo que se desarrolla con cuatro estudiantes, uno de primer grado y tres de segundo grado de primaria, cuyas edades oscilan entre los 6 y 7 años. Entre los estudiantes se encuentran dos niños videntes y dos niños con baja visión o diversidad funcional visual, todos matriculados en la institución educativa Colegio República de China IED Sede B.

Desarrollo del Trabajo

En este apartado se presenta en la primera parte los aspectos que orientaron el diseño del Taller y el diseño del mismo y de cada uno de las sesiones.

Aspectos que se deben tener en cuenta para el diseño y aplicación de un taller

A partir del marco teórico expuesto anteriormente, se presentan los siguientes aspectos que se tuvieron en cuenta para el diseño y aplicación del Taller, en el que se hace uso del sonido holofónico para el desarrollo de algunas nociones espaciales en estudiantes con diversidad funcional visual.

- **Actividades en la que todos puedan participar.**

Las actividades deben permitir la participación tanto de los estudiantes con diversidad funcional visual como los estudiantes con visión. Se tiene en cuenta lo mencionado por MEN (2007) acerca de que el pensamiento espacial se nutre de las experiencias que tengan los sujetos; por lo que, a través del taller se pretende brindar a los estudiantes algunas experiencias auditivas que le permitirán llevar a cabo desarrollos en cuanto a su pensamiento espacial. Por otro lado, lo dicho en la Ley General de Educación (1994), respecto a las adecuaciones que se deben tener en cuenta para la población con la que se está trabajando.

- **Reconocer diferentes formas de percepción, no solo lo visual, para acceder a experiencias de aprendizaje.**

Utilizar el sonido holofónico como estrategia para dejar de hacer énfasis en el sentido de la visión en el diseño de las actividades para el aula de matemáticas. Acá se resaltan los conceptos de dirección mencionados por Ríos (2018) los cuales el niño está listo para proyectar cuando es consciente de su lateralidad, dichos conceptos son: arriba, abajo,

derecha, izquierda, adelante, atrás, entre otras. El uso del sonido holofónico; es una estrategia que permite explorar diferentes sentidos, en este caso el auditivo para acceder y trabajar las nociones espaciales en el aula de clase de matemáticas.

- **Reconocer las posibilidades de aprendizaje de todos los estudiantes**

Importante centrar la mirada en las capacidades de todos los estudiantes de la clase de matemáticas, en particular en los estudiantes de baja visión o ciegos y no en lo que no pueden hacer, sino en lo que pueden realizar. Esto genera, además el diseño de actividades novedosas para todos los participantes de la clase.

- **Incorporar nuevos elementos al aula de matemáticas**

En este aspecto se resalta la importancia de conocer nuevas herramientas de las cuales se va a hacer uso; para este caso, se tiene como herramienta el sonido holofónico que aborda los estímulos sensoriales, a través de la percepción auditiva, como bien lo menciona Torres (2009) el sonido holofónico provee un panorama sonoro de 360º alrededor del oyente, haciendo uso de unos simples audífonos.

Diseño del Taller ¡Escuchemos nuestro mundo!

El número de sesiones que se diseñaron para el taller ¡Escuchemos nuestro mundo! fueron cuatro: La primera se titula ¡Conozcamos a Kai y su familia!, la cual consiste en escuchar la narración de un cuento en el que se incluyen ciertas indicaciones y sonidos que el estudiante tendrá que realizar e identificar; La segunda sesión “¿De dónde provienen los sonidos?" y consiste en la escucha a través de unos audífonos de la segunda parte de la narración del cuento, en donde deberán identificar de dónde provienen los sonidos (arriba, abajo, atrás, adelante, izquierda, derecha); La tercera “Escucha tu entorno" consiste en

realizar dos juegos, el primero un “Simón dice” en el que se les dará ciertas indicaciones a los estudiantes para realizar algunos movimientos y el segundo consiste en tapar los ojos de los estudiantes para que identifiquen de dónde provienen ciertos sonidos dentro del salón; y por último, La cuarta sesión titulada “Kai vuelve a su hogar" consiste en la narración de la parte final del cuento en donde los estudiantes deberán realizar ciertas indicaciones que se dan y reconocer de donde provienen algunos sonidos durante la escucha del cuento.

A continuación, se presenta cada una de las sesiones en las tablas 2, 3, 4 y 5 y los audios que se utilizaron en cada una de las sesiones se encuentran en los anexos del presente documento.

Tabla 1:

Sesión 1

<table>
<tr><td colspan="3">Taller: ¡Escuchemos nuestro mundo!</td></tr>
<tr><td colspan="3">Sesión 1
“Conozcamos a Kai y su familia"</td></tr>
<tr><td>Objetivos</td><td colspan="2">- Identificar las habilidades que tienen los estudiantes para resolver situaciones relacionadas con el espacio topológico y nociones de lateralidad (arriba - abajo - izquierda - derecha).</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Propósitos</td><td>Profesor</td><td>- Identificar los conocimientos previos de los estudiantes relacionados al pensamiento espacial.</td></tr>
<tr><td>Estudiante</td><td>- Participar de manera activa en el desarrollo de las actividades que se le propondrá.
- Identifica y reconoce los sonidos que se le presentan a lo largo de la narración.</td></tr>
<tr><td>Referente teórico</td><td colspan="2">A lo largo del crecimiento del niño, este va adquiriendo diferentes nociones y habilidades espaciales, pues a medida que interactúa con su entorno, obtiene información que le permitirá desenvolverse de mejor manera en el espacio que lo rodea; si bien lo menciona Guillín (2014) para el desarrollo de estas nociones espaciales en la etapa del Espacio Topológico: El cual se da desde el nacimiento hasta los cuatro años, en donde el niño adquiere nociones básicas como:(arriba - abajo, encima - debajo -más abajo, delante- detrás); de forma progresiva por medio de la manipulación y exploración de los objetos de su espacio. En este sentido, se puede afirmar que los estudiantes que harán parte del presente taller ya cuentan con algunos conocimientos previos en relación con las nociones espaciales, dado que la población etaria oscila entre los 6 y 8 años.

Dado lo anterior, se considera necesario mencionar lo dicho por Ríos (2018) “Cuando un niño toma conciencia de su lateralidad, está listo para proyectar conceptos de dirección en el espacio externo como arriba, abajo, derecha, izquierda, adelante, atrás, en medio al lado entre otras” (p.30). Por lo que se reconoce la importancia de que el sujeto se encuentre inmerso en situaciones que le permitan tomar conciencia de su lateralidad, y a la vez desarrollar y/o profundizar los conceptos anteriormente mencionados.</td></tr>
<tr><td>Categorías de análisis</td><td colspan="2">- Nociones topológicas y de lateralidad: arriba, abajo, derecha, izquierda, adelante, atrás.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="4">Descripción de la Actividad</th></tr>
<tr><th colspan="4">Primer momento: “Actividad de reconocimiento”</th></tr>
<tr><td>Tiempo</td><td>15 min</td><td>Organización</td><td>Individual: Individual</td></tr>
<tr><td>Actividad</td><td colspan="3">En este primer momento, se realizará la presentación tanto de los estudiantes como por parte de los docentes en formación; para ello, se plantean preguntas como:
- ¿Cómo te llamas?
- ¿Cuántos años tienes?
- ¿En qué curso estás?
- Entre otras
Esto con el fin de conocer algunos datos de los estudiantes e iniciar con el desarrollo de la sesión.

Esta presentación se realizará por medio de la siguiente dinámica:
Cada estudiante tendrá una pañoleta la cual llevará oculta, el objetivo de la dinámica es que un niño sin pañoleta tenga la oportunidad de buscar a cualquier compañero del grupo o profesor del grupo y el primero que se deje tocar se dejará revisar por un tiempo determinado (30 seg.) con el fin de encontrar la pañoleta; si esta es encontrada, el estudiante que tenía la pañoleta deberá presentarse ante los demás.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Roles</td><td>Profesor</td><td colspan="2">Realiza una dinámica con el fin de presentar a cada uno de los miembros de la sesión.</td></tr>
<tr><td>Estudiante</td><td colspan="2">Participa de forma activa en la actividad.</td></tr>
<tr><th colspan="4">Segundo momento: “Narración de la primera parte del cuento”</th></tr>
<tr><td>Tiempo</td><td>25 min</td><td>Organización</td><td>Grupal</td></tr>
<tr><td>Actividad</td><td colspan="3">En este momento se comienza con la narración de la primera parte del cuento llamado “Kai, el oso de anteojos que llega a la ciudad”. Para ello, se inicia comunicando las siguientes instrucciones a los estudiantes:
- Ryan, el oso de anteojos que llega a la ciudad es un cuento con el que se debe interactuar, por lo que tendrán que estar atentos a las indicaciones que se realizan dentro del mismo.</td></tr>
</table>

- Se identificarán algunos sonidos los cuales permitirán reconocer algunas situaciones y personajes que los acompañarán durante la narración del cuento.

Teniendo en cuenta que los estudiantes tienen las instrucciones claras, se comienza con la narración del cuento; para ello, se les pondrá a los estudiantes un audio que relata los sucesos y en el que se encuentran incluidos los sonidos que deben identificar.

A continuación, se presenta el cuento de forma escrita en donde se indican los momentos en que intervienen los audios y las indicaciones que los estudiantes recibirán para interactuar con el mismo.

Kai, el oso de anteojos que llega a la ciudad

Érase una vez un pequeño oso de anteojos llamado Kai, quien vivía junto a su familia en una pequeña cueva ubicada en los páramos de Usme, cada mañana al despertar, Kai escuchaba el canto de los pájaros colarse en la cueva (sonido de pájaros en el bosque); junto a su familia amanecían abriendo sus ojitos y rascando sus pequeñas orejas, una seguida de la otra, ahora tú, rasca tu oreja izquierda, ahora la derecha. Al levantarse de la cama ellos salían a desayunar bayas dulces al bosque, estas las encontraban en los arbustos en donde se esconden los conejos, así que para encontrarlos ellos escuchaban con atención los arbustos que se movían, hasta llegar a aquellos que tenían bayas (sonido de arbusto). Un día Kai se quedó atorado en uno de estos arbustos al intentar alcanzar unas bayas, para salir del arbusto Kai ocupó toda la ayuda posible a su alrededor, por lo que para ayudarlo debes levantar tu mano derecha hacia arriba y luego levantar tu mano izquierda hacia arriba para que así los papás de Kai lo saquen, gracias a tu ayuda Kai pudo salir del arbusto; luego de este incidente Kai termina de comer y se dirige con su familia a las cascadas para bañarse (sonido de cascada), ya estando en la cascada, Kai se encontró con su amigo Nico, el lobo (sonido lobo) y junto a él fueron a recorrer el páramo, durante esta travesía escuchaban el silbido del viento (sonido de viento) y los animales (sonido de animales).

Siguiendo su camino Nico el lobo cayó en una trampa hecha por cazadores, un hueco hecho en el suelo para capturar a los animales del páramo; para salir Kai pensó en la mejor forma de subirlo, para ello, utilizó una liana que se encontraba colgada en un árbol, y luego le indicó a su amigo que debía hacer para subir, “vamos ayuda a Nico el lobo a salir de la trampa”, para esto toca tu hombro derecho con la mano izquierda, ahora tu hombro izquierdo con la mano derecha. Listo, Ryan ya sujetó una cuerda alrededor del torso de Nico, ahora para subir; Nico deberá utilizar sus

<table>
<tr><td></td><td colspan="3">piernas: primero tiene que estirar su pierna izquierda y dar un paso hacia al frente, luego su pierna derecha y hacer lo mismo. Ayuda a Nico a realizar los pasos suficientes para salir, da un paso con el pie izquierdo, ahora uno con el pie derecho y para terminar nuevamente da uno con el pie izquierdo; Nico y Kai ahora se encuentran a salvo, por lo que deciden continuar con su camino hasta llegar a la cima del páramo, en donde se encontraron con su amigo Juli, el águila (sonido de águila); allí, Kai y sus amigos lograron ver a lo lejos unas máquinas que se dirigían hacia el páramo (sonido de máquinas); En ese momento, ellos recordaron que sus padres siempre les habían dicho que tuvieran cuidado con estas máquinas ; por lo que juntos, tomaron la decisión de correr y alertar a todos los animales del bosque; Kai corrió hacia la mitad de la montaña a alertar a su familia y demás animales que se encontraban en esta zona (sonido de oso), Nico corrió hacia la zona baja del páramo (sonido de lobo) y Juli hacia la parte alta del páramo (sonido de águila) a avisar al resto de los animales.

