

Aportes de la experiencia perceptual de niños ciegos y con baja visión en la enseñanza-aprendizaje de los hongos



Jeisel Tatiana Moreno Prieto



Aportes de la experiencia perceptual de niños ciegos y con baja visión en la enseñanza-aprendizaje de los hongos

Jeisel Tatiana Moreno Prieto

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

Licenciada en Biología

Director: Hugo Mauricio Jiménez Melo
Microbiólogo, M. Sc

Co-Director: Eduardo Enrique Delgado Polo
Doctor en Educación

Universidad Pedagógica Nacional de Colombia
Facultad de Ciencia y Tecnología
Departamento de Biología
Bogotá, Colombia
2024

Dedicatoria

*A mi mamá, a mi papá, a mi hermanita y a mi
bu, quienes me han acompañado en la
posibilidad de ser lo que soy; y a las niñas y
niños que me permitieron sentir, ver y concebir
el mundo desde otra perspectiva. A ustedes, les
dedico este fragmento de mi vida.*

Agradecimientos

Agradezco a Dios y a toda mi familia, por su incondicionalidad y amor. En especial a mi mamita que a punta de vender arepas nos ha sacado adelante, y a mi padre que junto a ella me dieron el privilegio de poder estudiar. A mi segunda casa, la UPN, por recibirme y darme la oportunidad de acceder a la educación pública. A mis compañeros de clase y amigos, a la vida, a mis profesores, principalmente al profesor Hugo Mauricio por su paciencia y dirección de este trabajo en momentos de crisis, al profesor Eduardo Delgado, por inspirarme desde su quehacer y mostrarme una forma de educación distinta, una más amorosa, resiliente e inclusiva frente a las circunstancias, una pensada desde el otro y para el otro y al profesor Juan Carlos Jaime, quien me acompañó desde el inicio de este proyecto, por compartirme su experiencia, por acogerme, mostrarme su visión de la educación a través de la comunagogía y, por supuesto, por escucharme y hacerme participe de otros escenarios educativos no convencionales.

A los niños y niñas que hicieron parte de este proceso investigativo y formativo, quienes me alegraban el día con sus historias y me enseñaban sobre plantas, el sabor del viento y la amistad. A Pedro Aldana, por recibirme en su aula y compartir un poco de su cotidianidad. A Jorge Fandiño, por su trabajo artístico y a todas las personas que hicieron parte de este viaje. Gracias infinitas.

Contenido

Dedicatoria	4
Agradecimientos	5
1 Introducción	3
2 Justificación	9
3 Marco Teórico	15
3.1 Enfoque Ecológico de la Discapacidad	15
3.2 El saber de la experiencia de la discapacidad	17
3.3 Necesidades Educativas Especiales	21
4 Marco conceptual	23
4.1 Población con baja visión y Ceguera	23
4.2 Percepción del sujeto ciego	25
4.3 Hongos	41
<i>Phylum Basidiomycota</i>	45
<i>Phylum Ascomycota</i>	48
5 Antecedentes	50
4.0.1 Enseñanza-Aprendizaje de los hongos	50
4.0.2 Enseñanza de biología a población en condición de discapacidad visual	53
4.0.3 Percepción y aportes de la experiencia de la discapacidad	56

6	Planteamiento del Problema	60
7	Objetivos	64
7.1	Objetivo General.....	64
7.2	Objetivos Específicos	64
8	Metodología	65
8.0.1	Enfoque Metodológico	65
8.0.2	Paradigma de investigación.....	66
8.0.3	Método de investigación	67
8.0.4	Participantes de la investigación	71
9	Resultados y Análisis	74
9.0.1	Percepción y experiencia de la naturaleza.....	75
	Subcategoría: Procesos sinestésicos.....	79
	Subcategoría: Enseñanza-aprendizaje de la naturaleza.....	94
	Subcategoría: Estrategias para la enseñanza de los hongos	96
10	Aporte Pedagógico y didáctico.....	109
11	Conclusiones	117
12	Proyecciones	122
	Bibliografía	124
	Anexos	140

1 Introducción

A lo largo de la historia, las personas en condición de discapacidad han sido excluidas de diversos ámbitos sociales, en gran parte debido a la construcción de imaginarios sociales que han evolucionado con el tiempo. Estos imaginarios han transitado desde el asistencialismo y la especialización, pasando por la institucionalización y la integración, hasta llegar a la inclusión (Rodríguez y Ferreira, 2010). Estos cambios no solo han estado marcados por transformaciones sociales, sino también por las políticas y discursos que han prevalecido en distintas épocas, los cuales han transitado entre enfoques biomédicos y funcionalistas—que concebían la discapacidad como una enfermedad o patología individual—aun enfoque más ambiental, que entiende la discapacidad como el resultado de la interacción entre la persona y su entorno, ya sea este limitante o potenciador.

En el siglo XX, el modelo médico predominaba, definiendo la discapacidad como una deficiencia o incapacidad individual que requería tratamiento o rehabilitación. Este enfoque se centraba en la patología, ignorando el contexto social y ambiental que influye en la calidad de vida de las personas con discapacidad. Sin embargo, a partir de la segunda mitad del siglo XX, comenzó a surgir el modelo social, que enfatiza que la discapacidad no es solo una cuestión de “*deficiencia individual*”, sino el resultado de la interacción entre las personas con impedimentos y las barreras sociales, físicas y actitudinales. Este cambio de paradigma promovió la idea de que la sociedad debe adaptarse para garantizar la inclusión y participación plena de las personas en condición de

discapacidad. Como destaca Brogna (2006), comprender la discapacidad en relación con el contexto social es esencial, pues no se puede pensar en ella sin tener en cuenta la interacción constante entre la persona y su entorno.

Con la adopción de la **Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad** en 2006, la discapacidad comenzó a ser entendida como una cuestión de derechos humanos, resaltando la necesidad de garantizar igualdad de oportunidades, accesibilidad y participación activa en la sociedad. A partir de ello, el enfoque global sobre la discapacidad cambió, reconociendo que las personas con discapacidad tienen derechos inherentes que deben ser respetados y promovidos.

En el caso de Colombia, según (Latorre y Carrizalez, 2020), la discapacidad se definió inicialmente desde una perspectiva patológica, en la que el sujeto con discapacidad era visto como enfermo o anormal, abordado principalmente por el sector de la salud. Este enfoque clasificatorio y asistencialista evolucionó posteriormente hacia la idea de normalizar al sujeto mediante la rehabilitación, para que pudiera integrarse en la sociedad. Esta visión se basaba en la educación especial, que con el tiempo evolucionó hacia la integración escolar. Esta surgió como respuesta a las críticas hacia la educación especial, vista como “subsistema” de la educación regular o como realidad “segregadora” (Jiménez y Vilá, 1999), promoviendo un nuevo enfoque centrado en la educación integrada, estrechamente vinculado con el contexto político y sociocultural.

La integración escolar se desarrolló a partir de la preocupación social por los niños atendidos en instituciones especiales. Este nuevo posicionamiento permitió redirigir la educación especial hacia un objetivo más inclusivo, donde *“El fin no consiste en curar o rehabilitar a los*

sujetos con déficits, sino en hacer que adquieran las habilidades, valores y actitudes necesarias para desenvolverse en los diferentes ambientes de la vida adulta” (Sánchez, 2003, p. 45).

Este nuevo enfoque dio paso a la integración educativa, que comenzó a cuestionar las prácticas tradicionales de las instituciones educativas, por no responder adecuadamente a las necesidades de las personas con discapacidad. La integración es el resultado de estos cambios en la educación especial, dando mayor relevancia a los procesos de aprendizaje, las dificultades de los estudiantes, los métodos de evaluación de las deficiencias, ya una mayor cualificación de los profesionales, además de sensibilizar sobre los derechos civiles (Jiménez y Vilá, 1999).

A partir de ello, en Colombia la consolidación de la integración escolar se manifestó a través de la normalización de los servicios académicos, la implementación de currículos personalizados y adaptaciones curriculares destinadas a las necesidades educativas de los estudiantes con discapacidad. A diferencia de otros contextos globales, la integración en Colombia se ha centrado en el cumplimiento de constitución política de 1998 y la Ley General de Educación, la Ley 115, orientándose hacia la población con discapacidad previamente marginada del sistema educativo.

En este marco, surge el concepto de **educación inclusiva**, que establece que la responsabilidad de promover la educación recae en un sistema que fomente la participación y el aprendizaje de todos. La inclusión implica transformar y adaptar los entornos, promoviendo valores como la tolerancia, el respeto y la solidaridad, y, sobretodo, la aceptación incondicional de las personas, independientemente de sus condiciones. Esto supone evitar hacer distinciones o sobreproteger a las personas por sus características, necesidades o limitaciones. Como señala

Heward, 1997, *“para que un grupo social sobreviva, debe ajustar y modificar el entorno en el que reside”* (p. 62).

Durante el segundo semestre de 2020 hasta el primer semestre de 2024, un total de 350.732 personas con discapacidad han sido certificadas en Colombia, lo que representa el 11,2% de la población identificada con discapacidad en el país. De estas, el 55,3% utiliza mecanismos de apoyo como gafas, lentes de contacto, lentes intraoculares, programas computacionales adaptados, regletas Braille, perros guía u otros dispositivos similares. Esto pone de manifiesto que la dificultad más común entre las personas con discapacidad en Colombia está relacionada con problemas visuales. Según cifras del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2022), se estima que 236.076 personas padecen ceguera, mientras que al menos 1.205.494 personas presentan discapacidad visual moderada a severa, lo que resalta la magnitud de la situación y la necesidad de adaptar los servicios y recursos educativos y sociales a las personas con discapacidad visual (DANE, 2022; Ministerio de Salud y Protección Social, 2024; Ortiz Álvarez, 2024).

Así mismo, el (DANE, 2022) reportó una gran brecha en los niveles educativos entre la población con y sin discapacidad. Un porcentaje significativo de personas con discapacidad no posee ningún nivel educativo, y las brechas son evidentes en los niveles de educación básica y media. La falta de acceso a la educación se debe a múltiples factores, como la falta de recursos económicos, altos costos educativos y la necesidad de una educación especial.

Por ello, desde el aula, se deben promover procesos de inclusión para personas con condiciones sensoriales diversas, que generen vínculos entre la escuela, la comunidad y el territorio.

Según Jaime (2021), estos procesos deben llevar a las personas a reconocer, apropiar, reinventar y proyectar los diferentes territorios en los que habitan. Además, estos procesos no solo deben abordarse desde teorías de enseñanza basadas en la homogeneidad, sino que deben integrar las experiencias, como es el caso de las personas ciegas, cuya forma particular de conocer y representar el mundo aporta al proceso de enseñanza y aprendizaje.

Como señala Soto, López, et al. (2017), es una posibilidad de abrir un espectro para comprender no solo un acto de visión, sino además preguntarse por las formas de construir conocimiento, es una puesta epistemológica y ontológica que revela la trascendencia de preguntarse por el ser y las formas de hacer.

Por tal razón, es necesario profundizar las discusiones sobre saberes y conocimientos alternativos para adaptar el sistema educativo a las necesidades de cada sujeto, tomando en cuenta sus experiencias y las problemáticas socioculturales, socioemocionales y de clase social. El ser humano no se reduce a una única condición; su humanidad está definida por la totalidad de su experiencia, lo que lo convierte en un ser integral. En el caso de las personas ciegas, su modo particular de conocer y representar el mundo debe ser validado y reconocido. Como menciona Brogna (2009), es necesario habilitar a la sociedad para asumir y enriquecer la con la multiplicidad y diversidad que la compone.

A su vez, Brogna (2009), también nos invita a imaginar un futuro en el que la discapacidad sea estudiada desde una perspectiva interdisciplinaria en las universidades, integrando a antropólogos, filósofos, artistas, educadores y muchos más. Si la discapacidad es una construcción

social, entonces requiere un análisis más profundo y multifacético, que no se limite solo al cuerpo o la mente de la persona.

En este sentido, las perspectivas interdisciplinarias aportan significativamente a las construcciones científicas y sociales, siendo necesario contemplar la enseñanza de la Biología desde la percepción de la ceguera, haciendo de esta un puente que posibilite generar procesos inclusivos que vinculen a las personas en función de la diversidad que reside en ellas. Como afirma Duk (2008), *“ya no tiene sentido hablar de diferentes categorías o tipología de estudiantes, sino de una diversidad de estudiantes que presentan una serie de necesidades educativas, muchas de las cuales son compartidas, otras individuales y algunas especiales”*.

Por tal razón, este Trabajo de Grado tiene en cuenta la necesidad de abordar inicialmente cómo el sujeto ciego asume y construye el mundo natural, con el fin de crear saberes que permitan diseñar estrategias pedagógicas y didácticas para la enseñanza de los hongos que se ajusten a su realidad y sean inclusivas. A su vez, que estas nuevas perspectivas no solo fortalezcan el campo de la Biología, sino que también contribuyan a formar estudiantes con una conciencia más profunda y sensible sobre su entorno. Al reconocerse como parte de un entramado biológico y social, los estudiantes podrán desarrollar una interpretación única y válida del mundo, y con ello, fortalecer su dimensión política y social en un mundo que necesita de voces diversas y críticas.

2 Justificación

“No es lo mismo ser serpiente, que se arrastra, ve y percibe el mundo de forma distinta a un insecto, a un árbol o un humano...” Mendivelso, M (Fragmento de nuestras conversaciones)

Este proyecto surge como una construcción de experiencias y confrontaciones internas que me acompañaron a lo largo de mi etapa universitaria. Aún conservo en mi cuaderno del semestre 2019-2 el primer esbozo de lo que más tarde se convertiría en el diseño y elaboración de este Trabajo de Grado. Fue durante la electiva Abordaje a Personas Sordo ciegas y con Discapacidad Múltiple cuando escribí: “El conocimiento científico solo es para aquellos que pueden ver, y hay que hacer una transformación en ello”.

Esta reflexión surgió como un análisis a partir de cómo se enseña la biología, las cosas que contempla y las que no, la preparación que estábamos teniendo como futuros profesores frente a la diversidad que reside en el aula, en donde encontramos un sin fin de estudiantes que perciben el mundo de maneras distintas, en el que el canal visual, auditivo, etc, no es igual y que esa diferencia, genera en el maestro de biología tensiones que llevan a preguntarse cómo transformar todo aquello que se enseña bajo el lente de un microscopio o reconfigurar los acercamientos que desde esta área se dan principalmente desde la observación y descripción detallada de nuestro entorno y las especies que lo habitan, que puede ir acompañado de descripciones secundarias, como la texturas, aromas y sonidos.

Por ejemplo, al describir un ecosistema acuático, se suele destacar la transparencia del agua, la luz que se refleja en la superficie y el movimiento de los organismos, detalles que son percibidos

principalmente a través del sentido de la vista. Esta reflexión me llevó a cuestionar tanto los espacios académicos de mi licenciatura como los entornos cotidianos que habitamos, y despertó en mí un profundo interés en abordar temas relacionados con la inclusión. Este interés se reflejó en varios proyectos de asignaturas en los semestres siguientes, en mis prácticas y en las materias electivas que cursé, como “Aula húmeda” y “Enseñanza de las ciencias naturales en contextos diversos”, que me ofrecieron una perspectiva distinta sobre la inclusión y fortalecieron mi convicción de adaptar la enseñanza y el aprendizaje de la biología a la diversidad.

Esta primera etapa de introspección estuvo acompañada de personas a las que admiro mucho: mis compañeros de clase, amigos, profesores, familiares, y sin duda algunos autores que sacudieron a la niña que era en ese momento, y permitieron ahondar este tema desde la empatía y el deseo no desde enseñar y querer que el otro, que es distinto a mí; entienda, configure y perciba su mundo y el mundo en general de igual manera, sino desde la posibilidad de tejer y comprender otras ideas, concepciones y percepciones que tiene el otro desde su diversidad. Quiero traer a colación un hermoso texto de (Pérez de Lara, 2002) que leí durante ese periodo, que sintetiza la esencia y base de esta investigación y responde en cierta medida por qué hacer este tipo de trabajos que se piensa desde y para el otro:

“Acoger la diferencia en mí, mi diferencia y la del otro, supone partir de un cierto extrañamiento, de una cierta distancia, a menudo vivida como dolorosa, en relación con el otro. Entre él o ella y yo, en principio, la separación, el no saber, el misterio, y solo un posible vínculo: el de saber que les necesito y, por lo tanto, el saber que debo entrar en relación con él. Debo

hablarle, debo escucharle y aceptar su palabra como otra, así le amo, porque ciertamente si el otro no estuviera ahí, no habría palabra, no habría relación, no habría vida humana”

Un texto que convoca a pensar el lugar que le damos al otro desde su diferencia y a partir de ello, como decidimos coexistir con él, ya que conocer al otro, permite reconocerse a mí mismo, no existo si el otro no existe desde su diferencia y por ello, nuestra validez como sujetos también reside en la posibilidad de encuentro del otro, no nos preguntaríamos sobre como concebimos el mundo, en este caso la naturaleza y con ello sobre los hongos, si todos percibiéramos del mismo modo.

Por eso desde esta investigación, es decir, desde esta posibilidad de tejer conocimientos desde la experiencia de los sujetos, en este caso con baja visión y ceguera, que se contrapone a la mía, podamos aportar a la enseñanza-aprendizaje de la biología, que ponga en tensión los conocimientos científicos que como lo menciona. Gómez (2014) han sido tradicionalmente contruidos desde una perspectiva visual dominante, que ha generado un epistemicidio de otras visualidades, lo que quiere decir, que, desde este ámbito, la mayoría de los aportes avalados dentro de la comunidad científica, incluso los que se enseñan desde la escuela han provenido en su mayoría de personas que perciben y configuran el mundo especialmente desde el canal visual.

Por tal razón, debemos hacer proyectos educativos más inclusivos que partan de las experiencias de los sujetos, no para evaluar la idoneidad de nuestras prácticas docentes, sino para crear nuevas estrategias que enriquezcan el conocimiento pedagógico desde la perspectiva de la discapacidad. En consecuencia, esta propuesta busca redefinir la percepción de la ceguera como una limitación para conocer el mundo, es decir, dejar de configurar el sentir ciego como algo que

no da posibilidad a conocer, ya que hay una necesidad de que el otro construya su realidad de manera equiparable al de las personas videntes, por ello, es importante saltar, trascender esa idea que parte únicamente de la experiencia como persona vidente y permitirnos hacer cuestionamientos más profundos que nos lleven a preguntar por la experiencia del otro.

Lo cual es de gran relevancia, ya que, de acuerdo a los antecedentes, no existe un estudio que relacione la experiencia perceptual de niños y niñas ciegos y con baja visión como un aporte específico al proceso de enseñanza-aprendizaje de los hongos. Así mismo, los antecedentes evidencian la necesidad de proponer algunas implicaciones para la formación y la inclusión de las personas en condición de discapacidad, desde la experiencia de la discapacidad para crear, diseñar y desarrollar proyectos y recursos didácticos más inclusivos y adaptados al contexto de esta población.

En este sentido, esta investigación es necesaria ya que parte de la experiencia de la percepción diferencial que han tenido los niños y niñas con baja visión y ceguera en su interacción con la naturaleza, que es fundamental puesto que, como señala Ingold (2000), nuestras experiencias con la naturaleza no se limitan a una simple reacción ante estímulos físicos, sino que son procesos dinámicos y contruidos a lo largo del tiempo, que incluyen la historia personal y colectiva de cada individuo. A su vez, es uno de los primeros acercamientos que nos permite la construcción y comprensión del mundo a través de los sentidos, las emociones y las experiencias cotidianas. Dicha interacción y experiencia que parte en este caso, desde la discapacidad, es importante tomarla en cuenta para replantear la enseñanza-aprendizaje, adaptando las prácticas pedagógicas para abordar

distintos aspectos de la biología de manera más inclusiva y accesible debido a que, esta moldea la forma en como pensamos, aprendemos y nos relacionamos con otros seres vivos.

Uno de los temas que puede beneficiarse enormemente de este enfoque es el estudio de los hongos, organismos fascinantes que, aunque a menudo pasan desapercibidos, desempeñan roles fundamentales en los ecosistemas. Estos organismos forman parte de nuestra cotidianidad, no solo como fuentes de alimento o en la medicina, sino también en los ciclos biogeoquímicos. A través de la descomposición de materia orgánica, los hongos facilitan el reciclaje de nutrientes, contribuyendo al mantenimiento de suelos fértiles y asegurando la continuidad de la vida. Sin su acción, los ecosistemas perderían su capacidad de regenerarse, lo que afectaría gravemente la biodiversidad.

Además, los hongos establecen asociaciones simbióticas esenciales, como las micorrizas, que interaccionan con las plantas para mejorar la absorción de agua y nutrientes del suelo. Por lo tanto, enseñar sobre los hongos desde una perspectiva inclusiva no solo enriquece la comprensión biológica, sino que también promueve una visión más amplia y profunda de las relaciones ecológicas, permitiendo a los estudiantes en condición de discapacidad visual acceder a una enseñanza más equitativa y significativa sobre estos organismos tan importantes, que permiten conocer las interconexiones que hay entre las distintas formas de vida y la complejidad de las relaciones ecológicas. Es por ello, que entender la importancia de los hongos no es sólo una cuestión estrictamente académica, sino una parte integral de la comprensión del complejo tejido de la naturaleza en su totalidad (Sheldrake, 2023).

Por último, este Trabajo de Grado es indispensable ya que abre una puerta a reconsiderar la enseñanza de la biología, su significado y convoca a crear puentes para que cada vez más personas desde su diversidad, vean en la biología una posibilidad de crear conexiones y relaciones, que permita construir nuevos saberes, ya sea alrededor del mundo fungí o de otros temas biológicos.

3 Marco Teórico

3.1 Enfoque Ecológico de la Discapacidad

Desde esta investigación, se aborda el concepto de discapacidad desde una perspectiva relacional o ecológica, entendida no como una deficiencia inherente al individuo, sino como una construcción dinámica entre el sujeto y su entorno. Según Brogna (2006), “la discapacidad no es una condición a curar, a completar o reparar: es una construcción relacional entre la sociedad y un sujeto (individual o colectivo)” (p.25). Esta visión enfatiza cómo las barreras sociales, culturales y físicas determinan si una persona enfrenta una discapacidad, destacando la importancia del entorno para fomentar la inclusión o perpetuar la exclusión.

Desde este enfoque, la discapacidad se analiza en interacción con el contexto, reconociendo que no se trata únicamente de adaptar al individuo, sino de transformar el entorno para garantizar la participación plena. Meys et al. (2021) señalan que las barreras estructurales son las que generan exclusión, mientras que Charlton (1998) subraya la necesidad de eliminar dichas barreras, especialmente en contextos educativos. Así mismo, Shakespeare (2006) refuerza la idea de que la discapacidad no es intrínseca al cuerpo, sino el resultado de la interacción con una sociedad que impone limitaciones.

Bronfenbrenner (1979) amplía esta perspectiva a través de su modelo ecológico, en el que el desarrollo humano se comprende a partir de la interacción entre el individuo y distintos niveles del entorno: el microsistema (familia y escuela), el mesosistema (interacciones entre entornos), el

exosistema (factores indirectos) y el macrosistema (valores culturales). En el ámbito educativo, esto implica que la inclusión depende tanto de las adaptaciones en el aula como de cambios en políticas nacionales y valores comunitarios.

A su vez, hacer uso del término de discapacidad se aborda ya que, a nivel legal y político, se les ha dado un lugar a los sujetos en condición de discapacidad, la cual ha sido reconocida como una categoría para garantizar derechos. Sin embargo, como advierte Butler (1990), estas categorizaciones pueden reforzar la exclusión al definir identidades basadas en la diferencia. Aunque necesarias, las leyes y políticas deben ir más allá de las etiquetas y promover un cambio estructural que permita la verdadera inclusión. Oliver (1990) aboga por entender la discapacidad desde una perspectiva de derechos, desafiando las estructuras normativas que perpetúan la segregación.