¿Qué pasará con Kai y los animales del páramo? Lo descubrirás muy pronto.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Roles</td><td>Profesor</td><td colspan="2">Analiza la forma en que el estudiante interactúa con el audio.</td></tr>
<tr><td>Estudiantes</td><td colspan="2">Presta atención al audio y participa de forma activa.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Tercer momento: “¿Qué tal estuvo todo?”</td></tr>
<tr><td>Tiempo</td><td>10 min</td><td>Organización</td><td>Individual</td></tr>
<tr><td>Actividad</td><td colspan="3">Para finalizar, esta sesión se llevará a cabo una reflexión junto con los estudiantes, respecto al cuento que acaban de escuchar; para ello, se les preguntará ¿qué les pareció el cuento? y ¿Qué opinas de la situación que ocurre dentro de este?</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Roles</td><td>Profesor</td><td colspan="2">Realiza preguntas y retroalimentación a lo expuesto por los estudiantes.</td></tr>
<tr><td>Estudiante</td><td colspan="2">Responde a las preguntas que se le plantean y establece una discusión frente a estas.</td></tr>
</table>

Tabla 2:

Sesión 2

<table>
<tr><td colspan="3">Taller: ¡Escuchemos nuestro mundo!</td></tr>
<tr><td colspan="3">Sesión 2
“¿De dónde provienen los sonidos?"</td></tr>
<tr><td>Objetivos</td><td colspan="2">- Identificar las habilidades de los estudiantes para ubicar o reconocer de dónde proviene un sonido
- Identificar si los audios presentados en formato holofónico permiten que los estudiantes lleven a cabo la utilización de nociones espaciales como la ubicación, orientación y distribución de objetos en el espacio.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Propósitos</td><td>Profesor</td><td>- Implementar sonidos en formato holofónico, identificando las habilidades de los estudiantes.</td></tr>
<tr><td>Estudiante</td><td>- Identificar de qué dirección provienen los diferentes sonidos que se encuentran a lo largo del cuento.</td></tr>
<tr><td>Referente teórico</td><td colspan="2">En su cotidianidad el ser humano tiende a escuchar sonidos en formato estéreo, el cual no varía independientemente del dispositivo por el que se escuche; pero lo que se ignora es que el sonido puede darse en diferentes formatos, uno de ellos es el formato holofónico, según lo define Torres (2009) “Se trata de una técnica de grabación que permite dotar al sonido, escuchado a través de unos sencillos auriculares, de coordenadas espaciales y proveer de un panorama sonoro de 360º alrededor de un oyente” (p.19). De lo anterior, se puede definir que este formato permite vivir una experiencia diferente de los sonidos, sin hacer uso de herramientas complejas, sino utilizando un instrumento común como lo son los auriculares.

Es de considerar que el sonido cuenta con unas características principales, así como lo menciona Di Liscia (2010)

La espacialidad del sonido, en mi conceptualización, tiene tres rasgos principales: la localización de las fuentes sonoras, los entornos acústicos y la directividad de las fuentes sonoras. La localización de la fuente sonora es el lugar dónde los oyentes suponen que están las fuentes sonoras. (p. 159)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td colspan="3">Teniendo en cuenta los elementos que componen el sonido, se puede evidenciar que estos pueden ser implementados para el desarrollo de habilidades relacionadas la ubicación, tomando específicamente el componente de localización de las fuentes sonoras.</td></tr>
<tr><td>Categorías

de análisis</td><td colspan="3">- Ubicación, por parte los estudiantes, de donde provienen los sonidos por medio del sonido holofónico.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Descripción de la Actividad</td></tr>
<tr><td colspan="4">Primer momento: “¿Qué pasó la anterior sesión?”</td></tr>
<tr><td>Tiempo</td><td>10 min</td><td>Organización</td><td>Individual</td></tr>
<tr><td>Actividad</td><td colspan="3">Para este primer momento se realizará un breve recordatorio de lo realizado en la sesión anterior; para ello, junto con los estudiantes se hablará acerca de las reflexiones y lo hecho en dicha clase.

Posterior a ello se realizará la presentación de la segunda sesión contándoles a los aprendices acerca de las actividades que se desarrollaran y de esta manera dando inicio al desempeño de esta.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Roles</td><td>Profesor</td><td colspan="2">Expone, realiza preguntas y da una retroalimentación de lo expuesto por los estudiantes.</td></tr>
<tr><td>Estudiante</td><td colspan="2">Atiende y participa de forma activa.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Segundo momento: “Kai llega a la Ciudad”</td></tr>
<tr><td>Tiempo</td><td>40 min</td><td>Organización</td><td>Individual</td></tr>
<tr><td>Actividad</td><td colspan="3">Para este momento, se le presentará a los estudiantes la continuación de la narración del cuento Kai, el oso de anteojos que llega a la ciudad, en el cual encontrarán varios sonidos en formato holofónico o binaural; a medida que se avanza en la historia.

En este se les dará a los estudiantes la indicación de que deben identificar los sonidos y el posible lugar de donde provienen estos.

A continuación, se presenta el cuento de forma escrita en donde se indican los momentos en que intervienen los audios y las indicaciones que los estudiantes recibirán para interactuar con el mismo.</td></tr>
</table>

Kai, el oso de anteojos que llega a la ciudad. Segunda parte

Con las máquinas a sus espaldas (sonido de máquinas) Kai y su familia corrieron por el páramo, hasta llegar a una carretera por donde pasaban muchos carros y camiones (sonido de carretera); siguiendo el camino de esta, llegaron hasta una ciudad, llamada Bogotá. En esta ciudad todo cambió para Kai y su familia, debían caminar con mucho cuidado para evitar los posibles peligros que este lugar tiene para tres osos de anteojos.

El primer peligro al que se enfrentó Kai y su familia fue a las grandes avenidas que tiene la ciudad, en donde los carros pasan con gran velocidad (sonido de carro pasando de lado a lado), es por ello que, con mucho miedo trataban de evitarlas, pero esto no les permitía ir a ningún lado, por lo que un día estaban intentando descifrar la forma de cruzar, pero lo hacían sin ninguna precaución; en ese momento, muy cerca de ellos había un viejo perro llamado Leo, que se encontraba observando lo que ocurría (sonido de perro ladrando),Leo decidió mostrarle a Kai y su familia la forma correcta de cruzar estas avenidas, así que les mostró algunos puentes y semáforos que se encuentran alrededor de la ciudad, los cuales podían tomar para pasar sin ningún tipo de peligro.

El segundo peligro al que se enfrentaron fue a la noche, puesto que no tenían en dónde refugiarse; sin embargo, a lo lejos Kai divisó una casa abandonada, en la cual decidieron pasar la noche; para estar tranquilos, decidieron tomar turnos para cuidar la puerta. El padre fue el primero en hacer guardia, durante la primera parte de la noche el padre escuchó distintos sonidos provenientes de la calle, como bocinas (sonido de bocinas), un automóvil con una alarma, y luces azules y rojas; (sonido de ambulancia) y alguna especie de camión que pasaba casa por casa recogiendo bolsas (sonido de camión de basura); la segunda en hacer guardia fue la madre, quien escuchó en medio de la noche algunos animales, el primero fue un poco agudo (sonido de gato), el segundo les recordó a Leo el cual comenzó con uno solo para que posteriormente se le unieran otros (sonido de perros ladrando); el último en hacer guardia fue Kai, quien al amanecer escucho el ruido de una alarma, que sonó tan duro que provocó que sus padres se despertarán (sonido de alarma de carros).

En pleno amanecer, la familia se encontraba con bastante hambre, por lo que decidieron salir a explorar un poco más la ciudad, descubriendo un lugar con algunos árboles y juegos en donde se encontraban algunos niños (sonido de niños jugando), con los cuales Kai se quedó a jugar, mientras sus padres seguían explorando la ciudad, encontrando así algunos mercados (sonido de plaza de mercado) en donde podían conseguir

	alimentos; pasado un tiempo Kai y su familia se adecuaron a la vida en la ciudad; sin embargo, extrañaban su verdadero hogar “el páramo” pues sabían que la ciudad no era lugar para tres osos de anteojos, por lo que empezaron a idear un plan para volver a su hogar. Conoce el plan que tienen Kai y su familia para recuperar su hogar en la siguiente sesión.		
Roles	Profesor	Analiza la forma en que el estudiante interactúa con el audio.	
	Estudiantes	Presta atención al audio y participa de forma activa.	
Tercer momento: “¿Qué tal estuvo todo?”			
Tiempo	10 min	Organización	Individual
Actividad	Para finalizar esta sesión, se llevará a cabo una reflexión junto con los estudiantes, respecto a la segunda parte del cuento que acaban de escuchar; para ello, se les preguntará ¿qué les pareció? y ¿Qué opinas de la situación que ocurre dentro de este?		
Roles	Profesor	Realiza preguntas y retroalimentación a lo expuesto por los estudiantes.	
	Estudiante	Responde a las preguntas que se le plantean y establece una discusión frente a estas.	

Tabla 3:

Sesión 3

Taller: ¡Escuchemos nuestro mundo!	
Sesión 3 **“Escucha tu entorno"**	
Objetivos	- Identificar las habilidades de los estudiantes para ubicar o reconocer de donde proviene un sonido - Observar el desenvolvimiento que tienen los estudiantes al trabajar las nociones espaciales de ubicación, orientación y distribución mediante lo que escucha en un aula de clase.

<table>
<tr><td rowspan="2">Propósitos</td><td>Profesor</td><td colspan="2">- Implementa diferentes sonidos que provengan de diferentes direcciones, para identificar la percepción de los estudiantes ante estos.</td></tr>
<tr><td>Estudiante</td><td colspan="2">- Identificar de qué dirección provienen los diferentes sonidos que se emitirán dentro del aula.</td></tr>
<tr><td>Referente teórico</td><td colspan="3">El sonido es la composición de diferentes características que permiten que este sea escuchado tal y como lo conocemos, tales elementos como los mencionados por Di Liscia (2010) son: “La localización de las fuentes sonoras, los entornos acústicos y la directividad de las fuentes sonoras. La localización de la fuente sonora es el lugar dónde los oyentes suponen que están las fuentes sonoras.” (p. 159). Es de resaltar, que en esta sesión el objeto de estudio participa de manera vivencial y activa con el fin de obtener un proceso de enseñanza - aprendizaje basado diferentes actividades relacionadas con la localización de la fuente sonora.</td></tr>
<tr><td>Categorías de análisis</td><td colspan="3">- Ubicación, por parte los estudiantes, de donde provienen los sonidos, a partir de los emitidos dentro del aula.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Descripción de la Actividad</td></tr>
<tr><td colspan="4">Primer momento: “Recordemos lo hecho en la sesión anterior”</td></tr>
<tr><td>Tiempo</td><td>10 min</td><td>Organización</td><td>Individual: Individual</td></tr>
<tr><td>Actividad</td><td colspan="3">Para este momento se realizará un recordatorio de lo hecho durante la sesión anterior; para ello se realizan algunas preguntas y se dialoga junto con los estudiantes respecto a lo hecho en dicha clase.