Es fundamental cuestionar estas distinciones normativas. Oliver (1990) argumenta que la discapacidad debe ser entendida en términos de derechos e igualdad, lo que implica desafiar las categorías legales y políticas que perpetúan la segregación. En el ámbito educativo, esto se traduce en la necesidad de transformar el entorno escolar y eliminar las barreras sociales y físicas que impiden la inclusión plena de los estudiantes con discapacidad. Este modelo ecológico implica una reconsideración de las estructuras sociales que han perpetuado la exclusión de las personas con discapacidad. Las políticas públicas deben garantizar que todos los estudiantes, independientemente de sus características, puedan participar plenamente en todos los espacios de aprendizaje. Para lograrlo, es necesario ir más allá de las categorías y trabajar hacia una sociedad educativa inclusiva, en la que el entorno sea accesible y adaptado a la diversidad humana.

Por ello, es importante promover la inclusión educativa, no se debe centrar la atención únicamente en las características del estudiante en condición de discapacidad, sino en la transformación del entorno educativo, adaptando tanto los recursos físicos como las prácticas pedagógicas para garantizar una participación plena.

3.2 El saber de la experiencia de la discapacidad

El saber sobre la discapacidad ha sido históricamente dominado por enfoques medicalizados y patologizantes que reducen la experiencia de la discapacidad a un conjunto de deficiencias individuales. Sin embargo, en las últimas décadas, diversas investigaciones han buscado replantear esta visión desde perspectivas críticas y sociales, reconociendo las experiencias vividas de las personas con discapacidad como una fuente de conocimiento válida. En este sentido, autores como Oliver (1996) han argumentado que la discapacidad debe entenderse no solo como una condición biológica, sino como una construcción social que emerge de las interacciones entre las personas y las estructuras de poder que definen la accesibilidad y la inclusión.

Este enfoque ha sido complementado por estudios como el de Shakespeare (2013), quien subraya la importancia de escuchar las voces de las personas con discapacidad para entender cómo se experimenta la discriminación y la exclusión social, y cómo estas experiencias modelan tanto la identidad personal como las narrativas colectivas. Por otro lado, Gómez y Munévar (2015) destacan que la experiencia de la discapacidad implica un proceso de negociación constante entre las capacidades físicas y las limitaciones impuestas por un entorno social que no está diseñado para la diversidad funcional. Este enfoque dialógico permite que las experiencias vividas de las personas

con discapacidad se conviertan en un campo de conocimiento y resistencia, que desafía las concepciones dominantes y promueve una visión inclusiva de la sociedad.

En un giro epistemológico, Campbell (2009) ha propuesto que el saber de la discapacidad, desde la perspectiva de los afectados, es un saber situado, en el que las narrativas de vida se convierten en herramientas de poder para cuestionar las estructuras de opresión. De esta forma, se ha avanzado hacia una concepción del saber de la discapacidad que valora las experiencias personales, construyendo una nueva epistemología que reconoce las voces de los cuerpos que han sido históricamente silenciados.

Las experiencias exploran las subjetividades a través de los relatos de vida, los cuales integran no solo vivencias, sino también corporalidades, sentires, emociones, placeres, dolores y potencialidades (Anzola y Robayo, 2020). A través de estos relatos, las personas comparten sus percepciones del mundo, ofreciendo alternativas de conocimiento que desbordan las estructuras jerárquicas convencionales de investigación. Como señalan Gómez y Munévar (2014), estas experiencias representan “alternativas deliberantes basadas en relaciones horizontales que superan el binarismo sujeto/objeto de investigación y se aproximan a construcciones dialógicas”, subrayando la importancia de la voz de quienes experimentan y narran.

A su vez, desde la teoría del conocimiento situada (Haraway, 1988; Harding, 1991), se reconoce que el conocimiento no es universal ni neutro, sino que está condicionado por los contextos sociales, políticos y culturales desde los cuales se produce. Al dar voz a las experiencias vividas de personas históricamente marginalizadas, se visibilizan formas de saber que han sido sistemáticamente excluidas o desvalorizadas por las estructuras académicas tradicionales. En este

sentido, las experiencias no solo se convierten en un medio para cuestionar las estructuras de poder, sino en una forma de resistencia epistemológica que desafía las fronteras entre lo que es considerado conocimiento válido y lo que no lo es.

El proceso de reconocer las experiencias vividas permite comprender que el conocimiento no se origina únicamente en el pensamiento abstracto o en un cuerpo objetivado, sino en el cuerpo vivido, en el que habitan los significados de los fenómenos a través de la experiencia misma. Esta concepción cambia la representación tradicional de cómo entendemos y nos relacionamos con el mundo, ya que las experiencias corporales se constituyen como ejes fundamentales en la construcción de nuestra comprensión de la vida (Van y Hekkert, 2001). De esta manera, las experiencias no solo son un punto de partida para la reflexión, sino que estructuran la manera en que nos relacionamos con la realidad, influenciando nuestras interpretaciones y perspectivas.

Así mismo, las experiencias posibilitan el conocimiento de las realidades sociales, lo que a su vez permite de-construir los elementos estructurales que perpetúan las desigualdades y el poder. Estas experiencias son parte integral de las investigaciones en los estudios críticos sobre la discapacidad (Munevar et.al, 2017), ya que no solo revelan las dinámicas de poder, sino que también exponen las luchas de las personas por la agencia y la autonomía dentro de las estructuras que las oprimen. Como apunta Fraser (2008), las experiencias vividas son fundamentales para entender las tensiones entre reconocimiento y redistribución en contextos de exclusión y marginación.

Este ejercicio consciente de reconocer y valorar las experiencias también tiene una dimensión política, pues resitúa las diferencias dentro de un marco de desigualdad social, permitiendo rastrear el lugar de enunciación y sus implicaciones en la investigación. En este sentido, se hace crucial reflexionar sobre las relaciones de poder que configuran los cuerpos y las identidades, producidas por factores como el género, la raza/etnia, la clase social, la edad, la generación, la sexualidad o la discapacidad (Munévar, 2017). Autores como Butler (2004) y Foucault (1979) han subrayado cómo las relaciones de poder son constitutivas de las identidades, mostrando cómo las experiencias vividas se intercalan con las estructuras sociales de opresión, creando marcos en los que la resistencia y la reconfiguración de las identidades son posibles.

Además, es esencial comprender que las experiencias no son simplemente relatos individuales, sino que se sitúan dentro de un contexto colectivo y social más amplio. Las narrativas compartidas permiten visibilizar formas de resistencia, de re-significación del dolor y del sufrimiento, y abren caminos para nuevas formas de comprender las estructuras de exclusión. En este sentido, la experiencia se convierte en un campo de acción en el que se reconfiguran las posibilidades de agencia individual y colectiva (Ahmed, 2004).

En este sentido, autores como Rocafort (2003) han destacado que las historias de vida, al ser contadas, son siempre una reconstrucción dialógica que no solo habla de un individuo, sino también de las redes de relaciones, normas y estructuras sociales en las que esa vida se enmarca. Las experiencias son entonces narrativas que interpelan y desestabilizan los discursos dominantes, ofreciendo nuevas perspectivas sobre las formas de subjetividad que han sido históricamente silenciadas.

Es importante reconocer, también, que las experiencias no son estáticas ni unívocas. Las subjetividades se configuran de manera dinámica, a partir de interacciones constantes con el entorno, las instituciones y las culturas. Como lo señala Hall (1996), las identidades no son fijas, sino que están siempre en proceso de construcción, mediadas por el poder, el lenguaje y los significados sociales.

3.3 Necesidades Educativas Especiales

El concepto de necesidades educativas especiales (NEE) ha sido ampliamente discutido y estructurado dentro del marco de la educación inclusiva, especialmente en países como Colombia, donde se reconoce que la diversidad en los estudiantes no debe ser vista como un obstáculo, sino como una oportunidad para enriquecer los procesos educativos. Dentro de las NEE se contempla condiciones tanto físicas como cognitivas, las cuales requieren adaptaciones específicas en la enseñanza, los materiales educativos y en la infraestructura escolar para garantizar que todos los estudiantes puedan acceder a una educación de calidad. Según Ainscow (2005), la educación inclusiva es un proceso que permite que los estudiantes con diversas necesidades participen plenamente en la vida escolar.

Por lo tanto, desde el Ministerio de Educación Nacional (MEN) en su Guía#12 (2006), se ha creado un marco normativo en Colombia para la atención de los estudiantes con NEE, en el cual se define que el sistema educativo debe brindar los recursos, apoyos y servicios necesarios para que todos los estudiantes, independientemente de sus necesidades, puedan acceder a una educación de calidad, basada en la igualdad de oportunidades. Cuya perspectiva, se encuentra alineada con

las recomendaciones internacionales, como las establecidas por la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad de las Naciones Unidas, que subraya la necesidad de garantizar una educación inclusiva, equitativa y accesible para todas las personas, sin discriminación alguna.

Hernández y Martínez (2016) señalan que una de las principales barreras para la inclusión educativa en Colombia es la falta de preparación del profesorado para atender la diversidad en el aula. Los docentes, en su mayoría, no cuentan con formación específica sobre cómo adaptar los contenidos y las metodologías de enseñanza para estudiantes con NEE, lo que genera dificultades para garantizar la equidad en los procesos de aprendizaje. Además, estas barreras también se relacionan con los recursos materiales y tecnológicos, que son fundamentales para hacer accesible el contenido educativo a los estudiantes con discapacidades sensoriales o cognitivas.

En el caso específico de los estudiantes en condición de discapacidad visual, en Colombia, el Instituto Nacional para Ciegos (INCI) ha jugado un papel crucial en la atención educativa, proporcionando materiales en braille, libros electrónicos adaptados y otros recursos que permiten que estos estudiantes accedan al currículo nacional. Este esfuerzo ha sido complementado por el Centro Regional de Atención a la Diversidad y Capacitación (CRAC), que ha implementado programas específicos para la inclusión de personas con discapacidad visual, entrenando a docentes y formando a los estudiantes en el uso de tecnologías de apoyo.

A su vez, se ha generado proyectos tales como “Escuela para Todos”, una iniciativa del gobierno colombiano que se ha implementado en varias regiones del país, que busca asegurar que los estudiantes con NEE, puedan habitar los diferentes espacios educativos, garantizando que las instituciones cuenten con los recursos necesarios para su atención. A través de este programa, se

han creado aulas inclusivas especializadas, en las que se utilizan recursos como tecnologías de asistencia y adaptaciones curriculares, lo que ha permitido que los estudiantes ciegos puedan interactuar y aprender junto a sus compañeros por medio del andamiaje.

La educación inclusiva también ha implicado un cambio en la concepción de la discapacidad, entendida no solo desde una perspectiva médica, sino también social. Según Oliver (1996), la discapacidad debe ser vista como una construcción social, que depende de las barreras que la sociedad pone al acceso de los individuos con discapacidad. Desde esta óptica, las adaptaciones en el sistema educativo no solo son necesarias para responder a las particularidades individuales de los estudiantes, sino también para eliminar las barreras sociales y físicas que impiden su participación plena.

Por último, la atención a las necesidades educativas especiales en Colombia ha avanzado significativamente, aunque aún existen desafíos relacionados con la formación docente, los recursos materiales y la sensibilización social. A pesar de esto, iniciativas como el CRAC, el INCI y el programa “Escuela para Todos” han demostrado que, con la infraestructura adecuada, el compromiso institucional y la formación continua de los actores educativos, es posible garantizar una educación inclusiva y de calidad.

4 Marco conceptual

4.1 Población con baja visión y Ceguera

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) (2019), en el mundo hay alrededor de 2200 millones de personas con discapacidad visual, de las cuales 45 millones son ciegos; 87%

de las personas con discapacidad visual viven en países en desarrollo y 85% de los casos mundiales de esta discapacidad son evitables. Este mismo organismo informa que hay cuatro niveles de agudeza visual: visión normal, discapacidad visual moderada, discapacidad visual grave y ceguera.

Existe una distinción importante entre ceguera y baja visión, que hay que tomar en cuenta en las personas que pertenecen a la comunidad ciega. La baja visión se presenta cuando una persona acusa una percepción visual baja, la cual, a pesar de las ayudas ópticas, sigue estando lejano al promedio de una visión normal; es decir, las personas con baja visión poseen el remanente visual o resto de visión que les permitirá utilizar funcionalmente este sentido; muchas de ellas podrán incluso escribir y leer textos impresos, por lo general amplificados, con las ayudas ópticas que sean necesarias en cada caso, como lupas, lentes u otros instrumentos que le sirvan para magnificar los caracteres e imágenes que desee ver.

La ceguera, según Aquino et.al (2012) se presenta cuando el niño tiene una pérdida total de la visión, o bien, el remanente que posea es tan pequeño que no le permite desarrollar actividades utilizando esta percepción; es decir, el remanente visual que poseen estas personas es mínimo o simplemente no existe. En esta situación, será necesario que aprendan el sistema *braille* y usen una serie de ayudas técnicas para acceder a la información o para facilitar su autonomía y orientación espacial. Según la Clasificación Internacional de Enfermedades (2006 citado en Aquino et.al 2012), la función visual se subdivide en cuatro niveles: visión normal, discapacidad visual moderada, discapacidad visual grave y ceguera. La cuales se clasifican de acuerdo al rango visual ocular que tienen las personas, como se presenta en la siguiente figura 1:

Clasificación de la discapacidad visual			
Tipos de discapacidad	Profunda	Severa	Moderada
Distancia de lectura	2 cm	Entre 5 y 8 cm	Entre 10 y 15 cm
Características educativas	Discapacidad para realizar tareas visuales gruesas e imposibilidad para realizar tareas de visión de detalle.	Realiza tareas visuales con inexactitud. Requiere tiempo para ejecutar una tarea, y ayudas como lentes o lupas o bien viseras, lentes oscuros, cuadernos con rayas más gruesas, plumones para escribir, entre otras cosas, y modificaciones del ambiente.	Efectúa tareas con el apoyo de lentes e iluminación similares a los sujetos con visión normal.

Figura 1: *Clasificación de la discapacidad visual. Elaborada por El Consejo Nacional de Fomento Educativo (Conafe).*

4.2 Percepción del sujeto ciego

La idea de percepción se abordará desde la Fenomenología de la percepción fundada inicialmente por Edmund Husserl y desarrollada por Maurice Merleau-Ponty, quienes, en lugar de ver la percepción como un proceso meramente pasivo, la fenomenología sostiene que la percepción es un acto activo e interpretativo, ligado íntimamente al cuerpo y a la conciencia del sujeto.

Edmund Husserl, el fundador de la fenomenología, introdujo la idea de la “intencionalidad” de la conciencia, según la cual toda experiencia perceptiva está dirigida hacia un objeto o fenómeno (Husserl, 1982). Esta noción implica que no existe conciencia sin un objeto al que se dirija, lo que hace que la percepción sea siempre un proceso de conexión entre el sujeto y el mundo. Para Husserl, el mundo percibido no es una mera representación del exterior, sino una construcción significativa que se constituye en la conciencia. La percepción, por tanto, no es una mera recepción

de estímulos, sino una interacción activa con el entorno que está impregnada de intenciones y significados.

Por su parte, Merleau-Ponty (1962) llevó la fenomenología de la percepción a un nuevo nivel al poner énfasis en el cuerpo como el centro de la experiencia perceptiva. Para él, el cuerpo no es solo un objeto que recibe estímulos, sino un “sujeto que percibe”. El cuerpo es el medio a través del cual el sujeto se relaciona con el mundo, lo que implica que la percepción está mediada por la corporeidad. En este sentido, Merleau-Ponty criticó la concepción cartesiana del cuerpo como una máquina separada de la mente y, en cambio, destacó la interdependencia entre cuerpo y conciencia. El cuerpo no es un simple vehículo de la mente, sino que es constitutivo de la experiencia perceptiva misma.

El concepto de “mundo vivido”, desarrollado por Husserl (1970), también juega un papel fundamental en la fenomenología de la percepción. Este concepto se refiere al mundo tal como lo experimentamos en nuestra conciencia cotidiana, antes de cualquier interpretación científica o teórica. La fenomenología busca regresar a este mundo vivido, a la experiencia directa e inmediata de los objetos y fenómenos, para comprender cómo se constituyen los significados y las interpretaciones.

Este enfoque se aleja de la objetividad de la ciencia y se enfoca en el modo subjetivo y personal en que el individuo experimenta la realidad. El cuerpo, la intencionalidad y el mundo vivido se entrelazan en una visión fenomenológica de la percepción que desafía las concepciones tradicionales sobre cómo interactuamos con el mundo. La percepción no es un proceso de pasiva recepción de estímulos, sino una actividad constante y dinámica, mediada por nuestra corporeidad

y nuestra conciencia. La fenomenología, al poner al sujeto y su experiencia en el centro del análisis, ofrece una comprensión más profunda de cómo construimos nuestra realidad cotidiana y cómo nos relacionamos con el mundo.

Merleau-Ponty proponer un enfoque fenomenológico cuyo punto de partida será despojarse del prejuicio de la sensación y considerar la percepción ya no como facultad cognoscitiva, sino como fenómeno corporizado. Así mismo, Merleau consultó en los archivos Husserl de Lovaina. El objetivo del autor es volver a la experiencia del mundo como primera expresión de todo conocimiento; mostrar que no se da primero el mundo descrito por la ciencia y luego la percepción, sino que, por el contrario, aquel solo tiene sentido para el sujeto en la medida en que puede percibirlo y ordenarlo en torno suyo (A. Orozco, 2017). Es a través de la percepción que se da forma o se estructura el entorno. A partir de estos postulados, surge la importancia de preguntar y reflexionar sobre la experiencia de la percepción, la cual está vinculada con la corporalidad.

En este contexto, se identifican seis dimensiones o tipos de percepción que se asumen en el ser humano: percepción sonora, táctil, olfativa, visual y, finalmente, una dimensión que se alinea con la perspectiva de la fenomenología de la percepción y que emerge durante el trabajo de investigación: la sinestesia. Estas dimensiones se manifiestan de manera diferente en cada sujeto; en este caso, en el sujeto ciego. Por ello, se presentan aproximaciones desde diversos autores, sin intentar encasillar cómo se manifiestan estas percepciones, ya que cada experiencia es única.

4.2.1 Percepción Auditiva

Se refiere a la capacidad del ser humano para captar, interpretar y distinguir los sonidos del entorno, así como el contribuir al equilibrio. Este proceso está basado en la transformación de las

ondas sonoras en señales nerviosas, las cuales el cerebro interpreta como sonidos específicos. Según Kollmeier et al. (2008), la percepción sonora implica la conversión de las vibraciones del aire en impulsos eléctricos en el oído interno, lo cual es esencial para que el cerebro procese y reconozca los sonidos. Además, Zwicker y Fastl (2013), afirman que el análisis de las características acústicas, como la frecuencia, la amplitud y el timbre, permite la distinción de diferentes fuentes sonoras.

Los estudios acerca de la percepción auditiva, como los de Moore (2012), muestran que es un proceso complejo que no solo involucra la captación del sonido, sino también la interpretación y categorización cognitiva de los mismos. Además, la percepción de sonidos específicos puede estar influenciada por factores fisiológicos, psicológicos y contextuales, como se observa en la investigación de Bregman (1994), quien analizó cómo los seres humanos segregan y agrupan los sonidos en ambientes acústicos complejos.

Por otra parte, Ochaita and Huertas, 1988 comenta que las personas ciegas utilizan los sonidos ambientales para generar una representación mental del espacio y orientarse en su entorno. Esto incluye la capacidad de localizar objetos a través de la eco localización, un fenómeno en el cual se utilizan los ecos de los sonidos para determinar la distancia y ubicación de los objetos (Schinazi,2007).

Este fenómeno, es de gran importancia, ya que, como lo menciono Pedro, participante del presente trabajo de investigación *“tengo esta particularidad de que tiene uno que es la eco localización, me doy cuenta cuando entro al salón si está vacío o está con muebles”*.

4.2.2 Percepción Olfativa

Se establece como la detección de moléculas volátiles en el aire que interactúan con los receptores sensoriales ubicados en la cavidad nasal. Según Doty (2019), el sentido del olfato juega un rol importante en la identificación de sustancias y la detección de peligros, como alimentos en mal estado o sustancias tóxicas. El proceso comienza cuando las moléculas odoríferas se disuelven en la mucosa nasal y estimulan los receptores olfativos, los cuales envían señales al cerebro para su interpretación.

Aunque el olfato no tiene la misma función directa que la audición o el tacto en la orientación, se ha encontrado que las personas ciegas desarrollan una mayor capacidad para percibir olores, lo que les permite identificar objetos o lugares específicos. En este sentido, la percepción olfativa se relaciona estrechamente con la memoria y las emociones, ya que los olores tienen un fuerte vínculo con recuerdos y asociaciones emocionales Stevenson y Boakes (2003).

Así mismo, Chrea et al. (2004) sugiere que la percepción olfativa es altamente subjetiva y puede verse influenciada por factores culturales, emocionales y contextuales y sugieren que las personas ciegas tienen una mejor discriminación de olores, lo que puede ser utilizado para localizar objetos y orientarse en un espacio determinado. Además, la percepción del olor se combina con la percepción táctil y sonora, lo que crea una experiencia multisensorial integral.

4.2.3 Percepción Gustativa

Hace referencia a la detección y la interpretación de los sabores a través de los receptores gustativos ubicados en la lengua y la cavidad bucal. Según Miller, el gusto se clasifica en cinco

sabores básicos: dulce, salado, ácido, amargo y umami, los cuales se perciben gracias a las papilas gustativas que interactúan con las moléculas de los alimentos ver figura 2. Estos receptores envían señales al cerebro, donde se procesan y combinan con la percepción olfativa para formar una experiencia gustativa completa.

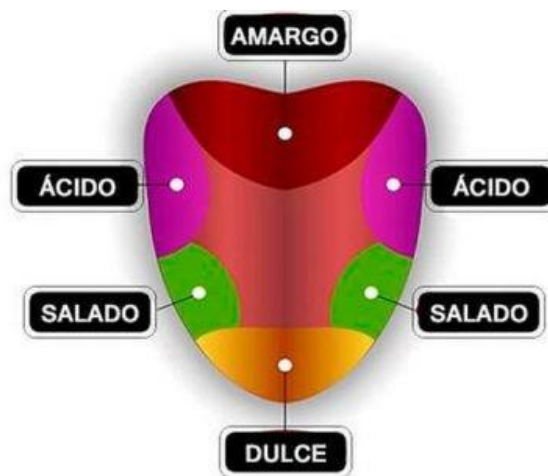


Figura 2: Sabores de la lengua. Elaborado por Martínez, P.

Los estudios de Rozin, 2007 destacan que la percepción del gusto está influenciada por la cultura, las preferencias personales y la experiencia sensorial previa. Además, Gent, J (2002) argumenta que el gusto no solo está relacionado con la detección de sabores, sino también con las respuestas emocionales y fisiológicas que estos provocan en el organismo, como la salivación ante sabores agradables o el rechazo ante sabores amargos.

La percepción gustativa es especialmente importante en la identificación y disfrute de alimentos, y se encuentra íntimamente relacionada con la percepción olfativa. Ambos sentidos trabajan juntos para proporcionar una experiencia sensorial completa, especialmente en lo que

respecta a la calidad y seguridad de los alimentos (Smeets et al.,2015). Esta mayor agudeza gustativa puede contribuir también a una mayor apreciación de los sabores complejos y a una identificación más detallada de los alimentos, así como de diferentes cosas que están en el entorno, como lo manifestó E. V participante de la investigación, *“El viento sabe cómo a sal”* lo que da cuenta que el gusto, también permite crear descripciones más detalladas de los lugares.

4.2.4 Percepción Táctil

Es el proceso por el cual el cuerpo detecta estímulos a través del contacto físico con el entorno. De acuerdo con Johansson and Vallbo, 1983, la piel humana está equipada con receptores especializados que responden a diferentes tipos de estímulos, tales como la presión, la temperatura y el dolor. Esta información se transmite al cerebro a través de fibras nerviosas, que permiten la identificación y localización de los estímulos en la piel.

Los estudios de Lloyd et al (2013) señalan que la percepción táctil se puede clasificar en dos tipos principales: la **táctil discriminativa** (que permite distinguir diferencias de textura, forma y tamaño) y la **táctil afectiva** (que está relacionada con sensaciones emocionales, como el confort o el dolor). Además, la investigación de Gibson (1979) resalta la importancia de la retroalimentación sensorial en el proceso de percepción táctil, sugiriendo que las experiencias previas influyen en la interpretación de los estímulos táctiles.

Lo anterior, es muy importante ya que, esta percepción también se extiende al uso del Braille, que permite a las personas ciegas y con baja visión leer y escribir a través de la exploración táctil de los puntos en relieve. Además, el contacto físico con el entorno, como la capacidad de distinguir

las cualidades de los objetos, permite la construcción del espacio y la orientación de las personas ciegas (Ravisankar, 2016).

4.2.5 Percepción Visual

La percepción visual es el proceso mediante el cual los individuos interpretan y comprenden la información visual que reciben a través de sus ojos. Este proceso comienza con la entrada de luz en el ojo, donde la retina convierte la luz en señales eléctricas. Estas señales son transmitidas al cerebro a través del nervio óptico y procesadas en el córtex visual primario (Kandel et al., 2013), que organiza la información en un mapa retinotópico, permitiendo la identificación de características básicas como la forma, el color y el movimiento.

Sin embargo, dicha perspectiva no se articula completamente con la diversidad de visualidad que existe, ya que estamos acostumbrados a pensar en la visión estrictamente en términos de ver con los ojos para establecer representaciones visuales, por ende, desde la postura de la presente investigación, y de acuerdo a ver no requiere solo de los ojos, nervios ópticos y estructuras periféricas, sino también de estructuras cerebrales funcionales Cattaneo y Vecchi, 2011. Es decir, que ver es la capacidad de generar representaciones mentales internas que pueden contener detalles visuales, que, si se remonta al latín ver que es *idein*, hace referencia a la idea, imagen, forma o apariencia de este, lo que implica que la visión es un proceso también de imaginación. Por ende, la visión está configurada por 3 aspectos: percepción visual, imaginación y memoria de trabajo como se puede ver en la figura 3.



Figure 3: *Construcción de la representación mental. Elaboración propia basada en Cattaneo, Z and Vecchi, T (2011).*

Existen diversas teorías que explican cómo se produce la percepción visual. La teoría de la Gestalt enfatiza que el cerebro organiza la información visual en patrones y formas completas, mientras que la teoría del procesamiento en paralelo sugiere que diferentes aspectos de la información visual se procesan simultáneamente en distintas áreas del cerebro (Vannucci,1999).

Además, la percepción visual se ve influenciada por factores cognitivos, como la atención y la memoria, que modulan cómo interpretamos los estímulos visuales. La percepción visual es fundamental para la interacción con el entorno, ya que permite a los individuos reconocer objetos, navegar en espacios y realizar tareas cotidianas. Sin embargo, las imágenes visuales y las imágenes espaciales se diferencian principalmente en su contenido y función cognitiva. Las imágenes visuales representan la apariencia visual de un objeto, incluyendo características como forma, color y textura, mientras que las imágenes espaciales se centran en las relaciones espaciales entre los

objetos y su ubicación en el espacio. Esta distinción es importante, ya que la generación de imágenes visuales y espaciales implica diferentes mecanismos cognitivos y áreas cerebrales, lo que afecta cómo se procesan y utilizan en tareas de percepción y razonamiento.

En el contexto de las personas ciegas, la diferenciación entre imágenes visuales y espaciales cobra una relevancia particular. Aunque las personas ciegas no pueden generar imágenes visuales en el sentido tradicional, pueden desarrollar imágenes espaciales a través de otros sentidos, como el tacto, la audición y la propiocepción, lo que les permite comprender y navegar en su entorno (Amedi et al., 2003). Esto sugiere que, a pesar de la falta de experiencia visual, las personas ciegas pueden utilizar mecanismos cognitivos alternativos para formar representaciones espaciales, lo que resalta la plasticidad del cerebro y la capacidad de adaptación en la percepción.

La paradoja de si las personas ciegas pueden “ver” a través de representaciones mentales generadas se apoya en la idea de que el cerebro no depende exclusivamente de la entrada visual para crear imágenes mentales. De hecho, investigaciones han demostrado que las personas ciegas pueden generar representaciones mentales vívidas y detalladas basadas en experiencias sensoriales no visuales, lo que plantea preguntas sobre la naturaleza de la “visión” misma (Kosslyn et al., 2006).

Las personas ciegas utilizan varios mecanismos cognitivos para formar representaciones espaciales, incluyendo la integración de información sensorial de los sentidos auditivos, táctiles y propioceptivos. A través del tacto, pueden explorar la forma y textura de los objetos, mientras que la audición les permite captar información sobre la ubicación y el movimiento de los objetos en su entorno (Amedi et al., 2003). Además, emplean estrategias de memoria espacial y marcos de

referencia desde su propio cuerpo, lo que les permite crear mapas mentales y secuencias de navegación basadas en sus experiencias sensoriales (Kosslyn et al, 2006).

La experiencia visual juega un papel significativo en la capacidad de las personas ciegas para aplicar reglas de perspectiva en sus representaciones mentales. Los estudios indican que los individuos ciegos congénitos no aplican espontáneamente las reglas de perspectiva, mientras que aquellos que han tenido alguna experiencia visual (ciegos tardíos) pueden aprender a utilizarlas a partir de informes de personas videntes (Heller, M, 2002). Además, la familiaridad con materiales táctiles, como los dibujos en relieve, puede mejorar la capacidad de los sujetos ciegos para estimar y representar la longitud y la perspectiva de objetos (Dulin, D, 2008).

Las investigaciones han demostrado que las personas ciegas pueden generar representaciones mentales que contienen información espacial a través de diversas metodologías que evalúan su capacidad para realizar tareas de navegación y manipulación de objetos. Por ejemplo, Röder y Rösler (1998) llevaron a cabo un estudio en el que los participantes ciegos utilizaron información táctil para navegar en un entorno virtual, mostrando que podían crear mapas mentales precisos y realizar tareas de localización de forma equitativa al de los videntes que utilizaban información visual.

Un último estudio realizado por Ortiz, T., & Santos, J. (2012) ha demostrado que, mediante un entrenamiento táctil pasivo prolongado, es posible activar de manera estable el córtex visual en personas ciegas. Se observó que en el 40% de los participantes, también les permite reconocer más rápidamente información espacial táctil, como líneas e imágenes. Estos resultados, de acuerdo a los investigadores podrían ser útiles para entender mejor fenómenos como las sinestesias.

Como se puede observar en la figura 4 y 5, las áreas que se activan son las occipitales que son las partes del lóbulo occipital que se encargan de procesar la visión, la formación de recuerdos visuales y la integración de la información visual con la espacial, que se divide en:

- **Área visual primaria:** Se encuentra en la corteza visual, en el giro lingual y en la cuña, y es la encargada de la percepción visual.
- **Área visual secundaria o de asociación visual:** Se encuentra en las áreas 18 y 19 de Brodmann, y se encarga de interpretar las imágenes visuales.

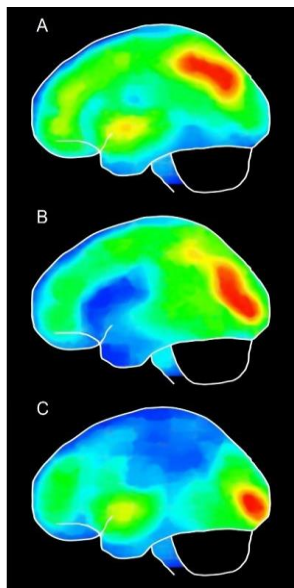


Figura 4: Evolución de la actividad cerebral en un invidente que desarrolla sen7 y 6 ,losaciones visuales a medida que avanza la estimulación táctil pasiva: Al principio cuando el participante ciego empieza a discriminar los estímulos táctiles se activan áreas somato sensoriales primarias (A). Cuando va reconociendo dichos estímulos táctiles se activan áreas parietales posteriores (B). Por último, cuando el participante tiene sensaciones visuales durante la estimulación táctil se activan áreas occipitales relacionadas con la visión (C).Tomado de Ortíz, T y Santos, J(2012).

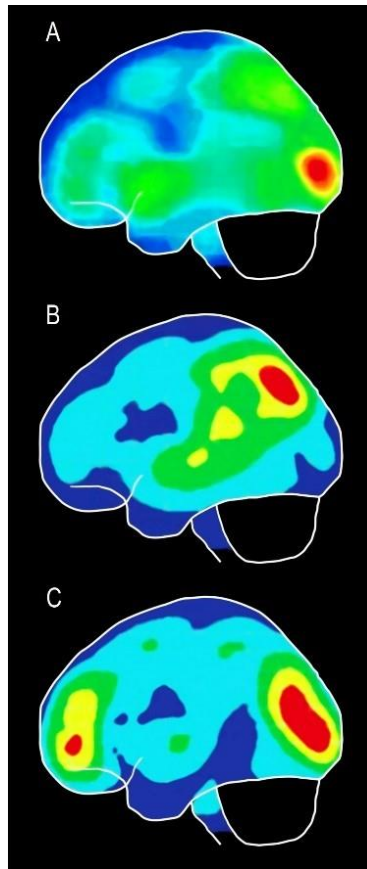


Figura 5: Resultados de tres participantes, dos invidentes y uno vidente, que demuestran la eficacia de la estimulación táctil pasiva en la actividad cerebral en función de los “qualia visuales” después de tres meses del programa: El participante invidente que dice que “ve” (A) durante la estimulación táctil manifiesta una gran activación de las áreas occipitales, áreas responsables de la visión humana. El participante ciego (B) y el vidente (C), que dicen que “no ven” durante la estimulación táctil, manifiestan una mayor actividad en áreas parietales. El vidente también tiene activación occipital puesto que ésta es el área cerebral preferente de gestión de la información espacial en personas que ven. Tomado de Ortiz, T y Santos, J (2012).

Además, en otro estudio realizado por Aleman et al. (2001) encontraron que las personas ciegas son capaces de generar y manipular imágenes mentales en un formato analógico, lo que implica que pueden representar información espacial de manera efectiva, incluso sin experiencia visual. Lo que implica estrategias de codificación espacial, como la memoria espacial y la orientación, reforzando en este caso, que hay una percepción visual no ocular, dada desde la

ceguera y que es de gran importancia para empezar a contemplar otras visualidades y que la visión desde esta perspectiva, también hace parte de las formas de percepción de los sujetos ciegos.

4.2.6 Sinestesia

La sinestesia es un fenómeno neurológico fascinante en el que la estimulación de un sentido provoca experiencias automáticas e involuntarias en otro (Cytowic y Eagleman, 2009). Por ejemplo, una persona con sinestesia puede ver colores al escuchar música o asociar números con sabores específicos. Este cruce de experiencias sensoriales no es solo un rasgo peculiar, sino que se ha convertido en un área de estudio importante en la neurociencia cognitiva, ya que ofrece una ventana única a la comprensión de cómo el cerebro procesa la información sensorial.

Existen diferentes tipos de sinestesia, cada uno con sus propias características. La sinestesia más común es la grapheme → color, donde las letras y números evocan colores específicos en la mente del individuo (Simner & Holenstein, 2007). Otro tipo es la sinestesia auditiva → color, donde los sonidos, como la música o las palabras, se asocian con colores. También hay formas menos comunes, como la sinestesia léxica-gustativa, donde las palabras provocan sensaciones gustativas. Estas variaciones sugieren que la sinestesia puede manifestarse de múltiples maneras, dependiendo de la persona.

Desde un punto de vista neurológico, se ha propuesto que la sinestesia puede resultar de la activación cruzada entre áreas del cerebro que normalmente operan de manera independiente (Hubbard & Ramachandran, 2005). Investigaciones han indicado que ciertas regiones del cerebro, como la corteza parietal y la corteza insular, pueden estar involucradas en la experiencia

sinestésica. Esta activación cruzada puede ser el resultado de conexiones neuronales más fuertes o de una mayor plasticidad cerebral en individuos sinestésicos, lo que les permite experimentar estas asociaciones inusuales.

La investigación sobre la sinestesia no solo se limita a comprender su base neurológica, sino que también explora sus implicaciones en la creatividad y el arte. Muchos artistas, músicos y escritores han informado experiencias sinestésicas que influyen en su trabajo (Cytowic, 2002). Por ejemplo, algunos compositores han utilizado su sinestesia para crear obras que evocan colores específicos, mientras que pintores han representado visualmente sus experiencias sensoriales. Esto sugiere que la sinestesia puede enriquecer la creatividad y ofrecer nuevas formas de expresión artística. Por lo tanto, como lo plantea Lowenfeld (1974):

“Una persona ciega requiere experiencias táctiles, kinestésicas, auditivas, olfativas para tener representaciones de los objetos que le rodean (...) Son importantes las experiencias concretas y unificadoras, aprender-haciendo, de modo que el niño ciego adquiera un conocimiento de las realidades que lo rodean. Se debe procurar en lo posible el contacto real o a partir de modelos tridimensionales o bidimensionales, contar con el apoyo de los pares videntes para realizar exploraciones incluso luego de clase para que se dé una mayor oportunidad no solo para explorar táctilmente sino para compartir formas de percibir por parte de niños ciegos y videntes.” (p. 27)

De igual manera, esa noción de la sinestesia se puede complementar con el postulado de Husserl en el cual, también puede ser considerada como el movimiento corporal propio, es la instancia pre-reflexiva de la que emerge toda significación y el cuerpo vivido, el punto cero de

orientación por el que se pueden localizar los objetos. Mientras que el esquema corporal permite las asociaciones de los contenidos de la experiencia. Lo que implica que

“El sujeto necesita, reconocerse como cuerpo-vivido en movimiento que está comprometido con una tarea; el primer proceso cognitivo del sujeto se da en la reflexión que lo distingue de los otros objetos. Este reconocimiento del cuerpo propio en movimiento es fundamental para la distinción entre el sujeto como perceptor y el objeto como percibido, así como distinguirse de otros organismos vivos. Así, la animación será la fuente primordial de la percepción de nuestro propio cuerpo, de nuestro mundo percibido, de todo conocimiento, de toda cognición.” Angulo, C 2017.

Entonces, los procesos sinestésicos no solo son fundamentales para el poder que tenemos de hacer que algo suceda o de llevar a cabo una acción, sino también para una perspectiva cognitiva y perceptual de nosotros mismos como cuerpo-vivido o seres vivos (Sheets Johnstone, 2011). A través de estos procesos, la realidad cobra significado para el sujeto que percibe. Algo, que es de gran importancia, ya que, en el transcurso de la investigación, las percepciones que tienen los niños sobre la naturaleza y los hongos, se sitúa desde el reconocimiento y distinción de los otros seres vivos, que se dan por su localización y por el sentir de la *“energía que emana lo vivo”* y se diferencia sustancialmente de la *“energía que emana lo inerte”*.

4.3 Hongos

Los hongos son organismos eucariotas, heterótrofos, lo que significa que obtienen sus nutrientes a través de la absorción de materia orgánica. Se reproducen por esporas y carecen de clorofila, lo que los distingue de las plantas (Sobrado et al., 2013). Su estructura celular se diferencia por la presencia de una pared celular compuesta principalmente de quitina, lo que les proporciona rigidez y protección (Nagy et al., 2020).

Los hongos pueden presentarse en formas unicelulares, como las levaduras, o multicelulares, como los hongos filamentosos, que se organizan en estructuras llamadas hifas. Estas hifas se agrupan para formar un micelio, que es la red vegetativa del hongo y puede extenderse considerablemente en el sustrato donde se desarrolla (Miller, 2010). Se estima que existen alrededor de 100,000 especies de hongos, que habitan en diversos ambientes, incluyendo acuáticos, terrestres y aéreos (Soto, 2020).

Desde el punto de vista morfológico, los hongos tienen una gran diversidad de formas y estructuras. Los cuerpos fructíferos, que son las estructuras reproductivas visibles, pueden variar en tamaño, forma y color, y son fundamentales para la dispersión de esporas (Ratcliff et al., 2015). Además, los hongos presentan un sistema de comunicación celular a través de poros en los septos que dividen las hifas, permitiendo el flujo de citoplasma y nutrientes entre células (Garza-de la Peña et al., 2024). Estas hifas se encuentran agregadas en una estructura que recibe el nombre de micelio. El micelio, que suele verse por debajo de la tierra como un agregado algodonoso blanco que aglutina

partículas de tierra, madera, hojas, insectos, etc., es el hongo y constituye su fase perenne y asexual.

Las hifas de este micelio, son las encargadas de su crecimiento, nutrición, y reproducción. Las hifas tienen crecimiento apical que ocurre de la siguiente manera: las vesículas precursoras liberan su contenido en el ápice de la hifa a la vez que sus componentes de membrana son incorporados en el ápice de la membrana plasmática de la hifa; muchos de los componentes de la membrana plasmática son sintetizados por cuerpos secretorios ultra-estructurales situados en su ápice. A su vez, las hifas están encargadas de verter enzimas digestivas al medio para descomponerlo en sus elementos más básicos como son las moléculas que lo forman y su alimentación se produce por absorción osmótica de estos productos lo que se conoce como digestión extra-celular

Esta complejidad morfológica y funcional no solo les permite adaptarse a diversos hábitats, sino que también juega un papel crucial en las interacciones ecológicas, como las asociaciones mutualistas con plantas, que son importantes para los ecosistemas terrestres (Nagy et al., 2020). A su vez, podemos clasificar los hongos en dos grandes grupos, los macros y los microhongos.

4.3.1 Macro hongos

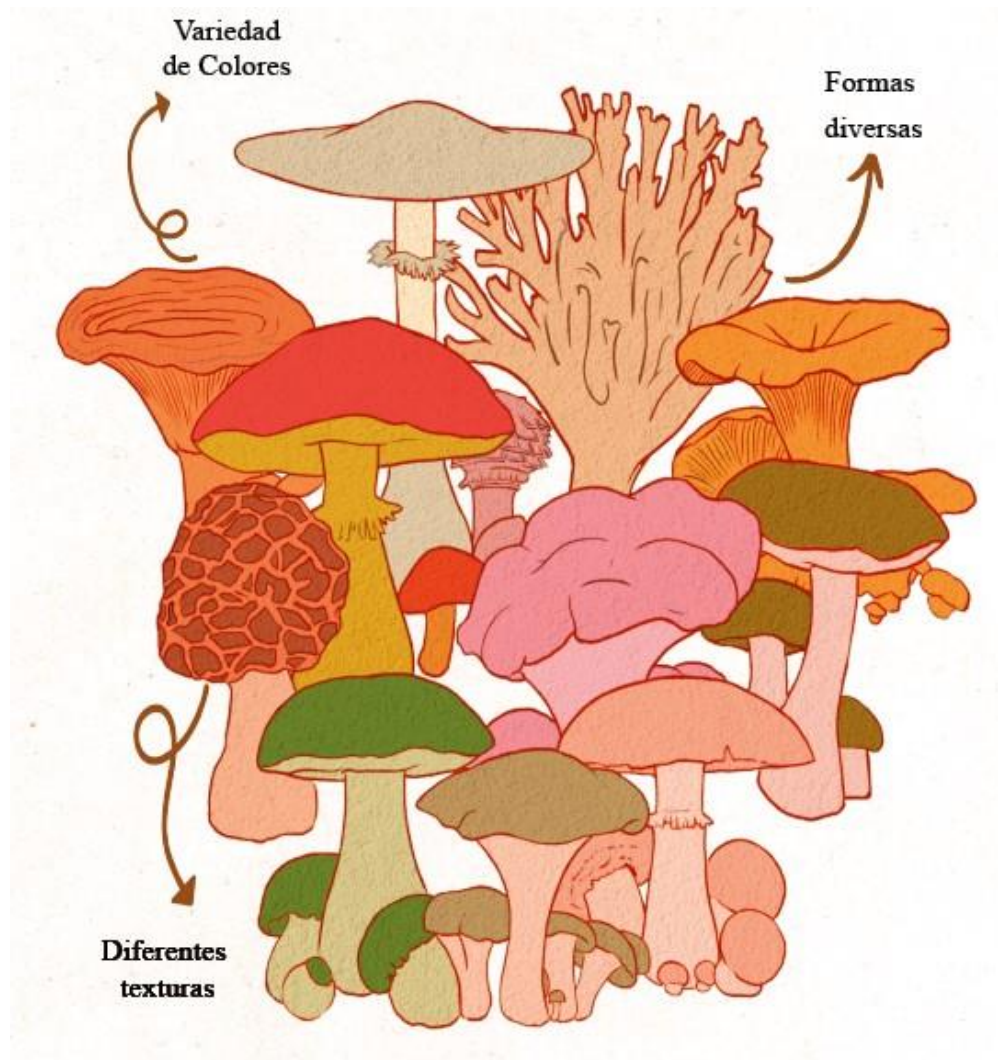


Figura 6: Macrohongos. Libro conexiones. Ilustración elaborada por NuevOnc911, 2024.

Los macro hongos, son hongos que forman estructuras visibles a simple vista por la formación de cuerpos fructíferos grandes. Estos organismos son predominantemente multicelulares y presentan una variedad de formas, colores y tamaños como se puede observar en la figura 6. Los macro hongos son esenciales en los ecosistemas como descomponedores, ya que descomponen materia orgánica y reciclan nutrientes en el suelo. Algunos macrohongos forman relaciones simbióticas con plantas a través de ectomicorrizas, mejorando la absorción de nutrientes y agua por parte de las raíces (Smith y Read, 2008).

La reproducción de los macrohongos puede ser asexual o sexual. La reproducción asexual se lleva a cabo mediante la producción de esporas por los cuerpos fructíferos como se puede ver en la figura 7, mientras que la reproducción sexual implica la formación de cuerpos fructíferos que producen esporas en estructuras especializadas como basidios, que es la característica principal del *phylum Basidiomycota*.



Figura 7: Reproducción de un hongo. Libro conexiones. Ilustración elaborada por NuevOnc911, 2024.

Phylum Basidiomycota

Los hongos del *phylum Basidiomycota*. Incluyen una gran variedad, que se clasifican principalmente en agaricales y los poliporales. Dentro de los agaricales se encuentran especies como *Amanita muscaria* (ver figura 8), *Cortinarius magellanicus*, *Cantharellus cibarius*, *Auricularia* y *Lycoperdon perlatum*, los cuales presentan diversas formas, desde hongos con aspecto de sombrilla hasta otros de textura gelatinosa o forma de oreja.



Figure 8: Partes de un hongo. *Amanita muscaria*. Ilustración del Libro Conexiones elaborada por NuevOnce911, 2024.

En los poliporales, se encuentran hongos como *Ganoderma lucidum* y *Polyporus tenuiculus*, que también muestran estructuras distintivas. Además, algunos de este grupo pueden presentarse en forma de levaduras. Su denominación proviene de las basidiosporas, esporas que se desarrollan externamente en estructuras llamadas basidios. En los basidiomicetos de mayor complejidad, se generan comúnmente cuatro basidiosporas, y los basidios suelen disponerse en alineaciones en las lamelas o bordes de grandes basidio carpos carnosos. En cambio, los basidiomicetos de menor complejidad poseen un ciclo de vida más elaborado, lo cual dificulta su clasificación precisa. Algunos ejemplos incluyen los hongos en estante, los cuales tienen un himenio conformado por tubos que contienen basidios con esporas; estos tubos se ven como pequeños poros en la parte inferior del cuerpo fructífero (Alberto, 2002).

Los hongos del *phylum Basidiomycota* tienen una función ecológica significativa, ya que algunos son capaces de descomponer la lignina, una sustancia compleja que protege a las plantas de enfermedades; otros forman asociaciones ectomicorrícicas con los pinos, y algunos se consideran comestibles (Rojas, 2013). Además, se han realizado estudios que destacan la capacidad de estos hongos para degradar eficientemente la lignina, un polímero aromático y resistente, transformándolo en compuestos más simples, lo cual puede contribuir a la eliminación de contaminantes ambientales. Este proceso de descomposición de materiales ligno celulósicos requiere la acción combinada de diversas enzimas extracelulares, que en algunos microorganismos patógenos funcionan como factores de virulencia, activados por señales ambientales y comunicación entre células (Ortiz, 2010; Quiroga, 2019).