Seguido de esto se comienza con la presentación de las actividades a realizar durante la clase y el desarrollo de estas.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Roles</td><td>Profesor</td><td colspan="2">Expone, realiza preguntas y da una retroalimentación de lo expuesto por los estudiantes.</td></tr>
<tr><td>Estudiante</td><td colspan="2">Atiende y participa de forma activa.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Segundo momento: “Escuchemos qué dice Simón”</td></tr>
<tr><td>Tiempo</td><td>10 min</td><td>Organización</td><td>Individual</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>Actividad</td><td colspan="3">Para esta actividad a los estudiantes se les indicará diferentes instrucciones que deberán realizar, esto implementando el conocido juego de “Simón dice”; dichas instrucciones serán las siguientes:

- Toca con la mano derecha algo verde
- Toca con la mano izquierda el suelo
- Toca con tu codo izquierdo una silla
- Pisa con tu pie derecho una baldosa blanca
- Toca con pie izquierdo algo amarillo
- Da un paso con tu pie derecho
- Da un paso con tu pie izquierdo
- Entre otras.

Se espera que los estudiantes sigan estas instrucciones con la mayor agilidad que puedan.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Roles</td><td>Profesor</td><td colspan="2">Analiza la forma en que el estudiante interactúa con los sonidos.</td></tr>
<tr><td>Estudiante</td><td colspan="2">Presta atención a las instrucciones y participa de forma activa.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Tercer momento: “Escuchemos nuestro entorno”</td></tr>
<tr><td>Tiempo</td><td>30 min</td><td>Organización</td><td>Grupal</td></tr>
<tr><td>Actividad</td><td colspan="3">Para este momento se realizará una actividad de movimientos en el entorno; para ello, se hará uso de una aplicación que permite simular el sonido realizado por algunos objetos del entorno, los cuales serán emitidos alrededor del aula; dichos sonidos se presentan a continuación:

- Silbato.
- Vidrios rotos.
- Aplausos.
- Golpe en la mesa.
- Monedero.
- Silbido.
- Tono de llamada.
- bocina de carro.
- Entre otros.

Dichos sonidos se emitirán desde distintos puntos del salón, de forma que los mismos se escuchen de forma espacial alrededor del aula. Para esta actividad los estudiantes estarán con los ojos vendados y se les dará la</td></tr>
</table>

	indicación de identificar el lugar de donde proviene el sonido y así mismo dirigirse hacia este; con esto se busca que el estudiante realice una discriminación auditiva de los sonidos que se encuentran a su alrededor y se centren en los que emiten los docentes. Cabe resaltar que esta actividad se realizará con todo el grupo de estudiantes, con el fin de apoyar la orientación espacial de los estudiantes a través de la escucha. Para esta sesión, no se implementará un formato para la recolección de datos, puesto que la misma es una actividad con la intención de apoyar el desarrollo que se está llevando a cabo con el sonido holofónico en el taller.		
Roles	Profesor	Analiza la forma en que el estudiante interactúa con los sonidos.	
	Estudiantes	Presta atención a los sonidos e interactúa con los mismos y participa de forma activa.	
Tercer momento: "¿Qué tal estuvo todo?"			
Tiempo	10 min	Organización	Individual
Actividad	Para finalizar la sesión, se lleva a cabo una reflexión de lo realizado en la sesión, preguntando a los estudiantes ¿Qué les pareció la actividad realizada? ¿Cómo se sintieron?		
Roles	Profesor	Realiza preguntas y retroalimentación a lo expuesto por los estudiantes.	
	Estudiante	Responde a las preguntas que se le plantean.	

Tabla 4:

Sesión 4

<table>
<tr><td colspan="3">Taller: ¡Escuchemos nuestro mundo!</td></tr>
<tr><td colspan="3">Sesión 4
“Kai vuelve a su hogar"</td></tr>
<tr><td>Objetivos</td><td colspan="2">- Identificar las habilidades de los estudiantes para ubicar o reconocer de donde proviene un sonido y su movimiento en el espacio.
- Identificar si los audios presentados en formato holofónico permite que los estudiantes desarrollen nociones espaciales como la ubicación, orientación y distribución de objetos en el espacio.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Propósitos</td><td>Profesor</td><td>- Identificar los conocimientos adquiridos por los estudiantes a partir del desarrollo del taller.</td></tr>
<tr><td>Estudiante</td><td>- Ejecuta las actividades propuestas por los profesores.
- Identifica diferentes sonidos y de donde provienen.</td></tr>
<tr><td>Referente teórico</td><td colspan="2">Todos reconocen que es necesario que los niños desarrollen nociones espaciales a medida que van creciendo, pues esto les permitirá desenvolverse con mayor facilidad en el entorno en el que se encuentran, pero para ello los niños deben de estar inmersos en situaciones que les permita desarrollar dichas nociones; así como lo menciona Guillín (2014) para el desarrollo de estas nociones espaciales en la etapa del Espacio Topológico: El cual se da desde el nacimiento hasta los cuatro años, en donde el niño adquiere nociones básicas como:(arriba - abajo, encima - debajo -más abajo, delante- detrás); de forma progresiva por medio de la manipulación y exploración de los objetos de su espacio. (p.32). De esta manera se puede lograr un aprendizaje significativo por parte de los niños

Es por esto por lo que se considera la aplicación del sonido holofónico o binaural, definido por Torres (2009) como “una técnica de grabación que permite dotar al sonido, escuchado a través de unos sencillos auriculares, de coordenadas espaciales y proveer de un panorama sonoro de 360º alrededor de un oyente” (p.19). Al no requerir de herramienta compleja para ser percibido este tipo de sonido es accesible para cualquier persona; así mismo, este permite ser implementado con diferentes fines, pues en su efecto de inmersión se comprenden varios parámetros, así como lo menciona Díaz (2015)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td colspan="3">Este tipo de sonido comprende dos parámetros físicos que definen prácticamente todos los fenómenos acústicos que intervienen en él; el tiempo de llegada al oído de un sonido y su intensidad, así como la dirección de llegada del sonido y los eventos acústicos producidos por la interferencia de la cabeza en el transcurso de la onda. (p.05)

Dichos parámetros hacen que los sonidos puedan percibirse con mayor o menor intensidad en diferentes posiciones, como: arriba, abajo, atrás, derecha, izquierda, entre otros; las cuales corresponden a ser nociones de lateralidad, por lo que trabajar con este tipo de sonido podría aportar al desarrollo de dichas nociones.</td></tr>
<tr><td>Categorías

de análisis</td><td colspan="3">- Utilización por parte de los estudiantes de las nociones topológicas y de lateralidad: arriba, abajo, derecha, izquierda, adelante, atrás; a partir de la utilización del sonido holofónico.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Descripción de la Actividad</td></tr>
<tr><td colspan="4">Primer momento: “¿Qué pasó la anterior sesión?”</td></tr>
<tr><td>Tiempo</td><td>10 min</td><td>Organización</td><td>Individual: Individual</td></tr>
<tr><td>Actividad</td><td colspan="3">Para este momento se realizará un breve recordatorio de lo realizado en la sesión anterior; para ello, junto con los estudiantes se hablará acerca de las reflexiones y lo hecho en dicha clase.

Posterior a ello se realizará la presentación de la cuarta sesión contándole a los estudiantes acerca de las actividades que se realizarán y dando inicio al desarrollo de esta.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Roles</td><td>Profesor</td><td colspan="2">Expone, realiza preguntas y da una retroalimentación de lo expuesto por los estudiantes.</td></tr>
<tr><td>Estudiante</td><td colspan="2">Atiende y participa de forma activa.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Segundo momento: “Kai vuelve a su hogar”</td></tr>
<tr><td>Tiempo</td><td>40 min</td><td>Organización</td><td>Individual</td></tr>
<tr><td>Actividad</td><td colspan="3">Para este momento, se le presentará a los estudiantes la continuación de la narración del cuento Kai, el oso de anteojos que llega a la ciudad, en el cual encontrarán varios sonidos en formato holofónico o binaural; a medida</td></tr>
</table>

	que se avanza en la historia; para el desarrollo de este, se les darán las siguientes instrucciones a los estudiantes: - Se tienen que seguir las instrucciones que se presentan dentro del cuento. - Se debe interpretar el lugar de donde provienen los sonidos, hacia donde van y el tipo de sonido que escucharon. A continuación, se presenta el cuento de forma escrita en donde se indican los momentos en que intervienen los audios y las indicaciones que los estudiantes recibirán para interactuar con el mismo. **Kai, el oso de anteojos que llega a la ciudad. Tercera parte** Kai y su familia están listos para recuperar su hogar, por lo que deciden recurrir a la guardia forestal, que se encuentra ubicada en Zipaquirá a las afueras de Bogotá. Para llegar a este lugar Kai y su familia debían tomar el tren de la sabana, el cual recorre todo el centro de Bogotá y se dirige hacia Zipaquirá; para ello deciden comprar sus boletos en la estación de la sabana (sonido de cajero), una vez en la estación debían esperar la llegada del tren, por lo que decidieron sentarse a esperar; sin embargo este se demoró más de lo esperado, por lo que Kai y su madre deciden iniciar a jugar un juego de imitación, el cual consiste en que Kai debía imitar cada uno de los movimientos que realizaba su madre; ¡Vamos juega junto a Kai y su madre!; lo primero que realiza la madre de Kai es taparse el ojo izquierdo con la mano derecha seguido de esto se tapa el ojo derecho con la mano izquierda; ahora hazlo junto con Kai tápate el ojo izquierdo con la mano derecha y el ojo derecho con la mano izquierda; el siguiente movimiento que realiza la madre es levantar su mano izquierda hacia al frente y luego dar un paso con el pie derecho hacia al frente; ahora vas tú, levanta tu mano izquierda hacia al frente y da una paso con el pie derecho; el siguiente movimiento realizado fue tocar con la mano izquierda la rodilla derecha y con la mano derecha la rodilla izquierda; ahora es tu turno toca con la mano izquierda la rodilla derecha y con la mano derecha la rodilla izquierda; al terminar este movimiento escucharon algo aproximándose (sonido de bocina de tren), era el tren que los llevaría rumbo a Zipaquirá, una vez la familia se encontraba dentro del tren, este inició su recorrida por el centro de la ciudad, Kai curioso de este se percató del sonido que hace este al pasar por los rieles (sonido de tren en rieles), también se dio de cuenta que para avisar en las calles del paso del tren se realizaba un sonido (sonido de campanas) y el cierre de las vías.

<table>
<tr><td></td><td colspan="2">Llegando a su destino, Kai disfruto de los paisajes que se encontraban alrededor. Una vez en Zipaquirá, se dirigieron hacia la base de los guardias forestales, la cual se encontraba a las afueras del municipio; durante el camino escucharon a los pájaros cantar en los árboles (sonido de pájaros) y de algunos residentes andando en sus caballos por las calles (sonido de caballos pisando), finalmente cuando llegaron a la base, le comentaron a los guardias la situación de lo que estaba ocurriendo en los páramos de Usme, su hogar; al escuchar la historia los guardias decidieron ayudarlos, por lo que alistaron sus patrullas y equipos, y partieron junto con Kai y su familia hacia Bogotá, (sonido de sirenas).

Una vez en el páramo, las autoridades se percataron que las personas que se encontraban allí estaban talando los árboles (sonido de sierra) y destruyendo todo a su paso con sus máquinas (sonido de máquinas); por lo que decidieron hacer una estrategia para capturarlos a todos; para ello, Kai les mostró los lugares en los que se podían esconder para atraparlos señalando primero con su mano derecha la cima del páramo lugar a donde los hombres aún no habían llegado y posterior a ello con su otra mano señaló hacia la derecha un camino poco conocido por dónde podrían moverse sin que los hombres se dieran cuenta; señala junto con Kai el lugar en donde los guardias forestales se pueden esconder, entonces, levanta tu mano derecha señalando hacia arriba, y con tu mano izquierda señala hacia la derecha. Efectivamente la estrategia funcionó, y lograron detener a los hombres que destruían el páramo.