Respecto a su reproducción, la reproducción asexual en *Basidiomycota* es un proceso rápido que, aunque no genera tanta variabilidad genética como la reproducción sexual, permite a los fitopatógenos propagarse eficientemente en los cultivos (Gómez y Gutiérrez, 2014). En cuanto a la reproducción sexual, esta ocurre cuando micelios de distintos tipos se atraen y se fusionan, dando origen a hifas dicarióticas. Estas hifas se extienden y ramifican, formando un micelio dicariótico que, al salir del suelo, da lugar a una seta o basidiocarpo. Dentro de este basidiocarpo, las hifas dicarióticas generan basidios, que son células en forma de bastón ubicadas en sus extremos.

4.3.2 Micro hongos

Los micro hongos son organismos fúngicos microscópicos que incluyen levaduras y hongos filamentosos, caracterizándose por su estructura unicelular o multicelular compuesta de hifas (Hawksworth, 1991). Su tamaño reducido les permite desempeñar roles esenciales en los ecosistemas, actuando como descomponedores que reciclan materia orgánica y nutrientes, así como parásitos y simbioses que interactúan con otros organismos. La reproducción de los microhongos puede ser asexual, a través de la formación de esporas o conidios producidos en esporangios o conidióforos respectivamente (Kurtzman et al., 2003).

La diversidad ecológica y funcional de los microhongos es notable, ya que son utilizados en la industria alimentaria para la fermentación, en la producción de antibióticos y otros compuestos bioactivos, y en la biotecnología (Smith y Read, 2008). Sin embargo, también pueden ser patógenos, causando enfermedades en plantas, animales y humanos.

Phylum Ascomycota

Según Salazar (2011), los hongos Ascomycetes habitan diversos entornos, tales como suelos, aguas, coprolitos (excrementos de herbívoros), y como saprobios en animales y plantas. Este grupo incluye tanto hongos macroscópicos como microscópicos, mayormente epigeos, aunque también hay especies completamente hipogeas. En muchas especies, se generan cuerpos fructíferos macroscópicos y microscópicos que contienen uno o varios ascocarpos; no obstante, algunas especies carecen de cuerpos fructíferos y ascocarpos, dejando los ascos expuestos y dispersos en el micelio.

En cuanto a su reproducción, la reproducción asexual en los ascomicetos es predominante y sus esporas asexuales, llamadas conidios, no se desarrollan dentro de esporangios, sino en las puntas de hifas especializadas llamadas conidióforos, y suelen contener más de un núcleo (A. Gómez and Gutiérrez, 2014). La reproducción sexual, por otro lado, se activa mediante diversas condiciones ambientales y comienza con la atracción química entre micelios haploides de distintos tipos. Cada micelio forma una célula grande con múltiples núcleos, actuando como gametangio, se desarrollan contiguamente: uno se llama anteridio y el otro ascogonio. Durante la plasmogamia, una proyección del asco gonio, denominada tricogina, conecta con el anteridio, permitiendo el paso de núcleos desde el anteridio hacia el ascogonio. Los núcleos con tipos de unión o puestos se aproximan, y el ascogonio produce hifas dicarióticas septadas que se integran en un cuerpo fructífero conocido como ascocarpo o ascoma, el cual también contiene hifas haploides del micelio paterno.

Los ascocarpos pueden variar en tamaño, desde microscópicos hasta varios centímetros. En las puntas de las hifas dicarióticas, se forman estructuras tipo saco, llamadas ascas, donde ocurre la cariogamia y el núcleo diploide sufre meiosis. Luego, los núcleos haploides se dividen mediante mitosis, dando lugar a ocho núcleos que se convierten en ascosporas, alineadas de forma lineal. Al germinar, las ascosporas generan nuevos micelios haploides (Gómez & Gutiérrez, 2014). Algunos ejemplares de ascomicetes son, *Ophiocordyceps*, que es un hongo patógeno conocido por infectar a las hormigas, específicamente en la tribu *Camponotinis*. Otro ejemplar es el *Penicillium sp* y el *Aspergillus sp*.

5 **Antecedentes**

En este apartado se presentan las investigaciones que han sido de gran aporte en la presente investigación. Las categorías de análisis de los antecedentes corresponden a tres aspectos: primero aquellas en las que se ha hecho un abordaje de las propuestas alrededor de la enseñanza-aprendizaje de los hongos, en segundo lugar, aquellos que han realizado propuestas pedagógicas en la enseñanza de la biología para población ciega y la tercera corresponde a la percepción y aportes de la experiencia de la discapacidad.

5.0.1 Enseñanza-Aprendizaje de los hongos

El trabajo desarrollado por Manrique, L (2024) de la Universidad Pedagógica Nacional, titulado Explorando el reino fungí: reconocimiento taxonómico de macrohongos en el bosque húmedo tropical con estudiantes de 901 de la Escuela Normal Superior Marceliano E. Canyes S. Destaca la importancia de comprender y preservar la biodiversidad de hongos de los ecosistemas tropicales, específicamente del bosque húmedo amazónico. Este estudio resalta la relevancia de la observación científica como una habilidad fundamental para explorar y comprender la diversidad de macrohongos en el bosque húmedo tropical.

El proyecto buscó promover en los estudiantes de grado noveno de la Escuela Normal Superior Marceliano Eduardo Canyes Santacana, en Leticia, Amazonas, habilidades de argumentación, análisis y pensamiento crítico a través de la identificación y clasificación taxonómica de los macrohongos en su entorno. Basado en un enfoque cualitativo e interpretativo,

el trabajo integró la observación científica como herramienta pedagógica para enriquecer el aprendizaje experiencial y participativo.

Los resultados de la investigación evidenciaron que la observación científica no solo amplía el conocimiento de los estudiantes sobre la biodiversidad fúngica de su contexto, sino que también fomenta el desarrollo de habilidades científicas y la valoración del entorno natural. Este enfoque permitió establecer bases sólidas para el proceso de enseñanza-aprendizaje, adaptándolo a los conocimientos previos y experiencias de los estudiantes, despertando su curiosidad y promoviendo el interés hacia la conservación y la comprensión de los macrohongos y su papel en el ecosistema.

Este antecedente sirve como referencia para esta investigación, ya que pone sobre la mesa algunas estrategias para la enseñanza, entre ellas la observación científica, que, si bien se proyecta desde otras perspectivas, para este caso en específico, la observación se puede llevar a cabo desde aristas de la multidisciplinaridad. A su vez, la autora enfatiza en el aprendizaje contextualizado, destacando el valor de metodologías participativas que vinculan a los estudiantes con la diversidad biológica de su entorno local.

Por otra parte, el artículo *Un recurso acerca de los hongos para el diálogo intercultural en la enseñanza de biología* (Silva & Baptista, 2017) presenta un enfoque en la enseñanza de la biología, en relación con los hongos, mediante la integración del diálogo intercultural. Este estudio, desarrollado en colaboración entre una profesora de biología de una escuela pública en el estado de Bahía, Brasil, se centró en construir recursos didácticos que conectaran los saberes cotidianos de los estudiantes con el conocimiento científico escolar.

El objetivo principal fue diseñar y evaluar un juego educativo denominado *Conociendo los hongos*, como herramienta para facilitar el aprendizaje basado en las concepciones previas de los estudiantes. Dicho recurso se fundamentó en las tablas de cognición comparada, las cuales identificaron semejanzas y diferencias entre los conocimientos culturales de los estudiantes y el conocimiento científico sobre los hongos, las cuales sirvieron para evidenciar cómo los saberes previos de los alumnos se relacionan con las explicaciones científicas.

El estudio se desarrolló en 2013 y contó con la participación de 12 estudiantes de secundaria de entre 15 y 16 años y una profesora con 20 años de experiencia. Los estudiantes provenían de comunidades rurales y urbanas de la región semiárida de Bahía, donde los hongos forman parte de sus actividades cotidianas, tanto en prácticas agrícolas como en usos medicinales.

La investigación adoptó un enfoque cualitativo, se realizaron cuestionarios que revelaron concepciones comunes y erróneas sobre los hongos, como confundirlos con bacterias o considerarlos únicamente perjudiciales. Estas concepciones, aunque incorrectas desde la perspectiva científica, reflejan la influencia cultural y se utilizaron como punto de partida para diseñar preguntas y actividades en el juego educativo.

Finalmente, el proyecto demostró la importancia de incluir el conocimiento cultural y las experiencias personales de los estudiantes en el diseño de recursos didácticos, lo cual no solo fortalece el aprendizaje, sino que también fomenta la valoración de los saberes locales y la construcción de una educación inclusiva e intercultural. Lo cual es de suma importancia para llevar a cabo propuestas pedagógicas que integren el diálogo entre conocimientos escolares y no escolares.

5.0.2 Enseñanza de biología a población en condición de discapacidad visual

Por otro lado, (Bermejo et al, 2002) en su investigación sobre el aprendizaje de las ciencias en niños ciegos y baja visión, los autores revisan los problemas que plantea la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en el caso de los alumnos en condición de discapacidad visual. Resaltan tanto la necesidad de contar con adaptaciones curriculares adecuadas, como la conveniencia de abordar una metodología didáctica basada en un enfoque multisensorial. Destacan la idoneidad de los modelos analógicos, que permiten a los niños ciegos relacionar conceptos científicos con la información adquirida por otros canales sensoriales.

Es fundamental la estimulación multisensorial con el fin de compensar la falta del campo ocular. Aprender a través del tacto, de los olores, del paladar, de los sonidos va a llenar al alumno ciego a conocer el mundo que le rodea creando al mismo tiempo imágenes mentales. Esa metodología va a aumentarles los sentimientos de seguridad y a fomentarles una actitud positiva hacia el aprendizaje de las ciencias. Por otra parte, (Escobedo, 2019) realiza una investigación sobre la Educación científica de niños con o sin discapacidad visual por medio de representaciones táctiles- auditivas y actividades multisensoriales en el contexto Mexicano, con el fin de contribuir a la enseñanza/aprendizaje de la ciencia para alumnos con discapacidad visual por medio del diseño y creación de propuestas de materiales y secuencias didácticas que, como conjunto de estrategias metodológicas, tengan como característica ser accesibles, adecuadas, interesantes y atractivas para cualquier estudiante.

Para llevar a cabo este trabajo, se realizaron materiales tridimensionales, así como una secuencia didáctica utilizada para abordar el tema de los hongos y la experiencia de un recorrido

especial en el Museo de la Luz. Los materiales 3D, cuando se utilizan como parte de una estrategia metodológica adecuada que incluye actividades que aprovechan el uso de los sentidos disponibles, demostraron ser herramientas que facilitaban el proceso de enseñanza- aprendizaje para la inclusión de estudiantes con discapacidad visual en contextos formales y no formales.

Por su parte, Cartagena (2024), en su trabajo de investigación titulado *"Estrategia didáctica multisensorial para el fortalecimiento de la biofilia en estudiantes con discapacidad visual a través del orden Hymenoptera en el Museo de Historia Natural UPN"*, propuso una metodología de corte cualitativo orientada a fortalecer la biofilia en estudiantes con discapacidad visual. En su estudio, planteó una serie de actividades diseñadas para promover el reconocimiento y la comprensión de las ciencias naturales, la biodiversidad y el papel de los museos desde las perspectivas de esta población. A través de actividades sensoriales, que incluían el uso de figuras en impresión 3D, podcasts, y una cartilla informativa, se facilitó un acercamiento significativo a los contenidos biológicos relacionados con el orden Hymenoptera. Además, se realizó un recorrido por el museo, lo que permitió resaltar la importancia de la diversificación de materiales didácticos y la utilización de espacios educativos no convencionales para la enseñanza de la biología a estudiantes ciegos.

A su vez, (Romero, k., 2019) toma una parte de la enseñanza de la biología con su trabajo investigativo “La observación científica como estrategia pedagógica para la enseñanza y el aprendizaje de la biodiversidad colombiana con estudiantes con discapacidad múltiple (visual e intelectual) del aula de apoyo pedagógico de la IED República de China” con el propósito de establecer la observación científica como estrategia pedagógica para la enseñanza y aprendizaje de la biodiversidad.

Para ello, este trabajo se desarrolló en tres fases. La primera corresponde a la contextualización del Aula de Apoyo Pedagógico desde la observación participante. La segunda fase correspondió al diseño y planeación de la estrategia pedagógica mediante la implementación de cinco sesiones de clase, a través de diferentes temáticas sobre biodiversidad, con el fin de que los estudiantes desarrollaran la habilidad de observación científica y, finalmente, construyeran individualmente el concepto de biodiversidad. La tercera fase se realizó la sistematización, análisis y discusión de los resultados.

Con lo anterior, la autora concluye que es posible identificar las habilidades científicas de cada sujeto, desde la observación científica, ya que esta última permite el desarrollo de otras habilidades tales como, la descripción, la clasificación y el análisis. A pesar del imaginario que se suele tener frente a las capacidades de una persona con discapacidad, fue posible comprobar que, independiente del nivel visual que tiene el sujeto para percibir y captar la información que le rodea, puede desarrollarse a nivel académico e intelectual, como cualquier otro sujeto, puesto que la discapacidad no debería ser vista como una barrera, sino como otra alternativa a la resolución de las múltiples situaciones que se presentan en la cotidianidad de los sujetos.

Cornejo, et. al. (2011) Este trabajo propone diversas técnicas para facilitar el estudio y reconocimiento de la forma y la simetría en la educación infantil, primaria y secundaria, enfocadas en niños con discapacidad visual. Entre las estrategias destacan las visitas a exposiciones con recorridos táctiles en museos, el uso de herramientas cotidianas para comprender conceptos de simetría mediante el tacto, juegos interactivos que promueven la creación de simetrías, y la utilización de modelos tridimensionales para una mejor comprensión espacial. Además, se incluyen actividades de clasificación y diseño de objetos, experimentos prácticos y el fomento de la

percepción háptica como método de aprendizaje. La cristalografía morfológica se presenta como una herramienta poderosa en este contexto, ayudando a desarrollar habilidades espaciales y sensoriales fundamentales.

En conclusión, la integración de estos métodos adaptados en el aula es esencial para crear un entorno inclusivo que favorezca el aprendizaje de la naturaleza en estudiantes con discapacidad visual.

5.0.3 Percepción y aportes de la experiencia de la discapacidad

Zussa, N. (2017) centra su estudio en la percepción del espacio y el tiempo en personas con discapacidad visual, en el cual aborda diversos aspectos clave relacionados con la percepción del espacio y el tiempo en personas con discapacidad visual, como los mecanismos compensatorios que emplean. Estas personas utilizan el tacto y la sinestesia para percibir su entorno, lo que les permite compensar la falta de visión. A través del tacto, pueden identificar formas, texturas y dimensiones de los objetos, contribuyendo a su comprensión del espacio.

Además, el estudio explora la interconexión entre la percepción del espacio y el tiempo, destacando cómo las personas ciegas desarrollan una conciencia espacial mediante sus movimientos e interacciones con el entorno. Se señala que la percepción de distancias varía entre quienes nacieron ciegos y aquellos que perdieron la vista más tarde, lo que afecta su experiencia espacial. La adaptación a entornos visuales también es un tema crucial, ya que estas personas deben ajustarse a un entorno diseñado principalmente para personas normo-visuales.

Así mismo, se examina la influencia de la cultura visual, analizando cómo las narrativas culturales y las experiencias vividas moldean la forma en que las personas ciegas construyen su propia comprensión del mundo. A partir de ello se concluye que las personas con discapacidad visual desarrollan habilidades y estrategias únicas para interactuar con su entorno, utilizando el tacto y la percepción sinestésica como herramientas fundamentales.

En el texto de Díaz, M (2020), se aborda la experiencia de personas con discapacidad visual en el centro histórico de la Ciudad de México, utilizando una metodología cualitativa que incluye entrevistas en profundidad y salidas exploratorias con un individuo ciego. El estudio revela que las experiencias sensoriales y las narrativas de desplazamiento son esenciales para comprender la interacción de estas personas con su entorno urbano.

Se destaca cómo los sentidos influyen en la percepción del espacio público y cómo la falta de políticas urbanas adecuadas afecta negativamente la movilidad y la seguridad de las personas con discapacidad visual. Los hallazgos concluyen que elementos sensoriales como olores y texturas son cruciales para la navegación en la ciudad, y la ausencia de infraestructura adecuada subraya la vulnerabilidad social de estas personas. Por lo tanto, se enfatiza la necesidad de que las políticas urbanas se centren en mejorar la accesibilidad y la inclusión, para garantizar los derechos de movilidad de los individuos con discapacidad.

Por último, el trabajo de Delgado (2020), *Experiencia, saber y enseñanza. Ser docente universitario con discapacidad*, constituye un aporte clave para comprender las dinámicas de la docencia universitaria desde la perspectiva de personas con discapacidad. Este libro recoge los resultados de una investigación centrada en lo que significa ser profesor universitario con

discapacidad, basándose en las voces de los actores involucrado, abordando las experiencias personales y los saberes contruidos a partir de estas, que se convierten en herramientas valiosas para la enseñanza y la transformación educativa.

Delgado (2020) propone una visión que trasciende los discursos tradicionales asociados a la discapacidad, como la carencia, la enfermedad y la discriminación, incluso superando las narrativas de inclusión predominantes. En su lugar, aboga por un enfoque basado en los derechos humanos y en la comprehensividad. Este enfoque valora de manera positiva las experiencias de los actores, sus relaciones con el mundo y los saberes contruidos desde formas distintas de ser y estar en la realidad.

El saber basado en la experiencia de la discapacidad es presentado como un recurso transformador, no solo para los propios docentes con discapacidad, sino también para sus familias, colegas, estudiantes y los constructores de políticas públicas. Este enfoque plantea retos significativos para todos los niveles del sistema educativo y social, sugiriendo que la valoración y el aprovechamiento de estas experiencias pueden contribuir a una transformación más amplia y profunda en la educación superior.

En este contexto, Delgado resalta la importancia de romper con las barreras simbólicas y estructurales que enfrentan los docentes con discapacidad, donde se toma en cuenta su experiencia como un recurso educativo, no solo se enriquece el proceso de enseñanza-aprendizaje, sino que también se promueve una visión más inclusiva y diversa del mundo académico.

A partir de los antecedentes presentados, se puede concluir que estos aportan valiosos elementos desde múltiples ámbitos. Por un lado, destacan las estrategias para la enseñanza de los hongos, poniendo énfasis en la observación científica. Desde esta investigación, se propone

enriquecer y ampliar esta noción de observación al integrarla con las perspectivas perceptuales propias de las personas ciegas. Por otro lado, las investigaciones revisadas subrayan la importancia de generar diálogos comunitarios que partan de la cotidianidad, permitiendo que los saberes se articulen desde una perspectiva científica e intercultural.

Además, algunos antecedentes contribuyen significativamente al fortalecimiento y posicionamiento del conocimiento de la discapacidad, ofreciendo pautas para acercarse al otro, indagar sobre sus experiencias y desarrollar metodologías inclusivas que favorezcan el análisis y la comprensión de los datos. Así mismo, estos antecedentes ofrecen un panorama sobre la evolución de las concepciones relacionadas con la discapacidad, evidenciando cómo este trabajo puede nutrir y complementar las investigaciones previas.

Finalmente, se considera que esta investigación puede aportar a dichos trabajos desde la articulación de las dimensiones o categorías identificadas en los antecedentes, enfocándose en la enseñanza-aprendizaje de los hongos para niños ciegos y con baja visión, partiendo de sus experiencias perceptuales y saberes construidos desde la discapacidad.

6 Planteamiento del Problema

Este estudio adopta una perspectiva crítica frente a las implicaciones que se dan de la invisibilización de la diversidad sensorial en el aprendizaje, en este caso de los sujetos ciegos, bajo ideologías homogeneizantes que se enmarcan en el concepto de inclusión. Dichas ideologías se fundamentan en paradigmas de control y dominación que perpetúan la subordinación de los sujetos, manteniendo una violencia tanto en sus mentalidades como en sus corporalidades. Esta dinámica se ha reflejado de manera particular en las poblaciones en situación de discapacidad, especialmente en cómo se les nombra según su “funcionalidad”. En este sentido, como afirma Delgado (2018), el modo en que nombramos construye la realidad y condiciona nuestras posibilidades de ver y construir otros mundos. El campo pedagógico, por lo tanto, actúa como un potente productor de esa realidad, lo que hace necesario un análisis crítico de lo que este dispositivo educativo establece como “realidad” y “verdad” en el aprendizaje del sujeto.

En este contexto, la educación enfrenta el desafío de construir sensibilidades alternativas y narrativas colectivas que superen las limitaciones impuestas por las lógicas binarias y las prácticas excluyentes (Skliar, 2017). La diversidad de vidas y experiencias culturales que no se contempla en las actuales narrativas de inclusión subraya la necesidad urgente de replantear el concepto de igualdad, liberándose de las ideas tradicionales de normalidad y control. En el campo de la biología, por ejemplo, se reconoce cada vez más la importancia de integrar diversas perspectivas para enriquecer la comprensión y el avance del conocimiento científico. Sin embargo, como señala Delgado (2018), a pesar de los esfuerzos por promover la inclusión, las voces de las personas con

discapacidad, especialmente las personas con discapacidad visual, siguen estando sub-representadas y marginadas en los ámbitos académico y científico.

Este fenómeno se ve reforzado por la visión cartesiana, que asocia la visualidad con el poder y la autoridad. En este sentido, la visualidad cartesiana legitima prácticas de observación que solo son comprendidas y validadas por aquellos que ejercen poder en los contextos históricos, sociales y culturales, ignorando otras formas de percibir el mundo (Revista Chilena de Antropología Visual, 2012). Esta concepción cartesiana, que entiende la visión como un acto objetivo, genera interpretaciones subjetivas que se imponen como verdades absolutas, dejando de lado otras visualidades, sentidos, emociones, pensamientos y formas de experimentar la realidad, en este caso de las personas ciegas.

Este enfoque excluyente representa un obstáculo significativo para el acceso a una educación científica de calidad, particularmente en el ámbito de las ciencias experimentales. Así como la falta de recursos adaptados y la escasez de materiales educativos accesibles dificultan la participación plena y equitativa de las personas con discapacidad visual en las actividades de aprendizaje, especialmente en el campo de la biología.

En Colombia, aunque el Decreto 1421 del 29 de agosto de 2017 establece que debe prestarse atención educativa a la población con discapacidad, promoviendo su acceso y permanencia en el sistema educativo bajo un enfoque inclusivo, las personas con discapacidad visual han sido excluidas de las oportunidades educativas, particularmente en las ciencias experimentales. Estas disciplinas, que dependen en gran medida de recursos visuales, resultan inaccesibles para los estudiantes ciegos. Si bien las actividades experimentales bien diseñadas son un recurso didáctico

fundamental en la educación científica, las propuestas específicas para estudiantes con discapacidad visual siguen siendo escasas (López,2017; Reynaga,2014).

Un ejemplo claro de esta exclusión se observa en los laboratorios, donde se utilizan equipos como el microscopio, que no están diseñados para la comunidad ciega. Además, las salidas de campo, que se centran en la observación visual y la descripción detallada, se consideran fundamentales para el aprendizaje y la enseñanza de diversos temas biológicos, incluyendo el estudio de los hongos. La enseñanza tradicional de los hongos pone un énfasis significativo en la observación visual cartesiana, ya sea mediante el uso del microscopio para analizar su estructura celular o en el campo, al identificar setas o líquenes en su hábitat natural. Sin embargo, este enfoque no tiene en cuenta las experiencias y saberes de los estudiantes ciegos.

Como lo propone Castaño, C (2020), es esencial propiciar una ruptura de la relación saber/poder, transformando las representaciones académicas sobre los “otros” y democratizando el conocimiento biológico, poniéndolo a disposición de todas las comunidades, independientemente de sus niveles educativos. Esta transformación en las prácticas educativas es fundamental para hacer frente a las necesidades de esta población, garantizando que el aprendizaje de temas biológicos, como los hongos, sea inclusivo y accesible para los estudiantes ciegos.

Por lo tanto, es urgente transformar las prácticas pedagógicas excluyentes en enfoques accesibles que respondan a las necesidades educativas de las personas con discapacidad visual. Es necesario diseñar recursos educativos innovadores que faciliten el progreso en el aprendizaje inclusivo, tomando en cuenta la experiencia sensorial de los estudiantes ciegos. Este cambio pedagógico permitirá que los niños ciegos accedan al aprendizaje de los hongos y otros temas

biológicos desde sus propios sentidos, enriqueciendo su proceso de aprendizaje y garantizando su inclusión real en el ámbito educativo. En este contexto, surge la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son los aportes de la experiencia perceptual de los niños ciegos y con baja visión en la enseñanza-aprendizaje de los hongos?

7 Objetivos

7.1 Objetivo General

Comprender los aportes de experiencia perceptual de los niños ciegos y con baja visión en la enseñanza aprendizaje de los hongos.

7.2 Objetivos Específicos

- Identificar las experiencias de la percepción de la naturaleza desde la perspectiva de los estudiantes en condición de discapacidad visual.
- Analizar las concepciones acerca de los hongos de los estudiantes ciegos.
- Caracterizar las mediaciones pedagógicas y didácticas usadas en la experiencia de la enseñanza a partir de las percepciones de los estudiantes ciegos, su profesor de biología y el mediador.
- Proponer comprensiones y estrategias pedagógicas basadas en las percepciones sensoriales de los estudiantes con diversidad visual para la enseñanza-aprendizaje de los hongos.

8 Metodología

8.0.1 Enfoque Metodológico

A nivel metodológico, las experiencias vividas requieren enfoques de investigación que valoren y respeten la subjetividad, sin caer en reduccionismos ni en interpretaciones monolíticas. Las metodologías cualitativas, como las entrevistas en profundidad, las etnografías participativas y los estudios de caso, son especialmente útiles para captar la riqueza y complejidad de las experiencias subjetivas (Denzin y Lincoln, 2011). Estas metodologías permiten que las voces de los sujetos sean escuchadas y que el proceso investigativo sea un acto de co-creación, en el que investigadores e investigadoras y participantes se involucren de manera mutua en el proceso de construcción de conocimiento.

Además, la reflexividad es una herramienta crucial en el trabajo con experiencias vividas. Los investigadores deben estar conscientes de cómo sus propias experiencias, valores y perspectivas influyen en la interpretación de los datos. Como señala Alcoff (2007), la reflexividad permite reconocer que el conocimiento no es neutral y que cada sujeto que produce conocimiento lo hace desde una posición social y política determinada. Esta conciencia crítica es esencial para evitar el riesgo de replicar las dinámicas de poder en el proceso de investigación, promoviendo una práctica ética y responsable que respete las experiencias de los participantes.

Esta investigación se lleva a cabo bajo un enfoque metodológico cualitativo, ya que este enfoque puede abarcar estudios sobre “la vida de las personas, sus experiencias, comportamientos,

emociones y sentimientos, además del funcionamiento de organizaciones, movimientos sociales, fenómenos culturales e interacciones entre naciones" (Strauss & Corbin, 2002).

Así mismo, la investigación cualitativa se concibe como un esfuerzo por lograr una comprensión profunda de los significados y definiciones de la realidad vivida (Salgado, 2007). Aunque no prioriza los números o las estadísticas, no los rechaza, sino que "se enfoca principalmente en el análisis de los procesos sociales, en el sentido que las personas y colectivos otorgan a la acción, en la vida cotidiana y en la construcción de la realidad social" (Deslauriers, 2004, p. 6).

8.0.2 Paradigma de investigación

A partir de ello, se escoge el paradigma hermenéutico interpretativo, el cual permite interpretar cómo los estudiantes con discapacidad visual internalizan y reconstruyen el conocimiento biológico, utilizando sus propios sentidos y experiencias para dar significado a los conceptos. Esto implica reconocer que su aprendizaje no se limita a una simple transferencia de información, sino que abarca una gama más amplia de experiencias sensoriales y cognitivas que pueden enriquecer la comprensión de la naturaleza.

Al aplicar la hermenéutica en este contexto, se puede desarrollar una enseñanza de la naturaleza más inclusiva, que tenga en cuenta las diversas formas en que los estudiantes con discapacidad visual perciben y se apropian del conocimiento. Esto no solo fomenta un entorno de aprendizaje más equitativo, sino que también valoriza las perspectivas únicas que estos estudiantes aportan al estudio de la biología, contribuyendo al desarrollo de métodos pedagógicos que son verdaderamente accesibles y significativos para todos.

8.0.3 Método de investigación

Se elige el Análisis de contenido (AC) como método de investigación, el cual es utilizado para interpretar, clasificar y organizar los textos, con el fin de reconstruir los significados que los actores sociales atribuyen a sus experiencias. A diferencia de otros enfoques, el AC no se limita a una interpretación superficial de los textos, sino que permite realizar un análisis profundo mediante la organización de las unidades de significación —como palabras, frases o fragmentos— para generar categorías y temas emergentes. Esta metodología es útil para extraer patrones, comparaciones y relaciones significativas entre los discursos de los participantes.

Uno de los aspectos fundamentales del AC es que establece una conexión entre el nivel superficial del texto, es decir, la estructura sintáctica, y el nivel de significación, que abarca los aspectos semánticos (el significado de las palabras) y pragmáticos (el contexto y las implicaciones de lo dicho). Según autores como Navarro y Díaz (citados en Delgado y Gutiérrez, 1995), uno de los objetivos primordiales del AC es identificar estas relaciones, lo que permite establecer una comprensión más amplia del discurso. Este proceso es clave para la reconstrucción de los significados, ya que nos ayuda a conectar lo dicho por los participantes con sus contextos más amplios y los marcos de interpretación que guían sus relatos.

Para llevar a cabo un análisis de contenido, se utilizan diversas estrategias metodológicas. Una de las principales es la determinación intertextual, que establece que el sentido de un texto se define en relación con otros textos o con elementos fuera de estos. Este enfoque busca identificar cómo los textos se conectan entre sí y cómo sus significados son modificados o ampliados por estas relaciones. Así, el investigador realiza una comparación entre los discursos para extraer temas

comunes o contrastantes, lo que ayuda a comprender mejor las experiencias compartidas o las diferencias entre los participantes.

Otra estrategia relevante en el AC es la delimitación, que puede ser extensiva o intensiva. En la delimitación extensiva, el análisis se enfoca en una amplia cantidad de textos, lo que permite explorar una variedad de perspectivas sobre un tema determinado. En contraste, la delimitación intensiva profundiza en los detalles de los textos, permitiendo una comprensión más exhaustiva de los elementos que los componen. La elección entre una u otra depende de los objetivos de la investigación y del tipo de información que se desea obtener.

En el proceso de análisis de contenido, las categorías emergentes son fundamentales. Estas categorías surgen a partir de la clasificación y agrupación de las unidades de significación, que son fragmentos de texto con un sentido completo. Las categorías reflejan las temáticas recurrentes que aparecen en los relatos de los participantes y se construyen mediante la comparación y la organización de los textos. El análisis intertextual ayuda a agrupar los registros bajo códigos similares, lo que permite la creación de “familias” de categorías, o agrupaciones temáticas, que facilitan la interpretación de los datos.

Finalmente, el metatexto se construye cuando el investigador integra todas las categorías y elementos del análisis para generar un texto interpretativo más amplio que permita comprender los significados de los discursos en su totalidad. A través de este proceso, se triangulan los textos y se producen nuevos conocimientos que proporcionan una comprensión más profunda de los fenómenos estudiados. Así, el análisis de contenido no solo organiza la información, sino que

también permite generar un marco de interpretación que articula los significados subyacentes en los discursos de los participantes. A partir de ello, se dividió la investigación en las siguientes fases:

Fase	Descripción	Herramientas
Fase 1: Análisis de la percepción sensorial	Identificar las experiencias de la percepción de la naturaleza desde la perspectiva de los estudiantes en condición de discapacidad visual.	Entrevistas semiestructuradas (dimensión perceptual)
Fase 2: Concepciones sobre los Hongos	Analizar las concepciones de los estudiantes acerca de los hongos y la naturaleza, indagando su comprensión y relación con el entorno natural.	Entrevistas semiestructuradas (dimensión cognitiva).
Fase 3: Mediaciones pedagógicas	Caracterizar las mediaciones pedagógicas y didácticas en el proceso de enseñanza, incluyéndolas perspectivas de la profesora de biología y del mediador.	Entrevistas semiestructuradas (dimensión procedimental); enfoque diferenciado para mediador y profesora.
Fase 4: Propuestas y evaluación de estrategias pedagógicas	Proponer comprensiones y estrategias pedagógicas basadas en las percepciones sensoriales de los estudiantes con diversidad visual para la enseñanza-aprendizaje de los hongos.	Análisis de contenido; codificación, clasificación y categorización de patrones; síntesis escrita.

Tabla 1: Fases y herramientas utilizadas en la investigación

Para la fase 1 y 2, las entrevistas realizadas fueron semiestructurada y se tenían en cuenta 3 dimensiones. La perceptual, en la que se pregunta el cómo se percibe el mundo los niños ciegos. La dimensión cognitiva, que saben sobre la naturaleza y hongos. Finalmente, la dimensión procedimental, como se aprende y se adquieren dichos conocimientos en el que se establece una relación de la enseñanza aprendizaje.

Las entrevistas, si bien presentaban las mismas dimensiones y categorías se daba un énfasis distinto para el mediador y profesores de biología. En el que se pretende indagar sobre los saberes que existen alrededor de la enseñanza de la biología, en el caso del mediador, que también es ciego, como ha sido su experiencia en la enseñanza a niños ciegos y como considera el desde su particularidad, como se debería enseñar sobre la biología y las concepciones alrededor de los hongos.

Dichas dimensiones, se establecieron como categorías previas para realizar el análisis de contenido de las entrevistas. Una vez realizadas las entrevistas, se llevó a cabo la sistematización y reconstrucción de estas, para después, continuar con la ruta establecida por Delgado 2018 en el que se realizó una codificación de frases -párrafos con sentido completo. De este proceso surgieron 183 frases, para cada frase se estableció un código de significación a través de colores.

Posteriormente, se agruparon todas las unidades de registro que habían sido etiquetadas con el mismo código. Durante este proceso, se reorganizó el texto según los códigos de significado, eliminando repeticiones y errores de transcripción, dejando un texto limpio por cada código. Donde quedo un total de 83 códigos.

Luego, a partir de la “vecindad semántica”, los conceptos o códigos, se agruparon en categorías más amplias y comprensivas. Varios códigos se combinaron en una categoría mayor según su significado. Donde se obtuvieron 3 categorías que se habían establecido previamente, las cuales son Percepción y experiencia de la naturaleza, Concepciones, saberes y sentires sobre los hongos; y Mediaciones pedagógicas y didácticas para la enseñanza-aprendizaje de los hongos y surgieron 2 categorías emergentes, Identidad del sujeto ciego y Exclusión e inclusión. Así mismo,

como se observa en la tabla, de acuerdo a cada categoría está conformada por una o varias subcategorías que fueron emergentes.

Una vez establecido el texto, es decir los fragmentos, fueron transferido sin cambios, pero una vez formada la categoría, se editó y ajustó para lograr coherencia. Todo esto, permitió realizar una triangulación de los datos, donde se tuvo en cuenta las voces de los participantes, los referentes teóricos y de la investigadora.

8.0.4 Participantes de la investigación

Tras detallar el enfoque metodológico, las fases de la investigación y las herramientas utilizadas en el análisis de contenido, quiero que conozcan un poco más sobre las personas que formaron parte de este viaje, el cual fue guiado por las voces y experiencias de 3 niñas y 2 niños con baja visión y ceguera de un rango de edad entre 8 a 12 años, que compartieron fragmentos de sus vidas para enriquecer este trabajo. Así mismo, en este recorrido hicieron parte un tiflólogo-mediador, quien es ciego y una profesora de biología. De quienes compartiré, un esbozo de algunas cosas que ellos me comentaron acerca de sus gustos, intereses y diagnósticos.

E.E. es una niña de 8 años muy alegre y divertida, de risa contagiosa. Tiene ceguera total de nacimiento. Su color favorito es el amarillo. En sus tiempos libres le gusta ver tele y dormir. Su serie favorita es *La guardia del león*. Le gusta contar historias de terror y su materia favorita son las artes plásticas porque puede dibujar con pintura.

E.V. tiene 12 años, le gusta patinar, nadar y jugar con sus mascotas, Arena y Folki. Le encanta viajar, aunque no le agrada el calor. Su materia favorita es inglés, aunque también le gustan

mucho las ciencias, ya que siente que aprende mucho en esta área. Además, disfruta salir de casa, pues quedarse en un solo lugar la hace sentir desesperada. Es risueña, buena conversadora y siempre tiene algún dato curioso para contar. E.V. tiene ceguera profunda debido a un desprendimiento de retina que ocurrió por las luces intensas de incubadora en donde la dejaron por ser prematura.

E.K. es un niño de 11 años con baja visión, amable y gentil. Aunque es algo tímido, se caracteriza por ser muy risueño y tener una mirada muy expresiva. Es de frases cortas pero significativas. Disfruta asistir al colegio, escuchar música y ver películas, siendo Mario Bross una de sus favoritas. Su materia preferida es ciencias, especialmente en la huerta.

E.C. es una niña tierna y graciosa, que disfruta contar chistes e historias de sus viajes, acompañadas con un tinte de terror. Al principio puede ser tímida, pero a medida que va tomando confianza, se puede pasar horas hablando con ella. E.C. tiene baja visión debido a un desprendimiento de retina que tuvo cuando era muy pequeña, a raíz de golpes fuertes que sufrió mientras comenzaba a gatear. Ahora, tiene 10 años y le encanta dibujar, colorear y hacer manualidades. Aunque no le gustan los bichos, le gusta viajar a lugares donde se pueden encontrar muchos de ellos y le gusta compartir con su familia.

E.N. le fascina la física, todo lo relacionado con los planetas y los experimentos. Tiene 13 años, dos gatos y tres perros. Es de baja visión, no distingue las dimensiones y profundidad de las cosas. Es algo reservado, aunque siempre está dispuesto al diálogo, especialmente con cosas que se relacionen con las ciencias naturales. Le agrada compartir sobre datos y conocimientos que tiene

al respecto, como también sobre todo aquello que su madre le ha enseñado, pues es una de sus personas favoritas en el mundo.

Pedro es un hombre amable, carismático, de sonrisa fácil, siempre dispuesto a conversar. Es un hombre muy emocional y nostálgico, a quien los recuerdos le hacen brotar lágrimas de manera rápida. Pedro es tiflólogo, apasionado por la enseñanza a niños ciegos y con baja visión. Es un soñador, lleno de historias que transportan a quienes lo escuchan a los lugares que ha visitado. Con más de 20 años de experiencia tanto en su labor docente como en su vivencia personal como sujeto ciego.

Pedro narra, que perdió la visión debido a una condición llamada retinosis pigmentaria, diagnosticada en su juventud. Esta afección provoca una pérdida progresiva de la visión, y como él mismo relata, su último "color amigo" fue el azul, antes de que el "telón" se cerrara.

“usted tiene retinosis pigmentaria y algún día, no se sabe cuándo va a quedar ciego porque los bastones y los conos no se reconocen y comienzan a atacarse como si fueran adversarios y a matarse unos con otros no se identifican. Y así pasó, todo fue gradual, llegó un día en el que comencé a ver los tubos fluorescentes del colegio en el que trabajo azules, pero estos eran blancos, no entendía porque los veía azules.

Y ya, el último color que vi en mi vida fue el azul, muchos dicen con retinosis, por ejemplo, este escritor Borges que quedó ciego dijo: el último color, amigo mío, fue amarillo. Para mí, Pedro Aldana fue el azul, el último color que yo vi, después se cerraron las cortinas.

En ese momento mi consolador era una almohada y a llorar se dijo. Mi mamá y mi papá, me decían: Pedro si queda ciego, usted sigue siendo usted, sigue con vida, así que siga luchando, estudiando, no deje de estudiar. El colegio donde trabajo realmente me ayudó de alguna manera porque al estar trabajando, estar ocupado, me olvidaba de que estaba perdiendo la vista parcialmente y yo decía, pero hay niños ciegos, ¿por qué yo no voy a poder acostumbrarme a ser ciego? entonces esa fue la transición, no fue de la noche a la mañana, fue gradual, hasta que llegó el momento que yo no veía nada"

Por último, P.E. es una mujer de cabello rubio, con algunos destellos grises que adornan su cabello como una muestra de su experiencia en el campo de la enseñanza. Es una mujer amable, dada a la escucha y a compartir sus saberes. Ama enseñar biología y en ella se refleja la pasión por hacerlo. En sus ojos se puede ver la ternura que cuando les explica a los niños. Trabaja con la huerta explicando sobre las interacciones y el hogar de los bichos. En ese recorrido que tiene en el campo de la enseñanza, ha tenido la posibilidad de enseñar a niños con baja visión.

Con este breve acercamiento de los participantes y sus contextos, se presentan los resultados y análisis obtenidos.

9 Resultados y Análisis

A partir de los análisis de las narrativas, se ubicaron las tensiones o contradicciones que marcaron el proceso y con estos elementos se retomó a ver el conjunto del proceso, es decir, se realizó una síntesis que permitió elaborar una conceptualización de los aportes de la experiencia de la percepción visual de los niños y niñas ciegos en la enseñanza-aprendizaje los hongos.

Como se mencionó anteriormente, se obtuvieron 3 categorías previas, las cuales son Percepción y experiencia de la naturaleza, Concepciones, saberes y sentires sobre los hongos; y Mediaciones pedagógicas y didácticas para la enseñanza-aprendizaje de los hongos y 2 categorías emergentes, Identidad del sujeto ciego y Exclusión e inclusión.

9.0.1 Percepción y experiencia de la naturaleza

Categoría	Subcategoría	Códigos
Percepción y experiencia de la naturaleza	Concepciones y experiencia de la naturaleza	• Distinción entre naturaleza y domesticación • Elementos que componen la naturaleza • Experiencias en la naturaleza • La naturaleza como totalidad • Lugares donde se ubica la naturaleza • Naturaleza como ecosistema y escape • Naturaleza como entorno • Naturaleza en lo urbano • Naturaleza independiente de la intervención humana • Recursos y procesos biológicos

	Percepción sinéstesis	• Diferenciación sensorial entre plástico y naturaleza • Eco localización como herramienta de percepción espacial • Memoria sensorial y reconocimiento de insectos • Percepción sinestésica de lo vivo • Percepción de los colores • Percepción del ciclo día-noche a través de los sentidos • Percepción sensorial de cada paisaje • Percepción táctil y visual para distinguir la vida
--	-----------------------	---

Tabla 2: Categoría: percepción y experiencia de la naturaleza

En el análisis de las concepciones sobre la naturaleza, se observa cómo las distintas definiciones que ofrecen los participantes reflejan una variedad de perspectivas que incluyen tanto enfoques biológicos como sensoriales, emocionales y éticos. Estas definiciones muestran una diversidad de comprensiones alrededor de la naturaleza, desde visiones más tradicionales hasta otras más holísticas y complejas.

“Naturaleza son todos los recursos que nos rodean y que son naturales, que no dependen de la intervención humana lo que no es construido por el hombre, sino que obedece a unos procesos biológicos.” P.E

Esta definición de la profesora sigue una línea clásica que se refiere a la naturaleza como aquello que no ha sido modificado por el ser humano y que se rige por procesos biológicos. Este enfoque se ajusta a una concepción tradicional y científica de la naturaleza, que la ve como algo separado de la intervención humana, una entidad autónoma con existencia objetiva. Sin embargo,

esta concepción podría estar en tensión con enfoques contemporáneos sobre la ecología, como los planteados por Ingold (2000), quien sostiene que la naturaleza no debe ser vista como algo externo o aislado, sino como una parte integral de las interacciones humanas cotidianas.

Este concepto de la naturaleza biológica y separada del ser humano se alinea con las ideas tradicionales, pero limita la posibilidad de ver la naturaleza como un espacio de co-creación y de interacción constante entre los humanos y el entorno. En este sentido, la teoría ecológica de Bronfenbrenner (1979) añade una dimensión importante al considerar que el entorno, incluido el natural, es un espacio compuesto por relaciones bidireccionales, lo que refuerza la idea de que la naturaleza está estrechamente vinculada con las experiencias sensoriales y las interacciones humanas.

“La naturaleza es todo aquello que está a mi alrededor en mi entorno. Es todo lo que yo con mis sentidos capto... lo que me hace sentir vivo, lo que me da vida lo que me hace respirar. Lo que me hace oler, oír.” Pedro, en contraste, ofrece una definición más sensorial y holística de la naturaleza, enfatizando no solo los aspectos biológicos, sino también las experiencias físicas y emocionales que esta genera. Su concepción resalta la importancia de los sentidos, como el oído, el olfato y el tacto, lo que se alinea con la teoría fenomenológica de Maurice Merleau-Ponty (1962), quien argumenta que el cuerpo y los sentidos son los medios fundamentales a través de los cuales nos relacionamos con el mundo.

Esta perspectiva es especialmente relevante para los niños ciegos, quienes experimentan la naturaleza a través de otros sentidos. La idea de que la naturaleza *"me da vida"* y *"me hace respirar"* también se puede conectar con la teoría de Abram (1996), quien propone que la naturaleza no solo

es un objeto externo, sino un espacio vital que moldea nuestras percepciones y emociones. Así, la naturaleza no es solo un lugar, sino una presencia que interrumpe y anima las percepciones sensoriales, vitalizando al individuo.

“Para mí la naturaleza es como todo el ecosistema, pero la verdad es como una forma de distraerse de las rutinas.” E.V. Este, por su parte, la naturaleza también se convierte en un espacio para escapar de la rutina diaria, un refugio emocional que ofrece descanso y renovación. Que de acuerdo a Félix Guattari (2000), la naturaleza no solo es un espacio físico, sino también un espacio emocional. Es así, que la naturaleza se puede convertir en un lugar pedagógico y alternativo, donde los estudiantes pueden explorar y reflexionar fuera de la rigidez de la vida cotidiana, siendo una oportunidad para que los niños se desconecten de las estructuras convencionales de la vida diaria y se conecten de forma más genuina con sus sentidos y emociones.

Por otro lado, los niños y niñas comentan cuales son esos elementos que componen la naturaleza y donde la podemos encontrarla, en este caso en espacios urbanos como lo expresa E.V *“En la ciudad podemos encontrar esa naturaleza porque hay árboles y en algunas casas... en la casa del frente de donde vivo, se escucha un gallo.”* Que según Ingold (2000), la naturaleza no está restringida a espacios rurales o naturales, sino que está integrada en todos los contextos, incluidos los urbanos.

Sin embargo, desde esas nociones de la naturaleza, se delimita lo que no hace parte de ella y puede entrar en contrariedad con lo que menciono la participante E.V inicialmente, puesto que comenta *“Yo no creo que el gallo de la vecina sea parte de la naturaleza porque los animales de la naturaleza necesitan estar libres.”* planteando una distinción desde una parte ética y moral sobre

lo que constituye la "naturaleza". En el que hace una diferencia entre los animales domésticos y los animales "libres" de la naturaleza, señalando que aquellos que están domesticados ya no pertenecen a la naturaleza. Esta reflexión sobre la libertad de los animales resuena con las teorías eco-céntricas, como las propuestas por Arne Naess (1973), quien aboga por una visión del mundo en la que los seres humanos deben vivir en armonía con la naturaleza, respetando la autonomía de los otros seres vivos.

Subcategoría: Procesos sinestésicos

En este análisis, se encuentra esta subcategoría, la cual tiene en cuenta las experiencias y percepciones sensoriales de los participantes en relación con la naturaleza, considerando cómo los sentidos y las interacciones con el entorno desempeñan un papel crucial en la comprensión y el vínculo con el mundo natural. Los participantes muestran que la naturaleza no se percibe solo a través de la vista, sino también mediante otros sentidos, los cuales se articulan y generan procesos sinestésicos.

“Me hablaste de las hormigas. ¿Cómo puedes reconocer que eran hormigas o no era otro insecto? Es que yo iba caminando y, pues, me dijeron que ahí había un hormiguero, pero pues no pensé que hubiera hormigas. Y las sentí en mi piel. Y, pues, ya sabía que eran hormigas porque ya me habían picado en una mano una vez.”