Una vez las autoridades capturaron a todos se los llevaron, y avisaron a Kai y su familia que ya podían regresar a su hogar, y con esta noticia muchos de los animales que habían tenido que huir volvieron al páramo, y algunos de estos tomaron la decisión de destruir las máquinas (sonido de romper) y otros construyeron sus hogares dentro de estas.

De esta forma la familia de Kai y su familia recuperaron su hogar, reuniéndose con el resto de sus amigos (sonido de animales); y viviendo felices por siempre.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Roles</td><td>Profesor</td><td>Analiza la forma en que el estudiante interactúa con el audio.</td></tr>
<tr><td>Estudiantes</td><td>Presta atención al audio y participa de forma activa.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Tercer momento: “¿Qué tal estuvo todo?”</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>Tiempo</td><td>10 min</td><td>Organización</td><td>Individual</td></tr>
<tr><td>Actividad</td><td colspan="3">Para finalizar esta sesión, se llevará a cabo una reflexión junto con los estudiantes, respecto a lo realizado durante todas las sesiones; para ello, se les preguntará:

- ¿Qué les pareció?
- ¿Qué opinas del cuento y de lo realizado a lo largo de las sesiones?
- ¿Qué opinas de la situación que vivió Kai y su familia?
- ¿Qué te pareció el efecto del sonido?
- ¿Ya lo habías escuchado?</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Roles</td><td>Profesor</td><td colspan="2">Realiza preguntas y retroalimentación a lo expuesto por los estudiantes.</td></tr>
<tr><td>Estudiante</td><td colspan="2">Responde a las preguntas que se le plantean y establece una discusión frente a estas.</td></tr>
</table>

Aplicación del Taller y Recolección de Datos

El taller fue aplicado a cuatro estudiantes de primer ciclo: uno de primer grado y tres de segundo grado de primaria, cuyas edades oscilan entre los 6 y 7 años; en donde se encuentran dos niños videntes y dos niños con baja visión o diversidad funcional visual. Por otro lado, dado que el taller se compone por cuatro sesiones, se dispuso de 4 días para su aplicación; en este sentido, este fue aplicado los días 23, 24, 25 y 29 de mayo del 2023. En donde cada sesión tuvo una duración aproximada de 45 a 60 min.

La recolección de datos se realiza a través de: observación, entrevistas y formatos diseñados; dichos instrumentos se encuentran adjuntos en los anexos del presente documento.

Resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos a lo largo de las diferentes sesiones; en donde, se mencionará a cada estudiante por medio de las siguientes letras: A, B, C y D; en el que A y B corresponden a los estudiantes videntes; y C y D a los estudiantes de baja visión.

Tabla 5:

Resultados de las sesiones

Sesión	Resultados
1	**Formato:** Reconocimiento de sonidos: Se evidencia que los estudiantes B, C y D reconocieron 9 de los 10 sonidos expuestos a lo largo del cuento. Mientras que, el estudiante A reconoce los 10 sonidos propuestos. Nociones topológicas y de lateralidad, para esta parte se logra percibir que: - El estudiante B, realiza de manera correcta los 9 movimientos mencionados en el cuento. - El estudiante C, realiza de manera correcta 4 de los 9 movimientos que se encuentran a lo largo del cuento. - Los estudiantes A y D logran realizar de manera correcta 3 de los 9 movimientos propuestos. **Observación** Se logra evidenciar que, a lo largo del desarrollo del cuento, los estudiantes en las partes en las que debían realizar movimientos relacionados con derecha o izquierda, los estudiantes A y D dudaban y en algunas ocasiones trataban de modificar sus respuestas, al ver que los demás respondían diferente. **Entrevista**. Para esta sesión la entrevista no fue aplicada.
2	**Formato.** En los resultados recolectados a partir del formato diseñado, se evidencia que:

	- El estudiante C logra identificar de dónde provienen 4 de 12 sonidos; el estudiante A y el estudiante D, 7 de 12 y finalmente el estudiante B, 9 de 10. - Al momento de mezclar o hacer que un sonido se escuche de un lugar a otro, los estudiantes identifican solo uno de estos lugares; el cual, era con mayor frecuencia el lado izquierdo o el derecho. - Los estudiantes no identifican los sonidos que simulan estar arriba o abajo y solo escuchan que suenan ambos audífonos. - Los estudiantes no identifican los sonidos que simulan estar enfrente cuando estos pasan a escucharse a la derecha o a la izquierda. **Observación**. Se observa que los estudiantes A y C no mencionan donde se escuchan los sonidos; si no que, por el contrario señalan el lugar de donde provenían estos; sin embargo, al preguntar qué lugar se señalaba; el estudiante C respondió sin ningún tipo de dificultad si era la izquierda o la derecha; lo cual, no ocurrió con el estudiante A pues tuvo mayor dificultad en identificar entre la derecha y la izquierda; por lo que, en diferentes momentos respondió de forma incorrecta si era el lado izquierdo o derecho. **Entrevista** Para está sesión no fue aplicada ninguna entrevista a los estudiantes.
3	**Formato** Para esta sesión no se aplicó los formatos diseñados. **Observación** En el momento en el que los estudiantes son vendados, se logra evidenciar cómo los estudiantes de baja visión se desplazan con mayor confianza en el espacio; mientras que, los estudiantes videntes se notaban tensos y desconfiados para movilizarse. Cuando se emiten los diferentes sonidos alrededor del espacio, se evidencian que a los estudiantes B, C y D no se les dificulta desplazarse hacia donde se encontraban los sonidos; mientras que, por otro lado, el estudiante A no lograba identificar de dónde provenían los sonidos, por lo que no se desplazaba. **Entrevista** Al evidenciar que el estudiante C no se desplazó, se le preguntó a qué se debió esto, a lo que él hace mención de que no identificaba de donde provenía el sonido, por lo que no sabía a donde desplazarse; seguido a ello, se les pregunta a los estudiantes ¿Que les pareció estar vendados? tanto los videntes como los estudiantes de baja visión comentaron que se sentían desorientados al no poder ver, por lo que dudaban al movilizarse.

4	**Formato** A través de la información tomada mediante los formatos, se obtuvo que en la identificación del lugar de donde provienen los sonidos los estudiantes: - Los estudiantes identifican de forma precisa cuando el sonido proviene del lado izquierdo o derecho. - Los estudiantes no identifican el sonido que se simula o viene de arriba o de abajo. - El estudiante C identifica con mayor frecuencia los sonidos que provienen de atrás o de adelante. - Los estudiantes A y B empiezan a identificar los sonidos que provienen de atrás o de adelante, pero lo hacen con menor frecuencia. - Los estudiantes identifican con mayor facilidad cuando el sonido se desplaza de un lugar a otro y logran identificar en algunos sonidos los lugares de desplazamiento. Por otro lado, se evidenció que al momento de realizar los movimientos: - Los estudiantes A, B y C realizaron los movimientos de forma correcta. - Los estudiantes diferencian entre izquierda y derecha **Observación** Se identificó que el estudiante A, que tuvo mayor dificultad en identificar entre la derecha y la izquierda en la segunda sesión; para esta sesión, tardaba un poco en identificar entre la izquierda y derecha, sin embargo, no presentaba mayor dificultad y realizaba los movimientos de forma correcta. **Entrevista** Al finalizar la aplicación del taller, se les realizó a los estudiantes A, B y C una serie de preguntas dirigidas a lo ocurrido en el cuento y al uso de sonido holofónico; en donde los estudiantes afirmaron que les gustó el cuento y brindaron su opinión en cuanto a los sucesos que en este se narraron; en donde, manifestaron la importancia de cuidar el planeta y a los animales que se encuentran en él. En cuanto al sonido, los estudiantes A, B y C manifiestan que fue un formato agradable de escuchar y el estudiante A expresa que ya había experimentado las sensaciones de este tipo sonido.

Análisis de Resultados

Sesión 1

A partir de lo desarrollado durante la sesión se puede identificar como hubo diferentes resultados entre los estudiantes, en cuanto a su lateralidad, tomando lo mencionado por Ríos (2018) “Cuando un niño toma conciencia de su lateralidad, está listo para proyectar conceptos de dirección en el espacio externo como arriba, abajo, derecha, izquierda, adelante, atrás, en medio al lado entre otras.” (p.30). Se logra evidenciar que todos los estudiantes logran identificar los conceptos de dirección como: arriba, abajo, atrás y adelante; pero en los conceptos de derecha e izquierda se evidencia cierta confusión en los estudiantes A, C y D, pues al momento de realizar los diferentes movimientos no lograron determinar de manera correcta la derecha y la izquierda, logrando tener así entre 3 y 4 respuestas correctas de los 9 movimientos propuestos; mientras que por otro lado, el estudiante B sí reconoció de manera correcta cada uno de los movimientos, es decir, que reconocía cada uno de los conceptos de dirección en el espacio.

En este mismo sentido, se toma lo mencionado por Guillín (2014) para el desarrollo de estas nociones espaciales en la etapa del Espacio Topológico: El cual se da desde el nacimiento hasta los cuatro años, en donde el niño adquiere nociones básicas como:(arriba - abajo, encima - debajo -más abajo, delante- detrás); de forma progresiva por medio de la manipulación y exploración de los objetos de su espacio. Por lo que se puede afirmar los estudiantes que fueron parte del desarrollo de este taller ya contaban con conocimientos previos, pues reconocían algunas nociones, aunque presentaban confusión en la diferenciación de derecha izquierda.

Sesión 2

Partiendo de la definición de sonido holofónico o binaural (3d) de Torres (2009) “Se trata de una técnica de grabación que permite dotar al sonido, escuchado a través de unos sencillos auriculares, de coordenadas espaciales y proveer de un panorama sonoro de 360º alrededor de un oyente” (p.19). De lo anterior, puede decirse que es un formato que permite vivir una experiencia diferente de los sonidos al simular entornos de 360° en el oyente, a través de este.

Sin embargo, al momento de ver los resultados se evidenció que al mezclar o hacer que un sonido se escuchará de un lugar a otro, los estudiantes identificaban sólo uno de estos lugares y con mayor frecuencia identificaban el sonido cuando se encontraba a la izquierda o a la derecha; por ejemplo, al programar que el sonido estuviera al frente y pasará luego a la izquierda, los estudiantes lograban identificar este solo a la izquierda, así mismo ocurría con los sonidos que involucraban arriba y abajo, pues los estudiantes no lograban determinar de dónde se proyectaba el sonido, pues solo mencionaban que el sonido se percibía en ambos audífonos; de esta manera, se puede afirmar que no siempre se puede simular un panorama sonoro de 360° alrededor de un oyente con el sonido holofónico o binaural (3d), pues se considera que intervienen diferentes tipos de aspectos para lograr este efecto, como el lugar donde se encuentra el oyente, el tipo de audífonos, el desarrollo espacial que tenga el estudiante y la efectividad de la simulación de un panorama sonoro de 360° en el audio.

Por otro lado se observa que el estudiante A y C presentan ciertas dificultades en diferenciar entre la derecha y la izquierda, por lo que se afirma que dichos estudiantes no tienen conciencia de su lateralidad en cuanto a estos conceptos de dirección, pues no proyectan ciertos conceptos como los manifestados por Ríos (2018) “Cuando un niño toma

conciencia de su lateralidad, está listo para proyectar conceptos de dirección en el espacio externo como arriba, abajo, derecha, izquierda, adelante, atrás, en medio al lado entre otras." (p.30).