Este fragmento pone de manifiesto cómo el contacto físico con el entorno permite al participante identificar a las hormigas a través de la percepción táctil. La sensación de picor, evocando una experiencia previa, ilustra cómo la memoria sensorial puede jugar un papel fundamental en el reconocimiento de los elementos del entorno. Maurice Merleau-Ponty (1962)

resalta la idea de que los sentidos y el cuerpo son los medios a través de los cuales las personas experimentan el mundo. En este caso, el conocimiento sobre las hormigas no solo se deriva de la observación visual, sino también de la interacción directa con el entorno mediante el tacto. Así, la experiencia sensorial construye una relación más directa y profunda con el entorno.

La percepción táctil también juega un papel importante en otras experiencias sensoriales. *“Las algas... son como plantitas chiquitas, pero como tiritas y también hay como ramitas. Pero es horrible esa vaina, porque te pasa por el pie y se te enreda.”* Aquí, la sensación de las algas, al tocar el pie y enredarse, se convierte en un acto de incomodidad que forma parte del conocimiento sensorial del entorno. Esta interacción resalta lo que Abram (1996) denomina “ecología de la percepción”, en la que los seres humanos no solo reaccionamos ante los estímulos naturales, sino que participamos activamente en la interacción con el entorno.

De igual manera, esta participación y percepción, es mucho más compleja, ya que E.V también, narra cómo diferencia las algas de otras cosas que podrían tener texturas similares *“cuando es plástico estaría flotando por ahí. Las algas normalmente están debajo del agua y el plástico estuviera ahí. yo me encontré una botella partida entre una de las algas. Y supe que era una botella porque se sentía raro y el alga se sentía como una plantita.”* Lo que muestra, que hay unas distinciones sobre el comportamiento de ciertos objetos, como lo es el plástico y a su vez existen relaciones más complejas que permiten entender esa diferencia entre lo vivo y lo inerte, que se da a través de la percepción táctil, donde se realizan asociaciones que se articulan desde la memoria sensorial, la cual que tiene como función ligar las percepciones somáticas y las exteriores, permitiendo una relación con el mundo externo Rossi, R. (1991),

De igual manera, estas distinciones de lo vivo, también se pueden dar de otras formas a parte de la percepción táctil como lo menciona Pedro *“uno percibe que hay algo que puede ser un poste o puede ser un árbol, hay algo que lanza una energía, me lanza como un mensaje, es un árbol. La fragancia como el calorcito la sensación que hay algo frente a mí. Inclusive cuando hay un animal cerca mí, le digo a mi cuñado o a mi hijo: por ahí como que hay un perro ¿cierto? porque alcancé a escuchar inclusive algunos pasitos y como que el movimiento del cuerpo lo alcancé a sentir y siento la energía de algo que está presente al frente mío”*

A su vez, lo que dice Pedro se complementa con la narrativa de E.V quien comenta “hay cosas que no se mueven. Entonces digo, ¿cómo se va a mover eso si está muerto? Por ejemplo, las plantas, pues no es tan visible su movimiento, tienen aromas y por las hojas que están suavitas y puedes percibir una energía de que algo está vivo.”

Es decir, que existen relaciones más profundas que permiten identificar la vida desde esa “energía” que emana, algo que lleva a considerar y cuestionarse sobre la construcción del conocimiento y de las configuraciones que se dan alrededor del mundo, que no necesariamente está dado por el campo ocular, sino que se vinculan otras percepciones y sentires que se ancla en una fenomenología del sentir, ya que muestra una relación directa con la idea de intencionalidad husserliana, en la que la conciencia siempre está dirigida hacia algo. En este caso, la percepción no se limita a lo táctil o auditivo, sino que emerge en la forma de una "energía" que se hace presente en la experiencia vivida.

A su vez, esta descripción se puede contemplar desde la noción de Lebenswelt (mundo de la vida) en Husserl, donde la experiencia del mundo no es solo un cúmulo de datos sensoriales,

sino un fenómeno en el que el sujeto y el entorno están en constante interrelación. El calor, la fragancia y los sonidos se configuran como pistas que permiten reconocer la presencia de otros seres, sugiriendo que la percepción no es un acto pasivo.

Por otro lado, E.V. refuerza esta idea al señalar que la vida se percibe a través de cualidades como el aroma y la textura de las hojas, lo que contempla procesos sinestésicos de acuerdo a los múltiples sentidos que convergen para dar significado a lo percibido. La afirmación de que "hay cosas que no se mueven y están muertas" permite pensar la concepción de la vida desde una perspectiva fenomenológica: más allá de la movilidad, lo vivo se manifiesta en la transformación o la emanación de sensaciones que el cuerpo puede captar.

Desde la fenomenología, se puede interpretar estas experiencias como parte de la percepción encarnada, donde el cuerpo es el punto de acceso al mundo. No se trata solo de recibir información, sino de estar en el mundo de una manera activa, reconociendo patrones y estableciendo relaciones con el entorno. Lo que lleva a cuestionarse sobre cómo se configura el conocimiento cuando la percepción no depende exclusivamente del campo ocular. Por lo cual, el reconocimiento de lo vivo no es solo una cuestión de observación, es un acumulado de datos y de información en nuestro cerebro procesa y nos permite contemplar o más bien sentir esa presencia que irrumpe el lugar en el que estamos, que a su vez permite generar procesos sinestésicos.

Dichos procesos sinestésicos, también se pueden observar desde la descripción que E.V. hace de un lugar alejado de la ciudad y lo reconoce no solo desde los elementos que allí se encuentran, sino también desde los sabores *"En la Guajira hay muchos indígenas. Es como un desierto con sol, bastante sol. El viento sabe cómo a sal y no hay árboles."* cuyo fragmento

describe cómo los elementos del viento y el sol contribuyen a la percepción sensorial del paisaje árido y cálido, pero también, habla del sabor del viento que es “salado”, es decir, que, al pensar en la Guajira, se produce un estímulo gustativo que complejiza la construcción, comprensión y relación con ese espacio. Además, desde la teoría ecológica de Bronfenbrenner (1979) se puede hacer un contraste, en donde el entorno es esencial para el desarrollo cognitivo.

Así mismo, este elemento se hace presente en otra narrativa de otra participante E.E, quien me estaba hablando un poco sobre su vida y de cómo se sentía viviendo en Bogotá. Le pedí que dijera que cosas tendría en cuenta para hablarle a otros niños de este lugar diera y me hablo del viento “*¿A qué sabe el viento de acá? Azúcar. ¿Azúcar? A mí me sabe azúcar.*” Donde se ilustra cómo las percepciones sensoriales pueden combinarse y dar lugar a interpretaciones únicas del entorno. La experiencia de asociar el sabor del viento con el azúcar destaca la capacidad para integrar y reinterpretar sensaciones de manera activa, en línea con Jean Piaget (1970) y Vygotsky (1978) coincidieron en que el conocimiento se construye activamente a partir de las interacciones con el entorno. En este caso, la percepción del sabor del viento como azúcar refleja unos procesos sinésticos complejos al asociar y desarrollar una asociación y comprensión más amplia de los lugares que permiten, crear una configuración espacial a partir de esos otros sentidos y sabores.

“Algunos árboles me huelen a manzanas, otros pues no sé, como a pasto, y otros como a mango, todos tienen un olor particular.” E.C La percepción del olor es otra vía sensorial fundamental para los participantes al conectar con la naturaleza. Los olores se convierten en una forma de identificación de los elementos naturales, pero también permiten una conexión emocional más profunda con ellos. Este tipo de experiencia, como se mencionó anteriormente, se acopla a las

ideas de Abram, quien sostiene que los olores y otros estímulos sensoriales son esenciales en la relación entre los seres humanos y el mundo natural, ya que se genera una experiencia emocional que vincula al individuo con la naturaleza

Algo que se debe tener en cuenta a nivel educativo, especialmente para los profesores, puesto que estas descripciones dan cuenta de formas distintas de acercar a los niños al mundo natural, a repensar otras situaciones y aspectos a tener en cuenta cuando hablamos de identificar lugares, ya que según Merleau-Ponty (1962) el cuerpo es el centro de la experiencia perceptiva, el medio a través del cual el sujeto se relaciona con el mundo.

Por otra parte, desde la experiencia perceptual, también se articula la construcción de imaginarios y representaciones visuales que los participantes tienen sobre ciertas plantas. Estas representaciones revelan cómo se adquiere el conocimiento, mostrando de qué manera los elementos familiares se reinterpretan y combinan para formar imágenes de lo desconocido.

“Las orquídeas ¿cómo te las imaginas? con unos pétalos circulares. Rosada. Es que me gusta mucho el rosado. Con un tallo largo. Ay, verdad que las orquídeas tienen formas, con forma, no sé, de pato. Y una raíz gigante.” E.V La imaginación táctil también juega un papel importante en cómo los participantes conceptualizan las orquídeas, a pesar de no poder verlas. Este proceso de imaginación, alimentado por las descripciones previas y por los sentidos, es una muestra de cómo los niños ciegos desarrollan representaciones visuales y cognitivas del mundo natural.

En este sentido, la teoría de Piaget sobre el desarrollo cognitivo es relevante, ya que sostiene que los niños construyen representaciones del mundo a partir de las experiencias sensoriales y la información que reciben. Aquí, la interacción activa con el entorno a través de los sentidos y las

descripciones crea imágenes sensoriales y emocionales del mundo, no limitadas solo a la visión, sino también alimentadas por las experiencias táctiles y afectivas.

“Yo me imagino que hay flores de un pétalo, dos, tres o más” E.E. Cuando ella me hablo de eso, le pedí que me dibujara como se imaginaba una flor y ella, tomo su punzón y comenzó a dibujar con él. Luego, me tomó la mano y me empezó a guiar por él, mientras me contaba que las flores tenían un tallo grande, una ramita y esta flor solo tenía un pétalo cuadrado. Algo, que muestra las representaciones visuales que se dan desde la ceguera.



Figura 9: *Flor de un solo pétalo. Dibujado por E.E. Técnica- Uso de punzón.*

9.0.2 Concepciones, saberes y sentires sobre los hongos

Categoría	Códigos
Concepciones, saberes y sentires sobre los hongos	• Características de los hongos • Crecimiento de los hongos • Hábitat de los hongos • Importancia de los hongos • Imaginarios de los hongos • Imaginarios sociales de los hongos • Interacciones de los hongos con insectos • Representaciones de los hongos en TV • Sensaciones generadas por los hongos

Tabla 3: Categoría: concepciones, saberes y sentires sobre los hongos

Las concepciones de los hongos entre los participantes reflejan una variedad de percepciones que incluyen tanto conocimientos empíricos como emociones intensas, mostrando una visión compleja y a menudo polarizada sobre estos organismos. Por un lado, los hongos son valorados por su papel ecológico, mientras que, por otro, despiertan reacciones de desconfianza o asco. Esta dualidad es especialmente evidente en la relación que las personas tienen con los hongos, ya que mientras algunos los perciben como esenciales para el equilibrio natural, otros los asocian con la descomposición y el peligro, sin embargo, estas percepciones dan luces de cómo se puede enseñar.

“Un hongo, si uno lo, si uno toca algo sucio, le salen hongos en las manos. Son como unas bolitas, chiquititas que parecen gérmenes.” E.E “Cuando a una fruta le sale un hongo, no se la puede comer y le hace mal para el espíritu. Entonces, no son importantes porque hacen daño, en el estómago sí están en una fruta.” E.C

Estos fragmentos reflejan la comprensión de los participantes sobre los hongos como organismos que crecen en ambientes sucios o contaminados. E.E describe los hongos como

“bolitas” que se asemejan a “gérmenes”, lo que muestra una asociación de los hongos con la suciedad o la enfermedad.

Este concepto refleja la forma en que los hongos son a menudo vistos en la cultura popular y en algunos enfoques educativos como “agentes patógenos”, lo cual está vinculado a su presencia en ambientes húmedos o en materiales en descomposición. La comparación con “gérmenes” es una metáfora E.E utiliza para conceptualizar organismos microscópicos o poco visibles, lo que también se conecta con la noción de los hongos como descomponedores en los ecosistemas naturales. Por otro lado, E.C, considera que estos factores que menciona E.E hacen que los hongos no sean importantes.



Figura 10: Dibujo en relieve. Elaborado por E.E. Los hongos son como bolitas.

“Me dan asco por el líquido que sueltan.” E.V. Por otro lado, los hongos también son objeto de aversión, especialmente debido a los líquidos que exudan. Esta percepción, común entre los participantes, refleja una reacción emocional negativa hacia los hongos, vistos como organismos “sucios” o peligrosos, relacionados con la descomposición y ambientes húmedos. Este tipo de aversión, podría, omitir el papel crucial que los hongos desempeñan como descomponedores en los ecosistemas, recicladores esenciales de nutrientes que permiten la vida en el planeta.

“Algunos champiñones son un poco venenosos. Por eso no me gustan.” E.V. Una percepción común entre los participantes es la idea de que algunos hongos, como ciertos macrohongos, son venenosos y peligrosos. Esto sugiere la presencia de un imaginario social que asocia los hongos con el peligro y la toxicidad, influenciado probablemente por narrativas culturales, educativas o familiares que destacan los riesgos de ciertos tipos de hongos. Sin embargo, esta percepción puede convertirse en una oportunidad educativa en el entorno escolar. No solo se puede trabajar en un proceso de desmitificación, sino también enseñar a los niños a identificar características que les ayuden a reconocer hongos tóxicos. Por ejemplo, la *Amanita* presentan escamas en la parte superior de su sombrero, una característica distintiva que permite diferenciarlas de otras especies y que también nos pueden ayudar a establecer diferencias y tener un acercamiento distinto hacia estos hongos.

“Los hongos no tienen ojos, ni hojas, de pronto una que otra ramita, tienen líquido. El hongo tiene en el centro una parte arrugada y lo demás es liso.” E.V. En relación con la biología de los hongos, E.V. realiza una clasificación única y particular para describirlos, mencionando

elementos como el "líquido", que podría hacer referencia a procesos como la esporulación o los fluidos exudados por ciertos hongos. Esta percepción es especialmente interesante porque parte de la experiencia sensorial, lo que sugiere una forma alternativa de diferenciar y describir los hongos. Esto es algo que se puede utilizar también para la enseñanza-aprendizaje de estos organismos y podría utilizarse para hablar de las estructuras fúngicas que generan estos líquidos y su posible relación con las funciones biológicas.



Figura 11: Hongo con líquido. Modelado en plastilina. Elaborado por E.V.

“A la comida le sale hongo.” E.K. Por último, se puede analizar, que hay nociones de donde pueden habitar y crecer los hongos, a su vez, da cuenta que estos organismos son descomponedores, si bien, no se conceptualiza el término, sirve como punto de partida para hablar de este proceso como un factor que contribuyen a reciclar los nutrientes en los ecosistemas, a partir de esa descomposición, como también los usos que le han dado los seres humanos, como en la producción de alimentos fermentados y medicinas.



Figura 12: Dibujo elaborado por E.K. A la comida le sale hongo.

“¿Qué crees que sí tendrían los hongos? Manos y pies.” E.C

El concepto de los hongos como entidades misteriosas también se ve reflejado en la tendencia de algunos participantes a personificarlos, atribuyéndoles características humanas como “manos” y “pies”. Este antropomorfismo es un intento de hacer comprensibles estos organismos que no encajan fácilmente en las categorías clásicas de animales o plantas. Aunque este tipo de humanización puede ayudar a los niños a conceptualizar a los hongos, también puede llevar a una comprensión reduccionista de su verdadera naturaleza biológica, como organismos del reino *Fungi*, que no son ni animales ni plantas, sino una categoría única con características propias.



Figura 13: Creación en plastilina. Elaborado por E.C. Un hongo con manos y pies.

“Siempre los hongos más coloridos o los más llamativos son los más peligrosos y más venenosos.

En el reino animal siempre es así. Todo lo muy luminoso o muy colorido” “Los hongos tienen esporas, esas esporas se convierten en los hongos” E.N

Ahora bien, E.N comenta acerca de las características que hacen parte de algunos hongos que son tóxicos y unas que hacen parte de todos, como su tipo de reproducción asexual. Sin embargo, es importante destacar que los hongos no pertenecen al reino animal, sino al reino Fungi, lo que constituye un concepto fundamental a considerar en la enseñanza de este tema.

“Para mí son importantes los hongos porque algunas hormigas se alimentan de los champiñones. Las hormigas crean el hongo con sus hojas. O sea, con nuestras hojas de las matas prácticamente. Las hormigas no comen hojas, se lo llevan hasta su casita y allá guardan las hojas para que salga el hongo.” E.V

En este ejemplo se observa el saber biológico que hay sobre el hongo *Leucoagaricus gongylophorus* y se evidencia que no solo se considera que los hongos son organismos importantes, sino también, existen nociones, sobre la complejidad que se da en la relación simbiótica entre las hormigas y los hongos, donde las hormigas cortadoras de hojas, conocidas por cultivar hongos dentro de sus colonias, son vistas como un factor importante en la proliferación de estos organismos. Se observa que las hormigas transportan hojas a sus nidos, con la idea de que crear un ambiente propicio para que los hongos crezcan y les sirvan de alimento.

Así mismo, este conocimiento fue un aporte, ya que como investigadora no tenía conocimiento de este hongo y, por ende, fue seleccionado para ser ilustrado y tomado en cuenta en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los hongos y otros términos como el mutualismo.

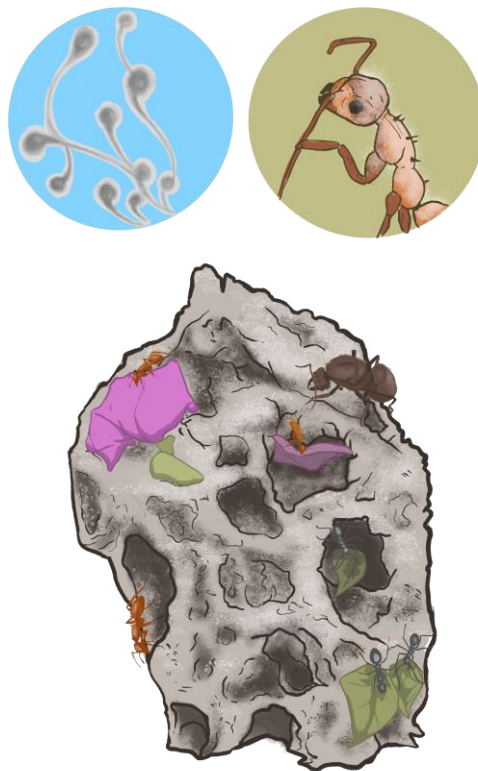


Figure 14: *Leucoagaricus gongylophorus*. Libro conexiones. Elaborado por NuevOnc911. 2024.

9.0.3 Mediaciones pedagógicas y didácticas para la enseñanza de los hongos

Categoría	Subcategoría	Códigos
Mediaciones pedagógicas y didácticas para la enseñanza de los hongos	Enseñanza-aprendizaje de la naturaleza	• Enseñanza de colores • Estrategias para la enseñanza de la naturaleza a niños ciegos • Recursos para el reconocimiento de lugares

	Estrategias para la enseñanza de los hongos	• Estrategias para la enseñanza de los hongos a niños ciegos • Vinculación de la familia en la enseñanza
--	---	---

Tabla 4: Categoría: Mediaciones pedagógicas y didácticas para la enseñanza de los hongos

Subcategoría: Enseñanza-aprendizaje de la naturaleza

En estos fragmentos para el proceso de enseñanza-aprendizaje se hace evidente la importancia de usar todos los sentidos para la comprensión y relación con la naturaleza.

“Yo creo que a través de los otros sentidos. O sea, la naturaleza tiene olor, tiene textura, tiene sonidos, pues como no está la visión que es la que nos da otras características, pues están los otros sentidos que permiten entender qué es natural.” P.E. Este fragmento sugiere una comprensión intuitiva de que los niños ciegos o con baja visión pueden conocer la naturaleza a través de sus otros sentidos. La referencia al olor, la textura y el sonido como vías para “entender qué es natural” señala la importancia de crear experiencias sensoriales enriquecedoras que no dependan exclusivamente de la visión, sino que exploren profundamente los otros sentidos.

Así mismo, como lo plantea Assmann (2002) nuestros sentidos no son ventanas sino interlocutores con el mundo. Aprender es una propiedad emergente de la auto organización de la vida. Todo se modifica cuando se aprende, por lo tanto, todo aprendizaje y conocimiento, está ligado a la corporalidad, a los sentidos, los cuales se pueden potencializar a medida que se concibe el mundo.

“Pues es que un tamaño es una propiedad que se identifica con la vista. Yo lo llevaría a que identificara tamaños con lo que cabe en su mano y lo que no. Entonces algo pequeño es lo que cabe en tu mano y lo que no cabe en tu mano, pues, pues es grande.” P.E

Donde se refleja un intento de adaptar la enseñanza de conceptos abstractos como el “tamaño” a una experiencia táctil. El uso del tacto para transmitir la noción de tamaño, tocando objetos más pequeños o más grandes, es una estrategia válida, aunque limitada, en la medida que no permite una comprensión profunda de la variabilidad de las dimensiones en el entorno natural.

La teoría del aprendizaje multisensorial en niños ciegos resalta que el tacto es esencial para comprender las dimensiones espaciales y físicas, pero también se debe integrar el aprendizaje a través de la memoria espacial y la exploración del entorno. Auerbach (2017) explica que la enseñanza de conceptos como el tamaño debe estar acompañada de experiencias en las que el niño pueda interactuar físicamente con objetos y mapear esa información mentalmente. Así mismo, se debe abordar el tamaño, desde el cuerpo, ya que uno de los primeros referentes que tiene el sujeto ciego y con baja visión es su cuerpo.

“los que fuimos de baja visión podemos sacar a relucir los colores, pero para los que no lo único que veo yo aquí, es actuar con analogías para poder hacerle acercarle más el color al niño.” Pedro nos muestra cómo es posible hablar y enseñar sobre el color utilizando analogías y asociaciones simbólicas, como describir los colores en términos de temperatura, textura o incluso emociones. Aunque esta estrategia puede ser útil en ciertos contextos, no siempre es aplicable, ya que no todas las cosas poseen texturas que faciliten estas asociaciones. A pesar de ello, Pedro resalta algo fundamental: aunque comúnmente se asume que una persona ciega no puede percibir

los colores, este conocimiento no debe ser negado ni ignorado. Por el contrario, debe reconocerse como parte de una experiencia sensorial y simbólica que amplía nuestra comprensión de cómo los colores pueden ser significados desde perspectivas distintas.

Por su parte, P. E sugiere que el uso de materiales en relieve es una estrategia educativa útil para enseñar a los niños ciegos sobre la naturaleza. Al crear representaciones táctiles de plantas, animales o paisajes, los niños pueden “ver” la forma y la estructura de los elementos naturales a través del tacto, facilitando la comprensión del mundo natural. “Supongo que habría que hacer cosas en relieve, supongo que, pues el contacto con la naturaleza en la huerta o donde están las plantitas, pues es más sencillo.”

Según Fromm, W. (1993) el uso de representaciones táctiles es una de las mejores formas de enseñar a los niños ciegos sobre el mundo que los rodea. El relieve, los mapas táctiles y los modelos tridimensionales son herramientas eficaces para compartir información visual que, de otro modo, estaría inaccesible. Este enfoque también se complementa con el aprendizaje directo en entornos naturales, como huertas o jardines, donde los niños pueden tocar, oler y experimentar con las plantas o los insectos, también desde el cuidado, lo que fortalece su conexión con el entorno natural.

Subcategoría: Estrategias para la enseñanza de los hongos

Estas estrategias se comparan con las teorías pedagógicas sobre el aprendizaje sensorial y multisensorial, así como con las recomendaciones de expertos por experiencia, que en este caso son los niños, niñas, el mediador que nos cuentan cómo les enseñarían a otros niños como ellos sobre los hongos, poniendo a su vez, en diálogo con los referentes teóricos.