Sesión 3

En esta sesión se buscaba que los estudiantes identificaran de donde provenían los sonidos y así mismo dirigirse a estos; esta acción corresponde a la localización de la fuente sonora, como bien lo menciona Di Liscia (2010)

> La espacialidad del sonido, en mi conceptualización, tiene tres rasgos principales: la localización de las fuentes sonoras, los entornos acústicos y la directividad de las fuentes sonoras. La localización de la fuente sonora es el lugar dónde los oyentes suponen que están las fuentes sonoras. (p. 159)

Pero este rasgo no logró ser identificado en el estudiante A, pues al momento de emitir los diferentes sonidos este no lograba identificar de donde provenían, por lo que no se podía dirigir hacia ellos; mientras que, por otro lado, los estudiantes B, C y D, no mostraron dificultad en detectar de donde provenían los sonidos, de modo que, se dirigían hacia ellos sin ningún tipo de dificultad.

Sesión 4

Como bien se observa en los resultados los estudiantes A, B y C identifican de forma precisa cuando el sonido proviene del lado izquierdo o derecho; por otro lado, se evidencia que el estudiante C logra identificar con mayor frecuencia los sonidos que provienen de atrás o de adelante, cosa que ocurre con menor frecuencia en los estudiantes A y B.

También se evidencia que los estudiantes A, B y C identifican con mayor facilidad cuando el sonido se desplaza de un lugar a otro y logran además determinar los movimientos de desplazamientos que realizan algunos de estos; inclusive, se mostró que los estudiantes A, B y C no identifican el sonido que provenía de arriba o de abajo; por lo que, se afirma que los estudiantes avanzaron en su proceso de adquisición de las nociones espaciales, puesto que como ya se vio reflejado en las otras sesiones lo dicho por Guillín (2014) para el desarrollo de estas nociones espaciales en la etapa del Espacio Topológico: El cual se da desde el nacimiento hasta los cuatro años, en donde el niño adquiere nociones básicas como:(arriba - abajo, encima - debajo -más abajo, delante- detrás); de forma progresiva por medio de la manipulación y exploración de los objetos de su espacio. En donde al comparar los resultados obtenidos en la primera sesión con los de esta, se demostró que los estudiantes avanzaron en las nociones espaciales a través del sonido, pues empezaron a identificar los movimientos que realizaban los sonidos y el lugar de donde provenían algunos otros, esto por medio de unos audífonos.

Por lo que, al tomar la definición de Torres (2009) “Se trata de una técnica de grabación que permite dotar al sonido, escuchado a través de unos sencillos auriculares, de coordenadas espaciales y proveer de un panorama sonoro de 360º alrededor de un oyente” (p.19), Se logra interpretar que se tiene que realizar durante un tiempo prolongado, apoyado de otras actividades que le permitan llevar a cabo la ubicación de la proveniencia del sonido a través de los audífonos, en donde también se deben buscar ambientes un poco más controlados en donde el sonido del exterior no interfiera con la escucha en este formato, de forma que el estudiante llegue comprender los parámetros físicos propuestos por Díaz (2015) para este sonido

Este tipo de sonido comprende dos parámetros físicos que definen prácticamente todos los fenómenos acústicos que intervienen en él; el tiempo de llegada al oído de un sonido y su intensidad, así como la dirección de llegada del sonido y los eventos acústicos producidos por la interferencia de la cabeza en el transcurso de la onda. (p.05)

En cuanto al sonido, los estudiantes manifiestan que fue un formato agradable de escuchar; sin embargo, uno de ellos nos expresa que ya había experimentado las sensaciones de este tipo; por lo que se considera que es algo importante a rescatar, pues algunos niños quizás ya se encuentran desarrollando nociones espaciales de forma indirecta a través del sonido.

Finalmente, se evidenció que al momento de realizar los movimientos los estudiantes A, B y C, realizaron los movimientos de forma correcta; por lo que se afirma, que a diferencia de las anteriores sesiones los estudiantes identifican entre la izquierda y derecha, enfrente y atrás, y entre arriba y abajo a pesar de tardar un poco, por lo que se deduce que el trabajo realizado en el presente taller permitió que los estudiantes avanzaran en su proceso de construcción de las nociones espaciales.

Elementos que aportan al taller luego de la aplicación

Luego de la aplicación, se logra resaltar los siguientes aspectos que intervienen en el correcto desarrollo y diseño del taller.

- La correcta construcción de los audios en formato holofónico: Para que de esta forma se logre dotar al sonido de un entorno de 360°, que permita el desarrollo del pensamiento espacial a través de la percepción auditiva.

- La presentación de los audios: Se considera necesario presentar los audios en un formato llamativo para los estudiantes y que sea agradable en su escucha.
- Constancia de los estudiantes: Este aspecto se considera importante, dado que si no se cuenta con una constancia por parte de los estudiantes, no se puede asegurar que estos logren avanzar en su desarrollo de nociones espaciales por medio de la percepción auditiva haciendo uso del sonido holofónico; pues, cada parte del taller se considera importante para el debido desarrollo.
- El tipo de audífonos: Los audífonos con los que los estudiantes van a realizar la escucha de los audios en formato holofónico; dado que, dependiendo de la calidad de los mismos la comprensión por parte de los participantes puede variar.
- El lugar en donde se realiza la escucha de los audios: El tamaño del salón y los ruidos ajenos al audio pueden afectar la comprensión por parte de los estudiantes.
- Reconocimiento de conocimientos previos: Se considera necesario reconocer los conocimientos previos de los estudiantes en cuanto al tema que se desea abordar, pues de esta manera se tiene claro el punto de partida, y así mismo, el avance que el estudiante presente.
- Actividades de apoyo: Crear actividades que involucren la percepción auditiva de los estudiantes y permitan apoyar la comprensión que se está llevando en cuanto al pensamiento espacial desde los sonidos en formato holofónico.
- Implementar una evaluación: Este aspecto se considera relevante, ya que, de esta manera se puede identificar el avance que el estudiante presente en cuanto a los conceptos abordados.

Conclusiones

A partir de lo desarrollado en el presente trabajo, se llegan a las siguientes conclusiones:

Partiendo por el primer objetivo específico “realizar una exploración hacia referentes bibliográficos relacionados al sonido holofónico, la diversidad funcional visual y en torno a la enseñanza-aprendizaje de nociones espaciales”. Se puede concluir que la revisión de dichos referentes ha resaltado la importancia de brindar nuevos ambientes de aprendizajes a la educación; pues el sonido holofónico es una gran herramienta que dota al oyente de una experiencia perceptiva de 360° simulando un ambiente que permite al estudiante realizar algunos desarrollos entorno a su ubicación y el pensamiento espacial; adicional a esto, se logra evidenciar los alcances que puede tener este sonido dentro del ámbito educativo en personas con diversidad funcional visual, en cuanto a la fomentación de emociones positivas, o como recurso tiflotécnico para el aprendizaje.

En este mismo sentido, también se resalta la importancia del abordaje de las nociones espaciales en los estudiantes de primer ciclo, pues este tipo de sonido permite adquirir habilidades y/o desarrollar herramientas que aporten en su desarrollo frente a la percepción del espacio que lo rodea.

En cuanto al segundo objetivo específico “Elaborar un taller que permita desarrollar nociones espaciales para el fortalecimiento del pensamiento espacial en estudiantes de primer ciclo, algunos con diversidad funcional visual, mediante el uso del sonido holofónico; buscando comprender cómo estos interactúan con su contexto.” Se tiene que el diseño y desarrollo de un taller en el que se hace uso del sonido holofónico, ha demostrado ser una

herramienta óptima para la enseñanza-aprendizaje del pensamiento espacial en estudiantes de primer ciclo, tanto con diversidad funcional visual como videntes; pues, es de recordar que, el taller fue trabajado con estudiantes videntes y de baja visión; en donde, a partir de los resultados obtenidos se evidenció un avance en cuanto a las nociones topológicas de estos, por lo que, se puede afirmar que el sonido holofónico es una herramienta que puede ser utilizada para la enseñanza a cualquier estudiante que tenga la capacidad de escucharlo.

Así mismo, se considera que mediante la inmersión de los estudiantes en un ambiente que simula un entorno de 360°; en donde, estos a medida que escuchan el audio son capaces de interpretar cada vez con más frecuencia de donde provienen los sonidos en un ambiente en el que se sintieron cómodos y con una dinámica que facilitó la participación de los mismos durante las sesiones, permaneciendo atentos en todo momento; en este sentido, se ha tenido la oportunidad de trabajar y desarrollar conceptos y habilidades en torno al pensamientos espacial de manera significativa, lo que resalta la importancia de desarrollar clases y recursos que se adapten a las necesidades de los estudiantes, que además sean llamativas para estos; pues de esta manera, se promueve la motivación e interés por parte de los estudiantes para trabajar en el taller diseñado.

En cuanto al objetivo general “Identificar los aspectos que intervienen en el diseño y aplicación de un dispositivo didáctico (taller) utilizando el sonido holofónico, para el desarrollo de algunas nociones espaciales en estudiantes de primer ciclo con diversidad funcional visual.”. A partir de los resultados obtenidos en el presente estudio, se puede afirmar que en el diseño de un dispositivo didáctico en el que se implementa el sonido holofónico o binaural (3d), algunos de los aspectos que intervienen son:

- La accesibilidad del taller para los estudiantes con diversidad funcional visual, esto asegurándose de que las actividades, dispositivos y materiales sean accesibles y adaptables a las capacidades y habilidades de los estudiantes con diversidad funcional visual.
- La definición clara de los conceptos espaciales que se desean abordar en el taller.
- La creación de los propósitos de aprendizaje que se desean alcanzar.
- Brindar a los estudiantes experiencias espaciales que le permitan llevar a cabo el desarrollo del pensamiento espacial por medio de la percepción auditiva haciendo uso del sonido holofónico.
- El correcto uso del sonido en formato holofónico , de forma que se aproveche al máximo el potencial de este de crear ambientes sonoros de 360° alrededor del oyente, para crear los sonidos adecuados para el desarrollo de las naciones espaciales en los estudiantes.
- Contar con constancia por parte de los estudiantes, para el adecuado desarrollo de las nociones espaciales que se desean abordar.
- Creación y utilización de ambientes y herramientas que permitan la adecuada implementación del sonido holofónico para la enseñanza del pensamiento espacial a través de la percepción auditiva de los estudiantes.
- Reconocimiento de los conocimientos previos de los estudiantes, para así tener claro el punto de partida
- Por último, se resalta la importancia de la creación de herramientas evaluativas que permitan observar el progreso de los estudiantes en sus conocimientos

Por otro lado, como docentes en formación se considera necesario tener la capacidad de generar nuevas estrategias para la enseñanza, de forma que se fomenten las prácticas

pedagógicas inclusivas que permitan desarrollar las capacidades y talentos de los alumnos. Para este trabajo en particular, al hacer uso del sonido holofónico como recurso, se abordó la combinación de elementos auditivos y espaciales que permitieron evidenciar que este ofrece una alternativa innovadora y prometedora, para abordar las necesidades educativas de los estudiantes; además de ser una herramienta que fomenta la participación activa y su comprensión espacial; sin embargo, se resalta la necesidad de seguir explorando y ampliando el uso del sonido en formato holofónico en otros contextos educativos y con diferentes niveles de diversidad funcional.