“acudiría a los compañeros, a los colegas de biología de naturales, incluso los de artes para elaborar un hongo, una especie de modelo de hongo y buscar la textura como más apropiada.” Pedro. Este fragmento refleja la propuesta de crear representaciones táctiles tridimensionales de los hongos como una estrategia de enseñanza para niños ciegos. Los modelos táctiles permiten a los niños explorar las características de los hongos a través del tacto, lo que facilita la comprensión de su forma, tamaño y textura. La mención de la colaboración con diferentes expertos (biología y artes) resalta la importancia de integrar conocimientos interdisciplinarios para crear experiencias educativas más completas y sensorialmente accesibles.

La creación de modelos tridimensionales se alinea con las propuestas de pedagogía multisensorial para niños ciegos. Según Marschark y Everett (2001), las representaciones táctiles como mapas en relieve o modelos tridimensionales son fundamentales para que los niños ciegos construyan conceptos sobre objetos que no pueden ver. La interacción táctil con modelos también fomenta la comprensión espacial y la distinción de formas complejas, como las que presentan los hongos. Además, la colaboración interdisciplinaria entre docentes de biología y arte, sugerida en el fragmento, es un enfoque que apoya la creación de recursos educativos más ricos, como los que sugieren. Cruz, et al (2024), quienes defienden la creación de materiales adaptados que respondan a las necesidades sensoriales de los estudiantes.

“yo acudiría al apoyo de los papás si necesitamos un ejemplar del reino fungí que viniera con su hijo y hasta acá y que el niño viniera con un hongo dentro de una cajita.” Pedro.

Se plantea la idea de integrar a los padres en el proceso educativo, lo que podría ser crucial para enseñar sobre los hongos a niños ciegos. Al traer un ejemplar real de hongo al aula, los niños

pueden experimentar de primera mano el objeto de estudio, lo que les proporciona una comprensión más directa y sensorial del hongo. Además, se menciona el uso de una “cajita” para transportar el hongo, lo que podría simbolizar un enfoque organizado y seguro para garantizar que el niño pueda interactuar con el objeto de manera controlada.

Eso que menciona Pedro, se complementa desde la realidad que vive E.C *Me ha pasado muchas veces que casi no hago las tareas porque no hay nadie que me pueda ayudar. Mi mamá trabaja y mis hermanos estudian... Y yo a veces no puedo hacer las tareas porque no las entiendo. A veces miro por el televisor a ver si el televisor me puede ayudar, pero no, a veces el televisor no tiene respuestas*

Algo que denota la necesidad del acompañamiento familiar en los procesos educativos, que no solo está dado por la institución, sino también debe estar configurado desde la familia, ya que, como lo menciona (Ortiz, 2011) la escuela no es el único contexto educativo, sino que la familia y los medios de comunicación desempeñan un importante papel educativo; sin embargo, la experiencia de E.C. evidencia que estos recursos no siempre son suficientes.

Lo cual, se puede interpretar cuando ella expresa la dificultad de realizar sus tareas cuando no cuenta con el apoyo de un familiar, ya que su madre trabaja y sus hermanos estudian. Ante esta situación, intenta encontrar respuestas en el televisor, pero muchas veces no obtiene la ayuda que necesita. Esto pone de manifiesto que, si bien los medios de comunicación pueden ser un recurso educativo, no siempre responden a las necesidades específicas de los estudiantes, lo que resalta la importancia de una guía personalizada en su proceso de aprendizaje, una situación que, revela una realidad común en muchos estudiantes.

“invitarían a los papás que llevaran a los niños que le dieran la posibilidad de que el niño anduviera descalzo que lo hiciera y que tocaran los hongos que estuvieran por ahí, con mucha prevención...” Pedro.

Aquí, se propone que los niños ciegos puedan explorar hongos en el entorno natural, como parte de una experiencia educativa. El acto de caminar descalzo y tocar los hongos les permite experimentar diferentes texturas y características sensoriales de los hongos, aunque se hace énfasis en la necesidad de precauciones por los posibles riesgos. Este enfoque busca crear una conexión directa entre el niño y la naturaleza, promoviendo una experiencia educativa basada en la exploración.

El contacto directo con el entorno natural, como se sugiere en el fragmento, está en línea con las teorías de aprendizaje experiencial y ecológico. Según Dewey (1938), el aprendizaje significativo ocurre cuando los niños pueden interactuar directamente con su entorno. Además, el uso de estrategias de prevención, como la supervisión constante y la identificación de los hongos, es clave para garantizar la seguridad de los niños, un aspecto que debe ser integrado en la planificación educativa. Sin embargo, como se menciona en el fragmento, es esencial que los educadores y los padres trabajen juntos para manejar los riesgos asociados a los hongos, especialmente aquellos que pueden ser tóxicos o alucinógenos.

“hacer adaptaciones en tridimensionales y las bidimensionales sirve, pero lo tridimensional complementa lo bidimensional.” Pedro Este fragmento resalta la importancia de utilizar tanto representaciones bidimensionales (dibujos, gráficos) como tridimensionales (modelos táctiles) para enseñar sobre los hongos a niños ciegos. La combinación de ambos

enfoques permite una comprensión más profunda y multifacética, ya que cada tipo de representación aporta diferentes aspectos sensoriales y conceptuales.

La teoría educativa sobre el aprendizaje multisensorial, como se expone en los trabajos de Miller (2014), subraya que una combinación de representaciones visuales y táctiles es crucial para desarrollar una comprensión completa de los conceptos abstractos. Los modelos tridimensionales son fundamentales para que los niños ciegos comprendan las formas, las texturas y las proporciones, mientras que las representaciones bidimensionales, aunque limitadas, pueden proporcionar una introducción básica a la información que luego se puede explorar de manera más profunda a través del tacto y el olfato. Esta combinación se alinea con lo que se describe en el fragmento y fortalece la idea de que el aprendizaje sobre los hongos debe ser lo más multisensorial posible.

“un niño ciego no podría tocar los hongos, porque al contactar también son venenosos y alucinógenos...” E.N Aquí se expresa una preocupación por la seguridad al tocar hongos, especialmente cuando se trata de hongos potencialmente venenosos o alucinógenos. Esta precaución es válida y destaca la necesidad de una educación que no solo implique el aprendizaje de las características de los hongos, sino también la capacitación en el manejo seguro y el reconocimiento de los riesgos.

La seguridad en el manejo de objetos naturales como los hongos es un aspecto crucial de la enseñanza sobre la naturaleza a niños ciegos. La educación inclusiva, como sugiere Pérez (2011), debe abordar tanto el aprendizaje académico como la capacitación en habilidades prácticas de seguridad. El fragmento resalta la necesidad de una supervisión constante cuando los niños

exploran su entorno natural y destaca la importancia de contar con la guía de expertos para evitar riesgos, especialmente cuando se enseñan conceptos que involucran sustancias potencialmente peligrosas, como los hongos.

Las estrategias para enseñar sobre los hongos a niños ciegos, como lo muestran los participantes, incluyen el uso de modelos tridimensionales, la participación activa de los padres y la comunidad, y la precaución en la manipulación de los hongos en el entorno natural. Estas estrategias promueven un aprendizaje multisensorial, en el que el tacto, el olfato y el gusto juegan un papel fundamental. La combinación de representaciones táctiles y visuales, así como la creación de entornos seguros y supervisados para la exploración, son esenciales para garantizar que los niños ciegos no solo aprendan sobre los hongos, sino que también lo hagan de manera segura y significativa.

9.0.4 Identidad del sujeto ciego

Categoría	Códigos
Identidad del sujeto ciego	• Colores de la ceguera • Causa perdida de visión experiencia de la paternidad experiencia pérdida de visión gustos personales imaginarios del sujeto ciego identidad del sujeto ciego

Tabla 5: Categoría: identidad del sujeto ciego

Esta categoría se construye como algo que emerge, es decir, con aquello que no se podía categorizar dentro de las dimensiones que se establecieron previamente. Si bien está muy relacionada, se inclina más hacia la vulnerabilidad y la apertura que los sujetos tienen sobre sí

mismos. Es una categoría que acoge la experiencia de ser ciego desde el autorreconocimiento en otros ámbitos, como el de la paternidad o la configuración de herramientas que se asumen como parte del ser una persona con baja visión o ceguera.

Pedro, se abre y decide contarme su experiencia siendo padre, me expresa los temores que sentía, el miedo y la incertidumbre de ser un padre que no podía ver al igual que su esposa, *“¿Cómo vamos a hacer para cuidar del bebé si ninguno de los dos ves? Y ella me decía que nos las íbamos a ingeniar”* Mientras transcurría nuestra charla se le asomó una sonrisa y con la ternura de un padre me dice *“Aprendimos a bañarlo, a cambiarlo de pañal, todo eso lo hicimos.”* Pedro y continúa *“Cuando el bebé comenzó a gatear, estiraba la manito y nos movía la manguita aquí el pantalón, la bota y como diciendo aquí estoy.... Hoy en día ya está más grandecito, Él puede ver”* Esta narrativa no solo muestra otro rol, sino que también subraya la capacidad del sujeto ciego de ser padre o madre. Como comentaba Pedro, muchos de sus miedos se debían a comentarios que había recibido en el pasado, los cuales lo hicieron sentir como si no pudiera formar una familia. Este testimonio refuerza la idea de que la ceguera no constituye una limitación para desistir de un derecho fundamental ni para habitar y vivir otras experiencias como la paternidad.

“No hay necesidad de decir soy ciego porque la misma persona se da cuenta.” Pedro

Este comentario pone en evidencia que la identidad del sujeto ciego no se define únicamente por su ceguera, sino por sus gustos, personalidad, las capacidades y características que lo distinguen. En el contexto de la enseñanza, esto implica reconocer que los niños con baja visión o ceguera no necesitan definirse únicamente desde su particularidad, sino que deben ser considerados

como sujetos que tienen afinidades por algunas series, temas, etc., y a su vez tienen diversas formas de aprender y experimentar el mundo.

“Yo digo que también es afortunado el que nace ciego también porque aprende cosas, estudia y tiene esa capacidad de entender...” Pedro “Entonces llevaba el bastón y con bastón pues me colaboraban, a uno como ciego le colaboran más que como cuando uno es de baja visión y no tiene bastón... Por eso los chicos de baja visión, que carguen su bastón así ustedes porque es una identidad”.

El bastón, más allá de su función práctica, se convierte en un símbolo de identidad para los ciegos. Este testimonio resalta cómo el uso del bastón marca una diferencia en la percepción social y en la forma en que las personas ciegas interactúan con su entorno.

Por último, se rompe con la idea que muchas personas tienen sobre cómo percibe el mundo una persona ciega, basada en el imaginario de la ceguera como oscuridad absoluta. Pedro demuestra que este concepto no es cierto, irrumpiendo con la creencia generalizada sobre lo que implica ser ciego y otorgándole una identidad o, más bien, una categoría propia *“No todo el que queda ciego ve negro. Ese es otro error... Yo veo entre un color, un color crema, pero rodeado por nubes. Esa es mi manera de percibir la luz.”*

9.0.5 Exclusión e Inclusión

Categoría	Códigos
Exclusión e Inclusión	• Experiencia de la exclusión • Experiencia de la inclusión

Tabla 6: Categoría: exclusión e inclusión

Esta categoría, engloba las experiencias que vivenciaron algunos participantes alrededor de procesos de exclusión e inclusión debido a las concepciones que tenían las personas sobre la discapacidad visual

García (2016) menciona que las exigencias sociales que se le hacen a los escenarios formales de educación, en repetidas ocasiones resultan contradictorias y exageradas, en donde las instituciones, en su afán por responder a dichas exigencias, se convierten en espacios hostiles, poco gratos y de discriminación, como el caso de Pedro quien narra *“A veces el profesor no me dejaba cerca del tablero, porque era grandecito, y había niños pequeños, bajitos, entonces, que los tapaba, y yo no podía alcanzar a ver lo que escribían los profesores. Entonces, yo no entendí y no copiaba y me etiquetaron que yo tenía retardo mental.”* Pedro

En esta narrativa, se puede observar una experiencia de exclusión debido a la condición visual del participante. El hecho de ser desplazado de un lugar que facilitaría su aprendizaje y visibilidad muestra cómo la *discapacidad* es vista como un obstáculo, no solo físico sino también en términos de acceso al conocimiento. Este tipo de exclusión es un claro ejemplo de lo que Goffman (1963) llamaba *estigmatización*, en donde las características físicas o cognitivas diferentes son vistas como un defecto que impide la participación plena. A su vez, la categorización que le dieron, al ser etiquetado de forma reduccionista como “retardo mental”. Según Foucault (1975), la etiqueta no solo marca a la persona como “diferente”, sino que también establece normas sociales que dictan cómo se debe comportar esa persona en la sociedad. Esta etiqueta, además de estigmatizar, limita el potencial del individuo en el sistema educativo, ya que define su capacidad

desde un punto de vista negativo y no permite su inclusión en el proceso educativo de manera plena.

Por su parte, algunos maestros, muestran resistencia por recurrir a espacios que irrumpen con su zona de confort, lo que genera exigencias que no corresponden a la necesidad y diversidad de quienes las habitan la diferencia y pueden ser los profesores, quienes perpetúen dinámicas de invisibilización y exclusión *“Después de eso que me dijo el profesor, comenzaron a desplazarme, ¿sí? A dejarme a un lado. Y los niños se daban cuenta, y tuve bullying.”*

El bullying no solo resulta de la exclusión, sino que también refleja la violencia psicológica y social que emerge de las dinámicas grupales, las cuales marginan a los individuos que no se ajustan a la idea de “normalidad”. Desde este aspecto, Jutinico (2016) señala que el cuerpo de las personas en situación de discapacidad, han “sido objeto de control, de disciplinamiento, de higiene, de salud, de negación y dominación han sido uno de los más manoseados, castrados y catalogados como cuerpos monstruosos que suscitan fascinación, temor y abuso” (pág. 283), a su vez, Bauman (2004), en su concepto de “modernidad líquida”, la exclusión se manifiesta como un proceso constante en el que el “otro” (en este caso, una persona con discapacidad visual) es relegado y aislado.

Este caso ilustra, además, el poder del profesor y su influencia sobre los estudiantes, ya que, a través de la categorización que hizo, contribuyó a que muchos compañeros rechazaran a Pedro. Esto resalta el rol crucial del docente en la promoción de verdaderos procesos de inclusión en el aula, dado que su comportamiento y decisiones pueden determinar si se fomenta un entorno inclusivo o, por el contrario, se perpetúan prácticas de exclusión.

“leer unos cuadernos o libros con letra pequeña, es fue difícil para mí, porque, aunque usaba gafas, no veía bien, entonces siempre se me insultaba al leer.” E.C

Aquí se ejemplifica la falta de accesibilidad y el impacto de la exclusión material. No contar con materiales adecuados, como libros con letra de mayor tamaño o tecnología asistida, expone a la persona a un sistema educativo que no ofrece igualdad de oportunidades. Este tipo de barrera material puede ser analizado a través de las ideas de Sen (1999) sobre las *capacidades*, ya que no se le proporciona al individuo la posibilidad de alcanzar su potencial debido a una falta de recursos que favorezcan su inclusión.

Dichas situaciones, hace repensar la educación y es necesario contemplar al otro como legítimo, donde las relaciones sean dadas en el amor, el respeto y la transformación en la convivencia sin importar el ámbito en el cual se esté (Maturana, 1999), ya que esto, trasciende la cotidianidad y la experiencia del sujeto. Un claro ejemplo es lo que cuenta Pedro *“Se dieron cuenta que nosotros éramos ciegos y todos muy serviciales. Me decían cógete de mi brazo, así como si ellos estuvieran en ciudad. Te voy a guiar y te voy a llevar a un asiento para que te acomodes.”*

En este fragmento se observa una experiencia positiva de inclusión en un contexto diferente: con los pueblos indígenas. A diferencia de la exclusión en la escuela, los indígenas muestran una actitud de acogida y solidaridad, donde se reconoce la discapacidad de forma natural y se ofrece ayuda. Este acto de inclusión, según Taylor (1994), puede verse como un proceso de reconocimiento en el que se valora al otro sin que sea necesario reducirlo a su discapacidad, sino que se le ve como un ser capaz de participar activamente con el apoyo adecuado. Como lo señala Assman (2002) el afecto, el amor y el cuidado son necesarios en todos los aspectos de nuestra vida:

en la escuela particularmente, se deben priorizar encuentros con la vida, donde el compartir, el juego, el respeto, la solidaridad, el placer y la ternura se configuren como escenarios de aprendizaje.

CONEXIONES

Escrito por Jeisel Tatiana Moreno

Ilustraciones de NuevOnc911



A partir de esos saberes, surge Conexiones, un libro para la enseñanza de los hongos, en el cual se vincularon en su mayoría los aspectos que los participantes mencionaron para la enseñanza y aprendizaje de los hongos. Este es un libro que nace desde y para la inclusión, donde se tuvo en cuenta las voces y experiencias de los participantes en sus formas de conocer, experimentar y relacionarse con el mundo natural.

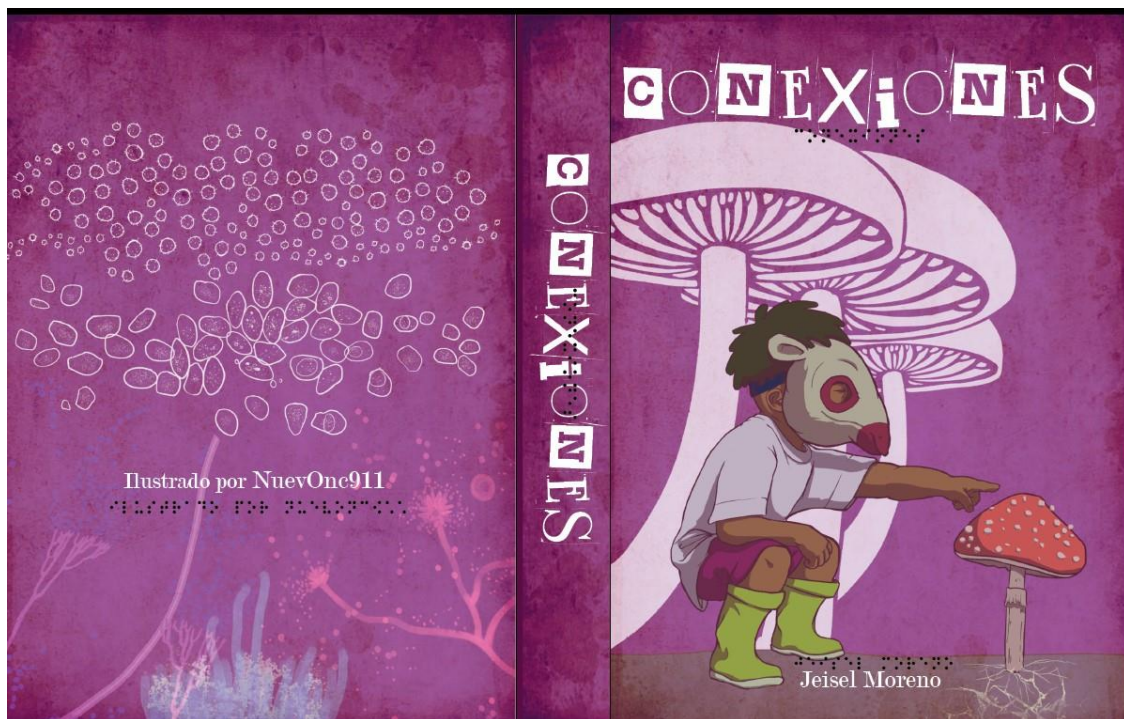


Figura 15: Portada del libro 'Conexiones'. Ilustrada por NuevOnc911. 2024

Así mismo, *Conexiones* se basa en el enfoque universal de aprendizaje (Universal Design for Learning, UDL) que propone David Rose y Anne Meyer (2002), que busca eliminar las barreras al aprendizaje mediante la flexibilidad y la diversidad en los métodos de enseñanza, donde se fomenta la inclusión y la equidad en el acceso a la información científica, particularmente sobre

los hongos, un tema que no siempre se encuentra disponible de manera accesible para niños y niñas con discapacidad visual. Como señalan Skidmore (1999), la inclusión no solo es un principio ético, sino también una herramienta pedagógica poderosa que favorece la diversificación de la enseñanza, haciendo posible que todos los niños y niñas desde su diversidad, puedan participar plenamente en el proceso educativo.



Figura 16: Bienvenida. Libro Conexiones. Elaboración propia.

El libro está impreso en braille, permitiendo que los niños y niñas con baja visión y ceguera accedan de forma autónoma a la información escrita. Como afirma Ramírez (2010), la inclusión en el aprendizaje de personas en condición de discapacidad visual implica no solo la accesibilidad a la información, sino también el desarrollo de la autonomía en el proceso educativo. Además, las

ilustraciones en relieve permiten que los niños y niñas con baja visión exploren las formas y texturas de los hongos, ofreciendo una dimensión táctil que complementa la información escrita. Este aspecto del libro también responde a la necesidad de integrar experiencias sensoriales que promuevan la comprensión profunda y el aprendizaje significativo, tal como lo defiende Gagné (1985) al señalar que el aprendizaje se potencia cuando se integran múltiples sentidos.

Un elemento clave del diseño pedagógico es la interactividad electrónica. El libro incluye un apartado en el cual, se alojan botones que corresponden a las ilustraciones de cada hongo que, al ser presionados, activan un audio con información sobre cada uno de ellos. Este componente tecnológico, realizado a través de la programación de un arduino e implementación e instalación de este, aportan en gran manera a compartir conocimientos acerca de los hongos mediante la audición y proporciona a los niños y niñas una manera dinámica y atractiva de interactuar con el contenido, teniendo en cuenta lo que dijo una de las participantes sobre la forma de aprender a través de audios y podcasts.

Por último, el libro viene acompañado de unos biomodelos, de los diferentes hongos que se encuentran ilustrados, ya que la modelización tridimensional constituye una herramienta clave en la enseñanza de conceptos biológicos complejos, como el estudio de los hongos. La imagen presentada en este trabajo muestra un conjunto de biomodelos que representan diferentes tipos de hongos, cuidadosamente diseñados para destacar su morfología y colores característicos. Entre ellos, se encuentra el *Amanita muscaria* y *Cantharellus*, como también las relaciones que presentan algunos insectos con diferentes micro y macrohongos, permitiendo una identificación más tangible de las especies ilustradas en el libro.

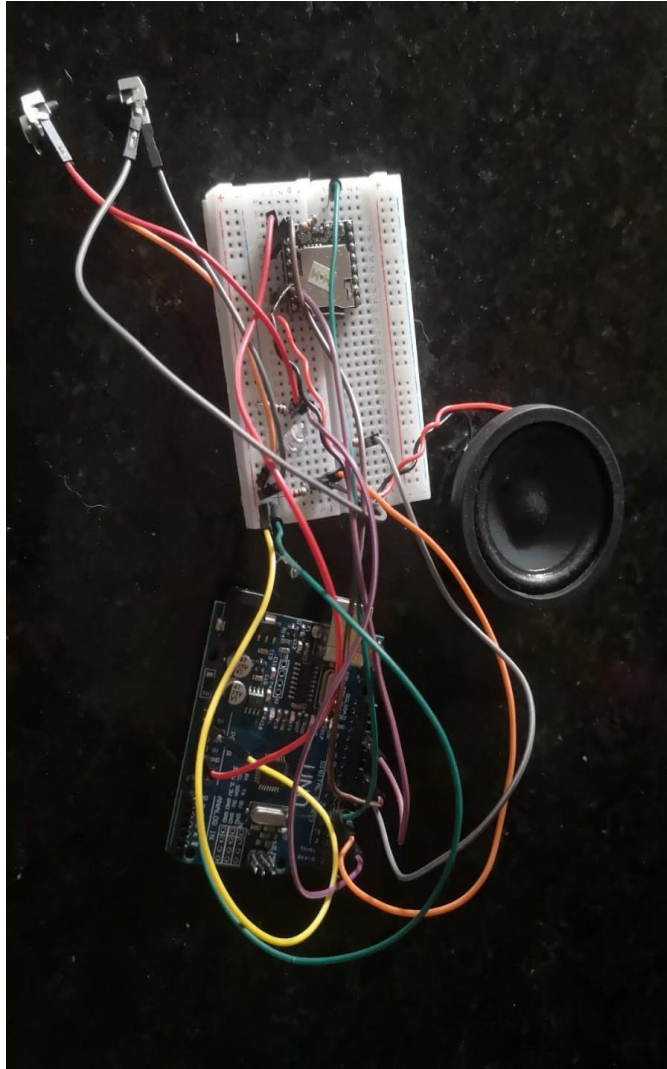


Figura 17: Montaje de Arduino. *Elaboración propia*



Figura 18: *Página interactiva, Libro Conexiones. Ilustrada por NuevOnc911.2024.*

La importancia de esta estrategia radica en la posibilidad de explorar las características de los hongos de forma sensorial y activa, lo cual fomenta una comprensión más profunda y significativa. Según Piaget (1954), el aprendizaje se potencia cuando los estudiantes interactúan directamente con su entorno, permitiéndoles construir sus propios conocimientos. En este sentido, los biomodelos tridimensionales son herramientas que convierten la abstracción de los dibujos bidimensionales en una experiencia multisensorial, especialmente útil para estudiantes con discapacidad visual o baja visión. Moreno y Mayer (2007) destacan que las representaciones tridimensionales estimulan el aprendizaje multisensorial, al combinar lo visual y lo táctil, promoviendo tanto la inclusión educativa como el aprendizaje activo.