Referencias

Alarcón, J. (2017). *Diseño de una metodología para la enseñanza de la física a través del sentido del oído y medios virtuales audio-localizables* [Tesis de pregrado, Universidad Tecnológica de Pereira]. content (utp.edu.co)

Alonso, D. (2021). *Percepción* [Diapositiva de PowerPoint]. Repositorio Universidad autónoma del estado de Hidalgo. Percepción (uaeh.edu.mx)

Antonio, F., Mill, E., Páez, M., Sayago, G. y Valero, D. (2013). Manejo de pacientes con diversidad funcional en el ámbito odontológico. *Revista Venezolana de Investigación Odontológica, 1 (2): 121-135.* *Nano-odontología:* artículo de revisión. Soto Y (ula.ve)

Becerra, M. (2016). *Diseño de un sistema para percepción espacial implementado a un producto acusmático con sonido holofónico binaural.* [Tesis de pregrado, Universidad de San Buenaventura]. content (usb.edu.co).

Bravo, S. (2014). *Programa de intervención motriz para el desarrollo de la psicomotricidad gruesa de niños(as) de educación inicial con discapacidad visual, de la escuela municipal de ciegos "cuatro de enero" de la ciudad de Guayaquil y estudio de factibilidad de la implementación de una sala lúdica.* [Tesis de maestría, Universidad Politécnica Salesiana].https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7410/1/UPS-GT000674.pdf

Camacho, A. (2022). *La experiencia musical desde la fenomenología de la percepción de Maurice Merleau-Ponty.* [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Javeriana]. trabajo de grado alex camacho.pdf (javeriana.edu.co).

Calderón, D. y León, O. (2016). *Elementos para una didáctica del lenguaje y las matemáticas en estudiantes sordos de niveles iniciales*. Doctorado Interinstitucional en Educación - DIE. Elementos para una didáctica del lenguaje y las matemáticas en estudiantes sordos de niveles iniciales (udistrital.edu.co)

Cardona, M. (2021). *Adaptación de tareas para detectar el talento matemático en personas con discapacidad visual basada en el análisis de sentido espacial y la generalización.* [Tesis de maestría, Universidad de Granada]. PNA (ugr.es).

Chacón, Y. (2018). *¿Como es la comprensión del fenómeno sonoro en alumnos con diversidad funcional visual?* [Tesis de pregrado, Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. YonnathanFerneyChaconAriza2018.pdf (udistrital.edu.co)

Constitución Política de Colombia [Const]. Art. 68. 7 de julio de 1991 (Colombia).

Decreto 1421 de 2017 [con fuerza de ley]. Por el cual se reglamenta en el marco de la educación inclusiva la atención educativa a la población con discapacidad. 29 de agosto de 2017. D.O. No. 50.340

Díaz, M. (2015). *Indagando las posibilidades del sonido binaural (3D) en educación de personas con discapacidad visual* [Tesis de pregrado, Universidad de Granada]. TFG_Diaz_Sanchez_Maria_Jose.pdf (ugr.es)

Di Liscia, O. (2010). Algunas reflexiones sobre la espacialidad del sonido en el marco de la producción discográfica comercial y la música electroacústica. *Revista LIS - Letra Imagen Sonido,* 5, pp.158-162. Recuperado de: https://publicaciones.sociales.uba.ar/index.php/lis/article/view/3688/3014

García, M. y Vegas, H. (2019). La importancia de la formación integral en los procesos de inclusión de estudiantes con discapacidad cognitiva. *Rehuso*, 4(2), 53-65. Recuperado de: https://doi.org/10.33936/rehuso.v4i2.2132

Guillín, B. (2014). *Actividades lúdicas en el desarrollo de las nociones espaciales en los niños y niñas de 4 a 5 años, de nivel inicial 2, de la escuela "Matilde Hidalgo de Prócel" Quito, período 2013-2014*. [Tesis de pregrado, Universidad Central del Ecuador]. www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/5610/1/T-UCE-0010-775.pdf.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*

[Diapositiva PowerPoint]. Presentación de PowerPoint (ihmc.us)

Ley 115 de 1994. Por la cual se expide la ley general de educación. 08 de febrero de 1994. D.O. No. 41214.

MEN. (1998). Lineamientos curriculares de matemáticas. Ministerio de educación nacional, Colombia. Recuperado de: https://bit.ly/2Y3aOWd

MEN. (2006). Estándares básicos de competencias en matemáticas. Ministerio de educación nacional, Colombia. Recuperado de: https://bit.ly/39KaiOZ

MEN (2016). Derechos básicos de aprendizaje. Ministerio de educación nacional, Colombia. Recuperado de: https://wccopre.s3.amazonaws.com/Derechos_Basicos_de_Aprendizaje_Matematicas_1.pdf

Niño, M. y Vanegas, L. (2013). Enseñanza de la geometría en población invidente y de baja visión. *Revista científica*, 2, 354 – 357. https://doi.org/10.14483/23448350.7069

Organización mundial de la salud. (13 de octubre de 2022). *Ceguera y discapacidad visual*. Ceguera y discapacidad visual (who.int)

Ortiz, A. (2015). *La música infantil en la adquisición de las nociones espacio-temporal en los niños de 4 a 5 años con déficit visual en la unidad educativa especializada de Cotopaxi.* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Ambato]. Alejandra Ortiz.pdf (uta.edu.ec)

Padilla, E. (2021). *Estrategias metodológicas adaptadas a la enseñanza de interpretación pianística para personas con discapacidad visual.* [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. 77444.pdf (pucesa.edu.ec).

Parada, M. (2019). *Desarrollo del pensamiento espacial con tecnologías de información geográfica en educación primaria, en un entorno adaptativo y colaborativo desde los sistemas complejos.* [Tesis de maestría, Universidad de Pamplona].

Parada_2019_TG.pdf (unipamplona.edu.co).

Ríos, A. (2018). *Proyecto de aula para el fortalecimiento de las nociones de lateralidad y direccionalidad en educación infantil: un enfoque hacia el desarrollo de competencia matemática desde la dimensión cognitiva.* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/63058/42690717.2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Ruiz, E., Lara, F. y Santamaria, R. (2014). Docencia en percepción auditiva: adaptación a las necesidades de la realidad escolar. *Historia y Comunicación Social*, 19 (Especial Enero): 27-40. https://doi.org/10.5209/rev_HICS.2014.v19.44938

Salazar, L. (2019). *Estrategias sobre la construcción de las nociones espaciales que utilizan las docentes de 3 años de tres instituciones de educación inicial de Piura.* [Tesis de pregrado, Universidad de Piura]. EDUC_072.pdf (udep.edu.pe)

SED. (2007). Orientaciones curriculares para el campo de Pensamiento matemático. La secretaria de educación del Distrito, Bogotá. Recuperado de https://repositoriosed.educacionbogota.edu.co/handle/001/977

Torres, J. (2009). *Aplicación de técnica de grabación y mezcla binaural para audio comercial y/o publicitario.* [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Javeriana]. APLICACIÓN DE TECNICA DE GRABACION Y MEZCLA BINAURAL PARA AUDIO COMERCIAL Y/O PUBLICITARIO (javeriana.edu.co).

Troncoso, M. (2018). Los mandalas y el pensamiento espacial y geométrico en el pre-escolar. *Revista Boletín Redipe*, 7(4), 99–106. Recuperado a partir de https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/486

Valiente, T. (2022). *La música para desarrollar las nociones de lateralidad en los niños del nivel 3 años de la institución educativa "Primeros Frutos" Negritos - Talara año,*

2021. [Tesis de pregrado, Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote]. DESARROLLO LATERALIDAD VALIENTE INGA_TRISY.pdf (uladech.edu.pe).

Vergel, R., Rocha, P. y León, O. (s.f). *El juego, la resolución de problemas y el proyecto de aula como dispositivos en las didácticas de la matemática y de la estadística.* Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Zambrano, P. Loor, J. (2019). *El reconocimiento de animales en niños entre 4 y 7 años con discapacidad visual a través un video cuento interactivo aplicando el audio en 3D llamado "Dani y Eli"* [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica Del Litoral]. T-111917 ZAMBRANO - LOOR.pdf (espol.edu.ec)

Zapateiro, J., Poloche, S. y Camargo, L. (2016). Orientación espacial: una ruta de enseñanza y aprendizaje centrada en ubicaciones y trayectorias. *Tecné, Episteme y Didaxis*: ted, 43, 119-136. https://doi.org/10.17227/ted.num43-8654

Anexos

Anexo 1. Formatos de recolección de datos

Tabla 6:

Formato 1. sesión 1

Nombre: _____

Primera Parte **¿Qué escuchas?**		
Sonido	**¿Identifica el sonido?**	**¿Cuántas veces escuchó el audio?**
Pájaros		
Arbusto		
Cascada		
Lobo		
Viento		
Animales		
Águila (pájaro)		
Maquinas		
Oso		
Lobo		
Pájaro		

Tabla 7:

Formato 2. sesión 1

Segunda Parte **Reconocimiento**	
Instrucción	**¿La realizó correctamente?**
Rascar oreja izquierda	
Rascar oreja derecha	
Levantar el brazo derecho.	
Levantar el brazo izquierdo	
Tocar hombro derecho con la mano izquierda	
Tocar hombro izquierdo con la mano derecha	
Dar un paso al frente con el pie izquierdo	
Dar un paso al frente con el pie derecho	
Dar un paso al frente con el pie izquierdo	

Tabla 8:

Formato sesión 2

Nombre: _____

Identifica el sonido y de dónde viene el sonido	
Sonido	**Respuesta del estudiante**
Maquinas (atrás)	
Carretera (izquierda-/derecha)	
Carros (izquierda-derecha)	
Perro (derecha)	
Bocinas (izquierda)	
Ambulancia (Derecha-izquierda)	
Camión de Basura (Derecha)	
Gato (arriba)	
Perros (Derecha)	
Alarma de carro (enfrente/izquierda)	
Niños jugando (Delante derecha)	
Plaza de mercado (izquierda)	

Tabla 9:

Formato 1 sesión 4

Nombre: _____

Identifica el sonido y de dónde viene el sonido	
Sonido	¿Identifica de dónde viene el sonido?
Cajero (enfrente-abajo)	
Bocina de tren (izquierda)	
Rieles (abajo- derecha)	
Campanas (arriba-frente --Arriba-atrás)	
Pájaros (derecha - arriba)	
Caballos pisando (izquierda-frente-- izquierda-atrás)	
Sirenas (arriba-derecha)	
Sierra (enfrente arriba)	
Máquinas (enfrente arriba)	
Romper (izquierda-atrás)	
Animales (enfrente)	

Tabla 10:

Formato 2 sesión 4

Segunda Parte **Reconocimiento**	
Instrucción	**¿La realizó correctamente?**
Taparse el ojo izquierdo con la mano derecha	
Taparse el ojo derecho con la mano izquierda	
Levantar mano izquierda hacia al frente	
Paso con el pie derecho hacia el frente	
Tocar con la mano izquierda la rodilla derecha	
Tocar con la mano derecha la rodilla izquierda	
Levantar la mano derecha señalando hacia arriba	
Señalar con la mano izquierda hacia la derecha	

Anexo 2. Audios

Audio sesión 1:

https://drive.google.com/file/d/1COEIEvL-6052YuQFUsSasDbCkIbzrJos/view?usp=sharing

Audio sesión 2:

https://drive.google.com/file/d/1xzMxbD080ASEEsOSd2foSXwO-QYWppuN/view?usp=sharing

Audio sesión 4:

https://drive.google.com/file/d/1uOHsMX4ma5vplAMBikhj5B0k9_q4aTaP/view?usp=sharing

Anexo 3. Resultados

Resultados sesión 1

Tabla 11:

Resultados Formato 1. sesión 1 estudiante C

Estudiante C

Primera Parte **¿Qué escuchas?**		
Sonido	**¿Identifica el sonido?**	**¿Cuántas veces escuchó el audio?**
Pájaros	Si	1
Arbusto	Si (Hojas)	1
Cascada	Si (Agua)	1
Lobo	Si	1
Viento	Si	1
Águila (pájaro)	Si	1
Maquinas	Si (Podadora)	2
Oso	No (Rugido)	1
Lobo	Si	1
Pájaro (Águila)	Si	1

Tabla 12:

Resultados Formato 2. sesión 1 estudiante C

Segunda Parte **Reconocimiento**	
Instrucción	**¿La realizó correctamente?**
Rascar oreja izquierda	No
Rascar oreja derecha	No
Levantar el brazo derecho.	Si
Levantar el brazo izquierdo	Si
Tocar hombro derecho con la mano izquierda	Si
Tocar hombro izquierdo con la mano derecha	Si
Dar un paso al frente con el pie izquierdo	No
Dar un paso al frente con el pie derecho	No
Dar un paso al frente con el pie izquierdo	No

Tabla 13:

Resultados Formato 1 sesión 1 estudiante D

Estudiante D

Primera Parte **¿Qué escuchas?**		
Sonido	**¿Identifica el sonido?**	**¿Cuántas veces escuchó el audio?**
Pájaros	No	1
Arbusto	Si (Césped)	1
Cascada	Si (Agua)	1
Lobo	Si	1
Viento	Si	1
Águila (pájaro)	Si	1
Maquinas	Si (Motosierra)	1
Oso	Si	1
Lobo	Si	1
Pájaro (Águila)	Si	1

Tabla 14:

Resultados Formato 2 sesión 1 estudiante D

Segunda Parte **Reconocimiento**	
Instrucción	**¿La realizó correctamente?**
Rascar oreja izquierda	No
Rascar oreja derecha	No
Levantar el brazo derecho.	Si
Levantar el brazo izquierdo	Si
Tocar hombro derecho con la mano izquierda	Si
Tocar hombro izquierdo con la mano derecha	No
Dar un paso al frente con el pie izquierdo	No
Dar un paso al frente con el pie derecho	No
Dar un paso al frente con el pie izquierdo	No

Tabla 15:

Resultados Formato 1 sesión 1 estudiante A

Estudiante A

Primera Parte **¿Qué escuchas?**		
Sonido	**¿Identifica el sonido?**	**¿Cuántas veces escuchó el audio?**
Pájaros	Si	1
Arbusto	Si (Césped)	1
Cascada	Si	1
Lobo	Si	1
Viento	Si	1
Águila (pájaro)	Si	1
Maquinas	Si	1
Oso	Si	1
Lobo	Si	1
Pájaro (Águila)	Si	1

Tabla 16:

Resultados Formato 2 sesión 1 estudiante A

Segunda Parte **Reconocimiento**	
Instrucción	**¿La realizó correctamente?**
Rascar oreja izquierda	No
Rascar oreja derecha	No
Levantar el brazo derecho.	Si
Levantar el brazo izquierdo	Si
Tocar hombro derecho con la mano izquierda	No
Tocar hombro izquierdo con la mano derecha	Si
Dar un paso al frente con el pie izquierdo	No
Dar un paso al frente con el pie derecho	No
Dar un paso al frente con el pie izquierdo	No

Tabla 17:

Resultados Formato 1 sesión 1 estudiante B

Estudiante B

Primera Parte **¿Qué escuchas?**		
Sonido	**¿Identifica el sonido?**	**¿Cuántas veces escuchó el audio?**
Pájaros	Si	1
Arbusto	Si	1
Cascada	Si	1
Lobo	Si	1
Viento	Si	1
Águila (pájaro)	Si	1
Maquinas	Si	2
Oso	No	1
Lobo	Si	1
Pájaro (Águila)	Si	1

Tabla 18:

Resultados Formato 2 sesión 1 estudiante B

Segunda Parte **Reconocimiento**	
Instrucción	**¿La realizó correctamente?**
Rascar oreja izquierda	Si
Rascar oreja derecha	Si
Levantar el brazo derecho.	Si
Levantar el brazo izquierdo	Si
Tocar hombro derecho con la mano izquierda	Si
Tocar hombro izquierdo con la mano derecha	Si
Dar un paso al frente con el pie izquierdo	Si
Dar un paso al frente con el pie derecho	Si
Dar un paso al frente con el pie izquierdo	Si

Resultados sesión 2:

Tabla 19:

Resultados Sesión 2 estudiante C

Estudiante C

Identifica el sonido y de dónde viene el sonido	
Sonido	¿Respuesta del estudiante?
Maquinas (atrás)	Atrás
Carretera (izquierda-derecha)	Sólo el de la izquierda
Carros (izquierda-derecha)	Sólo el de la derecha
Perro (derecha)	Derecha
Bocinas (izquierda)	izquierda
Ambulancia (Derecha-izquierda)	Sólo el de la derecha
Camión de Basura (Derecha)	Enfrente
Gato (arriba)	Derecha
Perros (Derecha)	Atrás
Alarma de carro (enfrente/izquierda)	Izquierda
Niños jugando (Delante derecha)	Derecha
Plaza de mercado (izquierda)	Izquierda

Tabla 20:

Resultados Sesión 2 estudiante D

Estudiante D

Identifica el sonido y de dónde viene el sonido	
Sonido	Respuesta del estudiante
Maquinas (atrás)	Arriba
Carretera (izquierda-/Derecha)	izquierda luego derecha
Carros (izquierda-derecha)	derecha
Perro (derecha)	derecha
Bocinas (izquierda)	izquierda
Ambulancia (Derecha-izquierda)	Derecha luego izquierda
Camión de Basura (Derecha)	Derecha
Gato (arriba)	izquierda
Perros (Derecha)	Derecha
Alarma de carro (enfrente/izquierda)	izquierda
Niños jugando (Delante derecha)	Derecha
Plaza de mercado (izquierda)	izquierda

Tabla 21:

Resultados Sesión 2 estudiante A

Estudiante A

Identifica el sonido y de dónde viene el sonido	
Sonido	Respuesta del estudiante
Maquinas (atrás)	atrás
Carretera (izquierda-/izquierda)	izquierda
Carros (izquierda-derecha)	izquierda y luego derecha
Perro (derecha)	derecha
Bocinas (izquierda)	izquierda
Ambulancia (Derecha-izquierda)	izquierda y luego derecha
Camión de Basura (Derecha)	atrás
Gato (arriba)	atrás
Perros (Derecha)	derecha
Alarma de carro (enfrente/izquierda)	izquierda y luego derecha
Niños jugando (Delante derecha)	atrás y a la derecha
Plaza de mercado (izquierda)	izquierda

Tabla 22:

Resultados Sesión 2 estudiante B

Estudiante B

Identifica el sonido y de dónde viene el sonido	
Sonido	Respuesta del estudiante
Maquinas (atrás)	atrás
Carretera (izquierda-/izquierda)	izquierda
Carros (izquierda-derecha)	izquierda y luego derecha
Perro (derecha)	derecha
Bocinas (izquierda)	izquierda
Ambulancia (Derecha-izquierda)	derecha luego izquierda
Camión de Basura (Derecha)	los dos lados
Gato (arriba)	los dos lados
Perros (Derecha)	derecha
Alarma de carro (Delante/izquierda)	izquierda
Niños jugando (Delante derecha)	derecha
Plaza de mercado (izquierda)	izquierda

Resultados sesión 4
Tabla 23:

Resultados Formato 1 sesión 4 estudiante C

Estudiante C

Identifica el sonido y de dónde viene el sonido	
Sonido	¿Identifica de dónde viene el sonido?
Cajero (enfrente-abajo)	atrás
Bocina de tren (izquierda)	izquierda
Rieles (abajo- derecha)	derecha-atrás
Campanas (arriba-frente --Arriba-atrás)	enfrente-izquierda
Pájaros (derecha - arriba)	derecha
Caballos pisando (izquierda-frente-- izquierda-atrás)	izquierda
Sirenas (arriba-derecha)	derecha
Sierra (enfrente arriba)	izquierda
Máquinas (enfrente arriba)	enfrente
Romper (izquierda-atrás)	izquierda

Tabla 24:

Resultados Formato 2 sesión 4 estudiante C

Segunda Parte **Reconocimiento**	
Instrucción	**¿La realizó correctamente?**
Taparse el ojo izquierdo con la mano derecha	sí
Taparse el ojo derecho con la mano izquierda	sí
Levantar mano izquierda hacia al frente	sí
Paso con el pie derecho hacia el frente	sí
Tocar con la mano izquierda la rodilla derecha	sí
Tocar con la mano derecha la rodilla izquierda	sí
Levantar la mano derecha señalando hacia arriba	sí
Señalar con la mano izquierda hacia la derecha	sí

Tabla 25:

Resultados Formato 1 sesión 4 estudiante D

Estudiante D

No asistió

Identifica el sonido y de dónde viene el sonido	
Sonido	¿Identifica de dónde viene el sonido?
Cajero (enfrente-abajo)	
Bocina de tren (izquierda)	
Rieles (abajo- derecha)	
Campanas (arriba-frente --Arriba-atrás)	
Pájaros (derecha - arriba)	
Caballos pisando (izquierda-frente-- izquierda-atrás)	
Sirenas (arriba-derecha)	
Sierra (enfrente arriba)	
Máquinas (enfrente arriba)	
Romper (izquierda-atrás)	
Animales (enfrente)	

Tabla 26:

Resultados Formato 2 sesión 4 estudiante D

Segunda Parte **Reconocimiento**	
Instrucción	**¿La realizó correctamente?**
Taparse el ojo izquierdo con la mano derecha	
Taparse el ojo derecho con la mano izquierda	
Levantar mano izquierda hacia al frente	
Paso con el pie derecho hacia el frente	
Tocar con la mano izquierda la rodilla derecha	
Tocar con la mano derecha la rodilla izquierda	
Levantar la mano derecha señalando hacia arriba	
Señalar con la mano izquierda hacia la derecha	

Tabla 27:

Resultados Formato 1 sesión 4 estudiante A

Estudiante A

Identifica el sonido y de dónde viene el sonido	
Sonido	¿Identifica de dónde viene el sonido?
Cajero (enfrente-abajo)	izquierda
Bocina de tren (izquierda)	izquierda
Rieles (abajo- derecha)	derecha
Campanas (arriba-frente --Arriba-atrás)	atrás-derecha-izquierda
Pájaros (derecha - arriba)	derecha
Caballos pisando (izquierda-frente-- izquierda-atrás)	izquierda
Sirenas (arriba-derecha)	derecha
Sierra (enfrente arriba)	izquierda
Máquinas (enfrente arriba)	atrás
Romper (izquierda-atrás)	izquierda

Tabla 28:

Resultados Formato 2 sesión 4 estudiante A

Segunda Parte **Reconocimiento**	
Instrucción	**¿La realizó correctamente?**
Taparse el ojo izquierdo con la mano derecha	sí
Taparse el ojo derecho con la mano izquierda	sí
Levantar mano izquierda hacia al frente	sí
Paso con el pie derecho hacia el frente	sí
Tocar con la mano izquierda la rodilla derecha	sí
Tocar con la mano derecha la rodilla izquierda	sí
Levantar la mano derecha señalando hacia arriba	sí
Señalar con la mano izquierda hacia la derecha	sí

Tabla 29:

Resultados Formato 1 sesión 4 estudiante B

Estudiante B

Identifica el sonido y de dónde viene el sonido	
Sonido	¿Identifica de dónde viene el sonido?
Cajero (enfrente-abajo)	atrás-derecha
Bocina de tren (izquierda)	izquierda
Rieles (abajo- derecha)	derecha
Campanas (arriba-frente --Arriba-atrás)	atrás-izquierda-derecha
Pájaros (derecha - arriba)	derecha
Caballos pisando (izquierda-frente-- izquierda-atrás)	atrás-izquierda
Sirenas (arriba-derecha)	derecha-atrás
Sierra (enfrente arriba)	izquierda
Máquinas (enfrente arriba)	atrás-derecha-izquierda
Romper (izquierda-atrás)	izquierda

Tabla 30:

Resultados Formato 2 sesión 4 estudiante B

Segunda Parte **Reconocimiento**	
Instrucción	**¿La realizó correctamente?**
Taparse el ojo izquierdo con la mano derecha	sí
Taparse el ojo derecho con la mano izquierda	sí
Levantar mano izquierda hacia al frente	sí
Paso con el pie derecho hacia el frente	sí
Tocar con la mano izquierda la rodilla derecha	sí
Tocar con la mano derecha la rodilla izquierda	sí
Levantar la mano derecha señalando hacia arriba	sí
Señalar con la mano izquierda hacia la derecha	sí

Anexo 4. Consentimientos firmados de los estudiantes

Imagen 1:

Consentimiento firmado 1

Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Facultad de Ciencias y Educación
Licenciatura en Matemáticas

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo Javier Eslindo Cortés. identificado(a) con cédula de ciudadanía número [redacted] actuando como representante legal (padre-madre-acudiente) del estudiante Aarón Santiago Cruz autorizo la participacion por parte del estudiante en el taller titulado "¡Escuchemos nuestro mundo!" que se encuentra compuesto por cuatro sesiones las cuales tienen una durabilidad de 40 a 60 minutos cada una. En dicho taller se busca aplicar el sonido holofónico, con el fin de conseguir desarrollos matemáticos entorno al pensamiento espacial y nociones de lateralidad en los estudiantes, esto a través de la narración de un cuento interactivo en el que haciendo uso de audífonos se simularán varios sonidos y entornos.

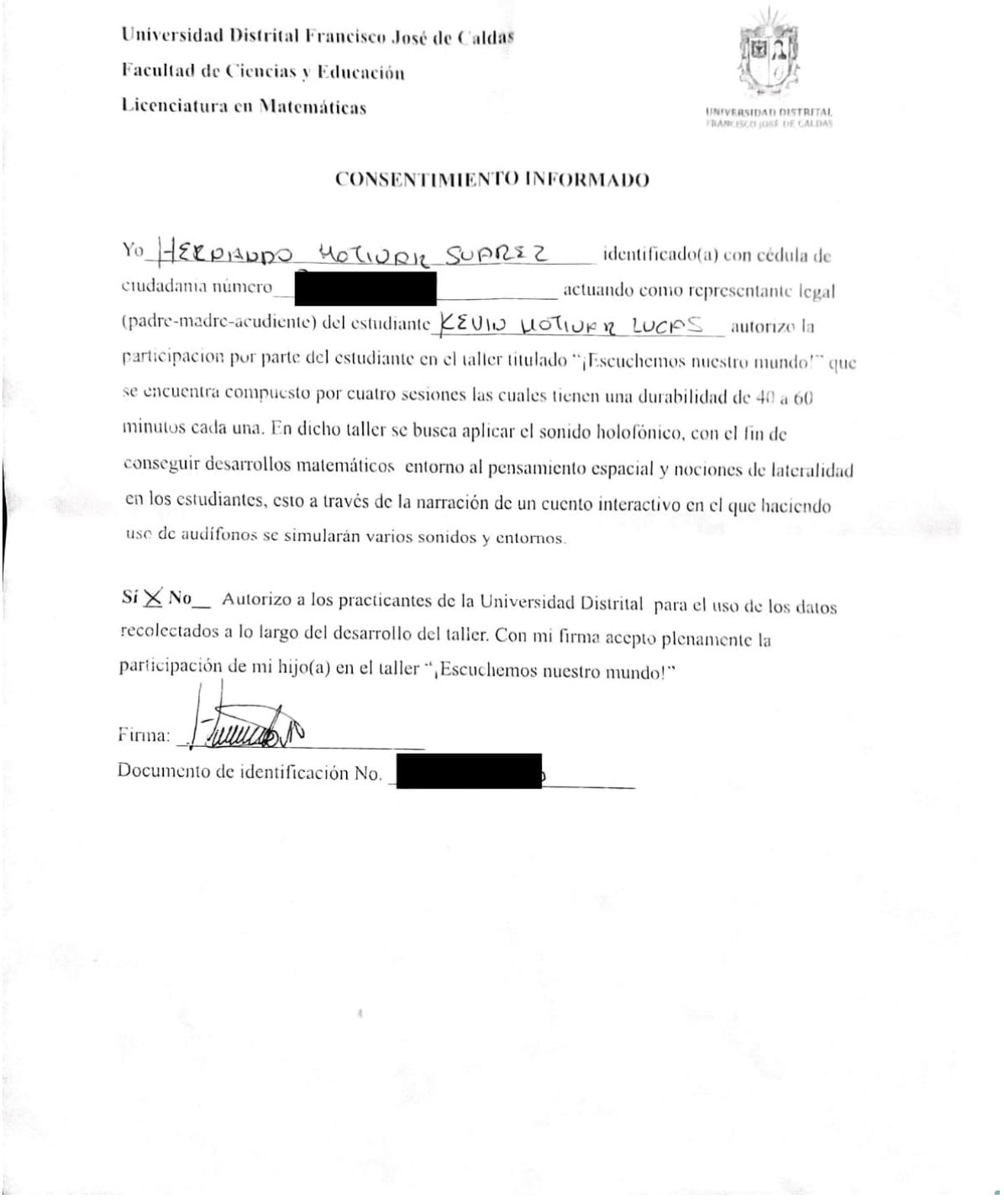
Si X No__ Autorizo a los practicantes de la Universidad Distrital para el uso de los datos recolectados a lo largo del desarrollo del taller. Con mi firma acepto plenamente la participación de mi hijo(a) en el taller "¡Escuchemos nuestro mundo!"

Firma:

Documento de identificación No. [redacted]

Imagen 2:

Consentimiento firmado 2



Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Facultad de Ciencias y Educación
Licenciatura en Matemáticas

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo HERNANDO MOTTOR SUAREZ identificado(a) con cédula de ciudadanía número [redacted] actuando como representante legal (padre-madre-acudiente) del estudiante KEVIN MOTTOR LUCAS autorizo la participación por parte del estudiante en el taller titulado "¡Escuchemos nuestro mundo!" que se encuentra compuesto por cuatro sesiones las cuales tienen una durabilidad de 40 a 60 minutos cada una. En dicho taller se busca aplicar el sonido holofónico, con el fin de conseguir desarrollos matemáticos entorno al pensamiento espacial y nociones de lateralidad en los estudiantes, esto a través de la narración de un cuento interactivo en el que haciendo uso de audífonos se simularán varios sonidos y entornos.

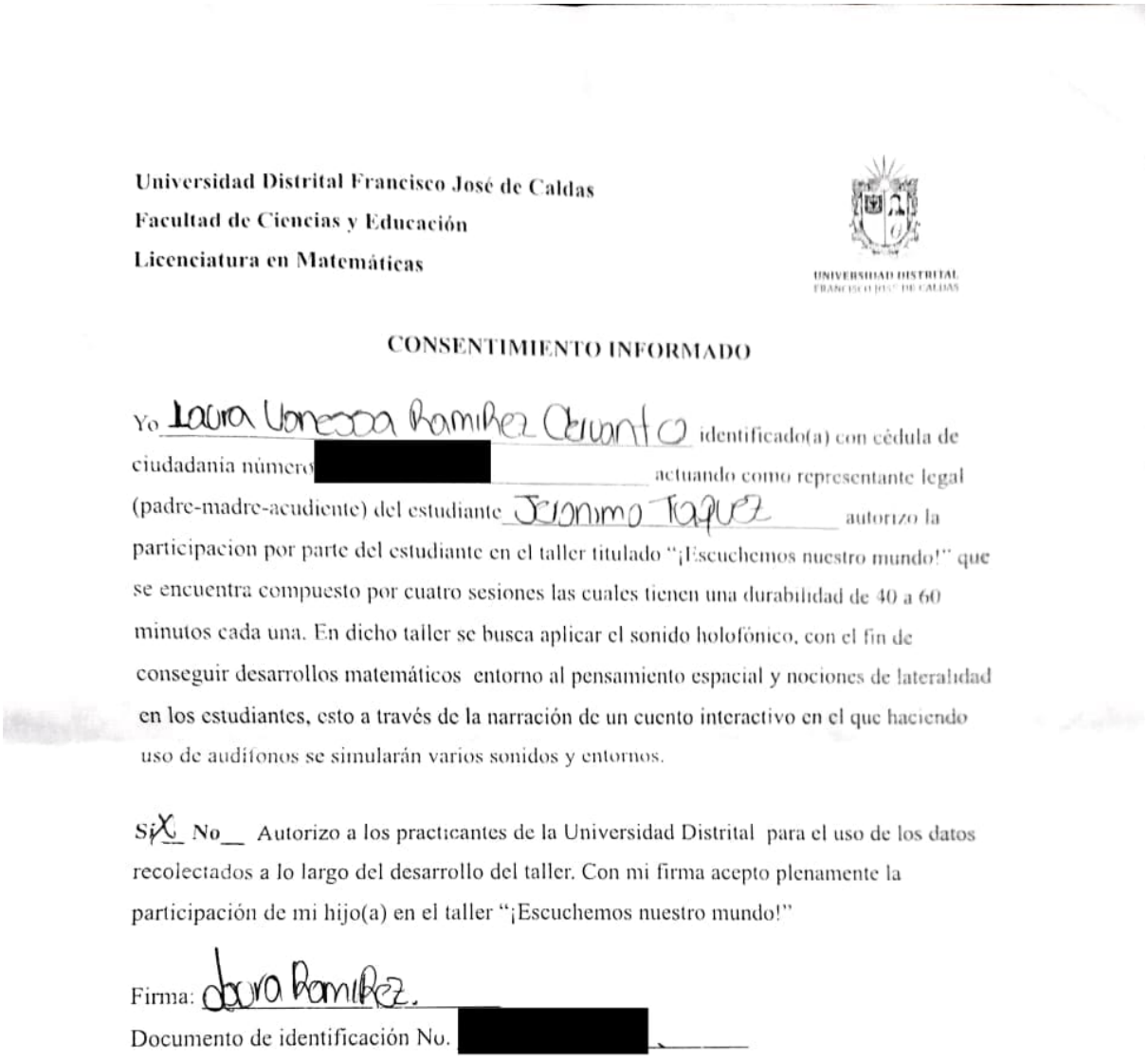
Sí X **No**__ Autorizo a los practicantes de la Universidad Distrital para el uso de los datos recolectados a lo largo del desarrollo del taller. Con mi firma acepto plenamente la participación de mi hijo(a) en el taller "¡Escuchemos nuestro mundo!"

Firma: _____

Documento de identificación No. [redacted]

Imagen 3:

Consentimiento firmado 3



Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Facultad de Ciencias y Educación
Licenciatura en Matemáticas

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo Laura Vanessa Ramirez Cruanto identificado(a) con cédula de ciudadanía número [redacted] actuando como representante legal (padre-madre-acudiente) del estudiante Jeronimo Tafur autorizo la participacion por parte del estudiante en el taller titulado "¡Escuchemos nuestro mundo!" que se encuentra compuesto por cuatro sesiones las cuales tienen una durabilidad de 40 a 60 minutos cada una. En dicho taller se busca aplicar el sonido holofónico, con el fin de conseguir desarrollos matemáticos entorno al pensamiento espacial y nociones de lateralidad en los estudiantes, esto a través de la narración de un cuento interactivo en el que haciendo uso de audífonos se simularán varios sonidos y entornos.

Si X No__ Autorizo a los practicantes de la Universidad Distrital para el uso de los datos recolectados a lo largo del desarrollo del taller. Con mi firma acepto plenamente la participación de mi hijo(a) en el taller "¡Escuchemos nuestro mundo!"

Firma: Laura Ramirez.
Documento de identificación No. [redacted]