Esto es respaldado por los aportes de uno de los participantes de esta investigación, quien enfatizó: *“Hacer adaptaciones en tridimensionales y las bidimensionales sirve, pero lo tridimensional complementa lo bidimensional”*. Esta reflexión destaca la importancia

De integrar ambas modalidades para brindar una experiencia de aprendizaje más completa. Además, el participante sugirió que el diseño de modelos tridimensionales podría enriquecerse al integrar a colegas de biología, ciencias naturales e incluso artes, afirmando: *“Acudiría a los compañeros, a los colegas de biología de naturales, incluso los de artes para elaborar un hongo, una especie de modelo de hongo y buscar la textura como más apropiada para el hongo porque hay hongos de diferentes formas”*.

Por lo tanto, el uso de biomodelos no solo facilita la identificación de especies y la exploración de su diversidad, sino que también permite el desarrollo de estrategias pedagógicas inclusivas, haciendo del estudio de los hongos una experiencia accesible, enriquecedora y conectada con la realidad del estudiante.



Figura 19: *Biomodelos de hongos. Modelado en porcelanica. Elaboración propia.*

Por último, el libro tiene algunas actividades las cuales están enfocadas no solo en el reconocimiento de los hongos, sino también buscan articular la familia en los procesos de enseñanza-aprendizaje, ya que como lo mencionaron algunos participantes, es crucial que la familia este presente y acompañe a los y las niñas en el ámbito educativo. Así mismo, para este apartado la ilustración está inspirada en los participantes, donde se retomaron algunas características o cosas que ellos utilizaban usualmente en su cotidianidad. Por ejemplo, el sombrero y la forma de vestir de Pedro, los moñitos que usualmente llevaba E.E o el color favorito de E.V.

Con el fin de mostrar a los futuros lectores un poco de aquellos que hicieron posible este Trabajo de Grado.

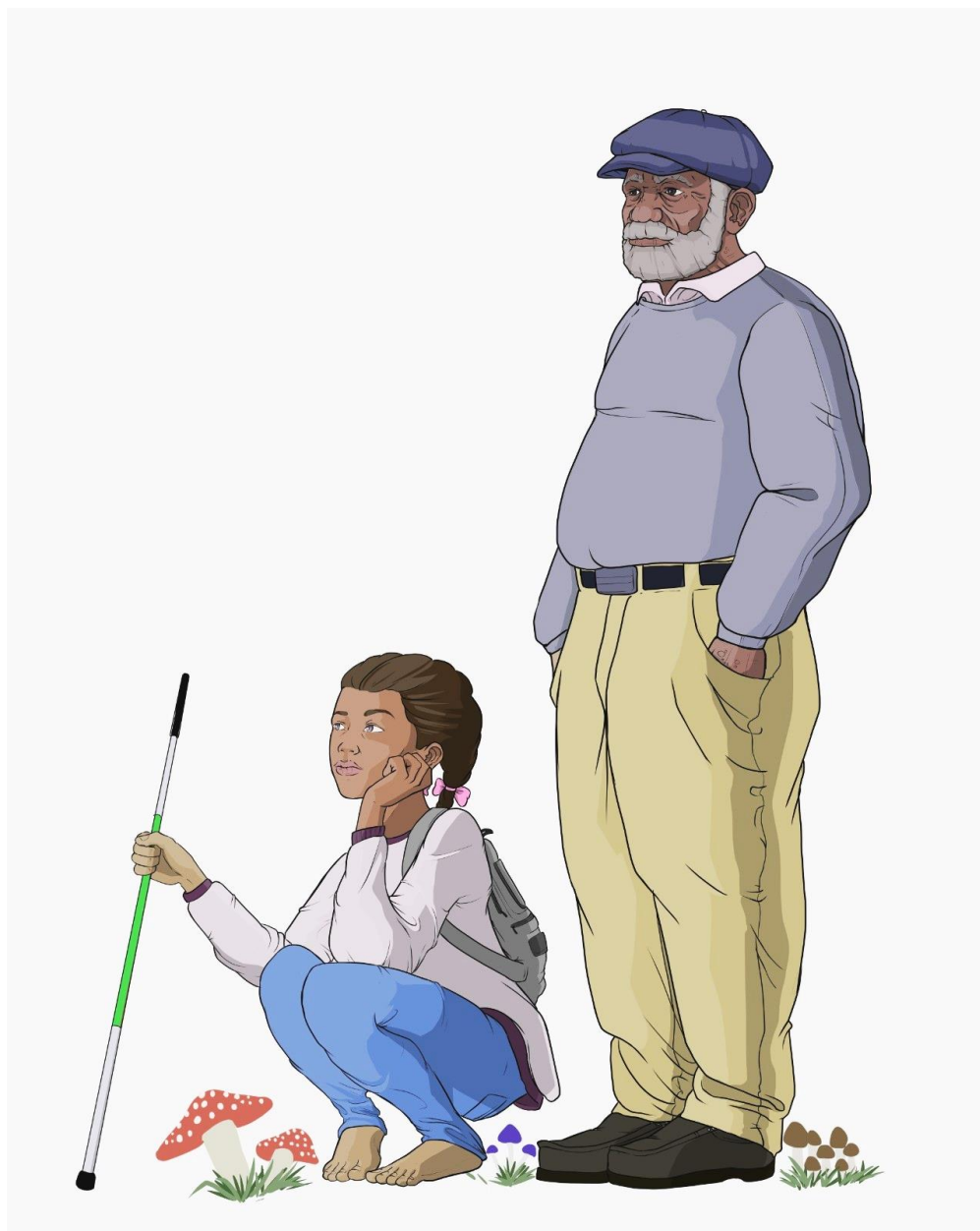


Figura 20: *Busquemos hongos. Libro Conexiones. Ilustración Elaborada por NuevOnc911. Inspirada en los participantes de la investigación.*

11 Conclusiones

- La experiencia de la percepción diferencial juega un papel fundamental en la construcción de conocimientos y la forma en cómo se concibe el mundo, la cual es necesaria para integrar en procesos educativos que se medien desde y para la inclusión, en esta investigación fue de gran importancia reconocer que la percepción trasciende lo meramente visual ocular.
- Comprender el mundo implica activar una multiplicidad sensorial donde cada sentido se convierte en un canal de conocimiento, permitiéndonos no solo observar, sino verdaderamente experimentar la realidad en su complejidad. La inclusión educativa, por tanto, no debe ser entendida como una adaptación, sino como una transformación radical de cómo concebimos la construcción del conocimiento.
- Tomar en cuenta la importancia de enseñar desde otras perspectivas que nos permitan construir narrativas desde procesos sinestésicos y sensoriales desde la complejidad, tomando en cuenta no solo el campo visual ocular, sino también, ser más conscientes de los otros sentidos como el gusto, detenerse a saborear el aire, sentir la respiración de los insectos, poder diferenciar entre un alga a un plástico, poder percibir la energía que nos emana la vida y lo vivo, la cual se diferencia de lo inerte. Esta apertura sensorial implica una revolución pedagógica donde el aprendizaje se concibe como una experiencia corporal total, donde cada sentido se convierte en un instrumento de conocimiento. El gusto ya no es solo un órgano de percepción gustativa, sino un medio para comprender texturas, temperaturas y relaciones

ecológicas; sentir la respiración de un insecto no es un acto pasivo, sino una forma de establecer conexiones profundas con la vida que nos rodea.

- No se puede crear cosas para una población determinada, en este caso la población en condición de discapacidad visual sin la participación de ellos. La co-construcción del conocimiento se revela como un principio metodológico fundamental, donde los sujetos tradicionalmente considerados como “objetos” de estudio se transforman en sujetos activos y fundamentales de la investigación. Esta perspectiva descentra el poder académico y lo distribuye horizontalmente, reconociendo que el conocimiento no es un producto terminado que se transfiere, sino un proceso dinámico y colaborativo donde cada participante aporta desde su experiencia única.
- Es importante profundizar en los imaginarios y las percepciones que tienen los estudiantes en condición de discapacidad visual sobre la naturaleza, para tener acercamientos más afines a sus formas de construir el mundo que enriquecen la enseñanza de la biología, puesto que, como se logró evidenciar, los sujetos ciegos y con baja visión pueden construir imaginarios y representaciones visuales del mundo natural, partiendo de su cotidianidad y de lo que han escuchado en otros escenarios, las cuales se pueden usar desde la enseñanza de la biología, como también dibujos en relieve, hablar de colores, dar descripciones detalladas, etc. De igual manera, uno de los aportes a tener en cuenta es la participación y el fortalecimiento de los vínculos que se establecen desde la escuela con la familia, ya que esto se convierte en un aspecto fundamental para los procesos de enseñanza-aprendizaje. El proceso educativo no

son construcciones individuales, sino tejidos sociales complejos donde la familia, la escuela y la comunidad participan activamente en la configuración de representaciones que trascienden lo visual.

Se debe integrar no solo los saberes que tienen los niños y niñas con diversidad visual, sino también articular aquellos que vienen de los mediadores y profesores, para tener una mirada más holística e interdisciplinar de la enseñanza de la biología.

- Es necesario, que el maestro en biología tenga un enfoque investigativo y dado para la inclusión, ya que desde la investigación se abre la posibilidad de participar en otros escenarios, en los cuales se reconozca al otro, también es importante hacer un ejercicio inmersivo con las diferentes poblaciones, puesto que esto ayuda a aprender no solo de cómo aprenden los otros, sino también de como lo hace uno desde esa particularidad, así mismo, se crean diálogos entre los diferentes saberes, creando conexiones y pensando desde una horizontalidad con los otros, en este caso con los niños y niñas, donde ellos también son conocedores y expertos por experiencia de su particularidad que permitió tener un diálogo de saberes no solo con la investigadora, sino también con los diferentes referentes teóricos. La investigación inclusiva se configura entonces como un acto de profunda humildad académica, donde el investigador se despoja de sus certezas y se abre a la posibilidad de ser transformado por las experiencias y saberes de aquellos que tradicionalmente han sido marginados de los espacios de producción del conocimiento.
- Se proponen estrategias pedagógicas inclusivas que abogan por el uso de herramientas sensoriales diversas para la enseñanza de los hongos. Estas estrategias incluyen el uso de

biomodelos tridimensionales, la exploración táctil de los hongos, así como el uso de descripciones sonoras detalladas que permitan a los estudiantes con diversidad visual comprender de manera más efectiva las características de los hongos, las cuales se ven reflejadas en el diseño y desarrollo del libro Conexiones, el cual reúne en gran parte todo lo dicho por los participantes. Estas propuestas, al incorporar las percepciones sensoriales en la enseñanza, facilitan un aprendizaje más dinámico y accesible, promoviendo la inclusión de los estudiantes, no solo ciegos y con baja visión sino también al público en general en el proceso educativo.

- Por último, se puede concluir que este trabajo de investigación no solo aportó desde un ámbito académico, sino que también transformó mi ser. La Tatiana de hace algunos años concebía la educación inclusiva de otra manera, mediada por su propia experiencia; asumía cómo el otro, habitaba y percibía el mundo.

Sin embargo, en esta búsqueda y construcción, no solo del documento, sino también de mí misma, experimenté un proceso constante de deconstrucción y co-construcción, acompañado por niños, niñas, profesores, mediadores y referentes teóricos. Amplié mi postura y comprensión sobre la educación inclusiva desde la enseñanza de la biología, entendida desde la horizontalidad. Ya no quería enseñar desde mi experiencia, sino aprender, mediar y generar diálogos en torno a la enseñanza de la Biología a partir de las experiencias perceptuales de los niños.

Esa horizontalidad me permitió ser vulnerable, dejarme habitar por otras formas de conocimiento y empezar a contemplar el mundo con asombro, como si lo descubriera por primera vez, pero a través de las narrativas de los niños y niñas con baja visión y ceguera.

Esas narrativas, no solo me transformaron, me guiaron y me hicieron proyectar a lo que deseo en los diferentes ámbitos de mi vida, si no que ahora, se convierten en un aporte significativo para la enseñanza de la Biología y también se presentan como un punto de partida que entrelaza discusiones filosóficas, sociológicas y de otras disciplinas con la enseñanza de esta ciencia.

12 **Proyecciones**

- Se vislumbran múltiples horizontes que trascienden la construcción de un libro inclusivo sobre hongos. En primer lugar, se aspira a que este recurso educativo sea integrado en espacios como el Museo de Historia Natural de la Universidad Pedagógica Nacional, permitiendo que personas con discapacidad visual puedan acceder al conocimiento científico de manera significativa y sensorial.
- Se proyecta que este libro pueda dar paso a la elaboración de otros libros similares que aborden otros reinos de la naturaleza u otros temas biológicos o de otras áreas del conocimiento, expandiendo así el alcance de materiales educativos verdaderamente inclusivos.
- Este trabajo de investigación busca convertirse en un referente que motive a futuros investigadores a desarrollar estudios más participativos, donde se privilegie la experiencia y la voz de poblaciones históricamente marginadas del proceso científico.
- Se evidencio la necesidad que desde la licenciatura en biología se establezcan diálogos interdisciplinarios, particularmente con campos como la educación especial, para formar maestros con herramientas que les permitan no solo diseñar estrategias pedagógicas que reconozcan la diversidad y garanticen el derecho a la educación científica para todos, sino que les permitan afrontar escenarios diversos.
- La materialización de este proyecto representa un punto de inflexión en la comprensión de la accesibilidad científica, demostrando que la divulgación del conocimiento no debe estar

limitada por barreras sensoriales o físicas. La integración de tecnologías como los audios, los biomodelos en relieve y las ilustraciones táctiles no solo amplían las posibilidades de aprendizaje, sino que también desafían los paradigmas tradicionales de comunicación científica. Se busca que este modelo se convierta en un referente metodológico que inspire a instituciones educativas, museos y centros de investigación a repensar sus estrategias de divulgación, promoviendo una ciencia más inclusiva, empática y verdaderamente pensada para los otros.

- Se espera que esta investigación sea un punto de partida para impulsar políticas educativas más inclusivas, donde la diversidad sensorial se comprenda no como una limitación, sino como una oportunidad para desarrollar metodologías de enseñanza más creativas, innovadoras y profundamente humanas, en las que el diálogo entre estudiantes, mediadores y profesores sea el motor principal de la construcción del conocimiento científico.

Bibliografía

- Abram, D. (1996). Merleau-Ponty and the voice of the Earth. In D. Macauley (Ed.), *Minding nature: The philosophers of ecology* (pp. 82-101). The Guildford Press.
- Ainscow, M. (2005). Promoting inclusion and equity in education. Paper presented at the conference of the International Bureau of Education, Geneva.
- Alcoff, L. M. (2007). *Visible identities: Race, gender, and the self*. Oxford University Press.
- Aleman, A., Van Lee, L., Mantione, M. H., Verkoijen, I. G., & de Haan, E. H. (2001). Visual imagery without visual experience: Evidence from congenitally totally blind people. *Neuroreport*, 12(11), 2601-2604.
- Albertó, W. J. E. (2002). *Hongos: Guía de la región pampeana. I. Hongos con laminillas*. REd. L.O.L.A.
- Alfaro Vásquez, D. E., & Perilla Bautista, K. V. (2021). La palabra entre luces y sombras: Narrativas de aceptación y exclusión de agentes educativos en situación de discapacidad visual. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. <http://hdl.handle.net/11349/26689>
- Ahmed, S. (2004). *The cultural politics of emotion*. Edinburgh University Press. (Trad. al español: 2015, *La política cultural de las emociones*, PUEG-UNAM).
- Angulo, C. (2017). La “fenomenología de la percepción” de Merleau-Ponty como sustento del enfoque en activo de la cognición. Universidad Nacional de Colombia.

-
- Anzola, J., & Robayo, L. (2020). *La vida como experiencia: Reflexiones sobre la subjetividad, la corporalidad y el dolor*. Ediciones del Nudo.
- Amedi, A., Malach, R., & Pascual-Leone, A. (2003). Visual cortex activation in blind humans is mediated by the auditory system. *Journal of Neuroscience*, 23(12), 4908–4917.
- Aquino Zúñiga, S. P., García Martínez, V., & Izquierdo, J. (2012). La inclusión educativa de ciegos y baja visión en el nivel superior: Un estudio de caso. *Sinéctica*, (39), 1-21.
- Arne, N. (1973). The Shallow and the Deep. Long-Range Ecology Movement. A Summary. *Inquiry*, 16, 95-100.
- Assmann, H. (2002). Placer y ternura en la educación: hacia una sociedad aprendiente (Vol. 90). Narcea Ediciones.
- Auerbach, A. J., & Schussler, E. (2017). A vision and change reform of introductory biology shifts faculty perceptions and use of active learning. *CBE—Life Sciences Education*, 16(4), ar57.
- Bauman, Z. (2004). *La modernidad líquida*. Fondo de Cultura Económica.
- Bermejo, M. L., Fajardo, M. I., & Mellado, V. (2002). El aprendizaje de las ciencias en niños ciegos y deficientes visuales. Integración. Revista sobre Ceguera y Deficiencia Visual, 38, 25-34.
- Booth, T., & Ainscow, M. (2000). Índice de inclusión: Desarrollando el aprendizaje y la participación en las escuelas. CSIE.
- Bregman, A.S. (1994). Auditory scene analysis: The perceptual organization of sound. MIT

press.

Bronfenbrenner, U. (1979). *The ecology of human development: Experiments by nature and design*. Harvard university press.

Brogna, P. C. (2006). El nuevo paradigma de la discapacidad y el rol de los profesionales de la rehabilitación. *Cadernos ESP*, 2(2),07–12.

Brogna, P. (2009). Las representaciones de la discapacidad: La vigencia del pasado en las estructuras sociales presentes. *Visiones y revisiones de la discapacidad*,157–187.

Butler, J. (1990). *El género en disputa: El feminismo y la subversión de la identidad*. Paidós.

Campbell, F. (2009). *Contours of ableism: The production of disability and abledness*. Springer.

Cartagena,R. (2024). Estrategia didáctica multisensorial para el fortalecimiento de la biofilia en estudiantes con discapacidad visual a través del orden hymenoptera en el Museo de Historia Natural UPN.

Castaño Cuellar, N. C., et al. (2020). Concepciones de vida, cosmogonía muruy, enseñanza de la biología y diversidad cultural: Perspectivas ontológicas y epistemológicas.

Cattaneo, Z., &Vecchi, T. (2011). *Blind vision: The neuroscience of visual impairment*.MIT press.

Charlton, J.I. (1998). *Nothing about us without us: Disability oppression and empowerment*. University of California.

-
- Chrea, C., Valentin, D, Sulmont-Rossé, C., Mai, H.L., Nguyen, D.H., &Abdi,H.(2004). Culture and odor categorization: Agreement between cultures depends upon the odors. Food quality and preference, 15(7-8),669–679.
- Cornejo, M. V. L. A., González, J. C. C., López, J. G., & Cid, A. L. H. (2011). Forma y simetría en la naturaleza. Enseñanza adaptada a personas ciegas a través de métodos cristalográficos. Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, 19(2), 186-191.
- Cruz, I. D. C., Cruz, L. C. R., Gómez, V. C. G., Gutiérrez, T. V. M., & Llanos, S. F., (2024). Educación inclusiva desde la discapacidad visual: Estrategias orientadoras para el profesorado en formación de la primera infancia. Revista Boletín Redipe, 13(4), 76-99.
- Cytowic, R. E. (2002). Synesthesia: A union of the senses. MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/6590.001>.
- Cytowic, R.E., & Eagleman, D.M. (2009). Wednesday is indigo blue: Discovering the brain of synesthesia. MIT Press.
- Delgado, E. (2020). Experiencia, saber y enseñanza: Ser docente universitario con discapacidad. Universidad Pedagógica Nacional. %5Curl%7Bhttps://play.google.com/books/reader?id=kI_zDwAAQBAJ&pg=GBS.PA54&hl=es%7D
- Delgado, J. & Gutiérrez, J., (1995). Métodos y técnicas cualitativas de investigación en ciencias sociales. Metodología de las ciencias del comportamiento. Madrid: Proyecto Editorial Síntesis Psicología.

Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2011). Performance ethnography. SAGE.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2022). Estado actual de la medición de la discapacidad en Colombia. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/discapacidad/nota_estadistica_Estado%20actual_de_la_medici%C3%B3n_de_discapacidad_en%20Colombia.pdf

Deslauriers, J. (2004). Investigación Cualitativa. Guía Práctica. Pereira: Papiro.

Dewey, J. (1938). Experiencia y educación Libro de John. Estados Unidos: Kappa Delta Pi.

Díaz, M. Á. A. (2020). Centralidad de los sentidos: desplazamientos de una persona ciega por el centro de la Ciudad de México. Encartes, 3(5), 29-55.

Doty, R.L. (2019). Psychophysical testing of smell and taste function. Handbook of clinical neurology, 164,229–246.

Dulin, D. (2008). Effects of prior experience in raised line materials and prior visual experience in length estimations by blind people. British Journal of Visual Impairment, 26(3), 223-237.

Duk,C. (2008). Inclusiva. guía para la mejora de la respuesta de la escuela a la diversidad. Fundación HINENI.

Escobedo, e. a. (2019). La educación científica de niños con o sin discapacidad visual por medio de representaciones táctiles-auditivas y actividades multisensoriales. Revista Electrónica de Educación, México. <https://www.redalyc.org/journal/998/99862930007/html/>

Foucault, M. (1979). Discipline and punish: The birth of the prison.Vintage Books.

-
- Fraser, N. (2008). Escuchar las voces marginales: Experiencias vividas y reconocimiento en contextos de exclusión. *Journal of Social Philosophy*, 40, (3),397–414.
- Fromm, W. (1993). El niño ciego y su cuento ilustrado en relieve. *Informes y documentos*, 11, 31.
- Gagné, R. (1985). *Las condiciones del aprendizaje*. México. McGraw-Hill.
- García, D. (2016) Ambientes de aprendizaje incluyentes. Reflexiones desde una educación para la vida. *Revista Infancias Imágenes*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Colombia. Recuperado de <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/infancias/article/view/9876/12048>
- Garza-de la Peña, G. A., Delgado-Álvarez, D., Murillo-Padilla, S., Martinez-Soto, D., & Galache, K. (2024). Cúmulos y filamentos: La multicelularidad de los hongos. *Revista Avance y Perspectiva*.https://www.researchgate.net/publication/377891970_Cumulos_y_Filamentos_la_multicelularidad_de_los_hongos
- Gent, J. F., Frank, M. E., & Hettinger, T. P. (2002). Taste confusions following chlorhexidine treatment. *Chemical senses*, 27(1), 73-80.
- Gibson, J.J. (1979). *The ecological approach to visual perception*. Moughton Mifflin.
- Goffman, E. (1963). *Estigma: La identidad deteriorada*. Amorrortu.
- Gómez,A. (2014). *La inclusión educativa: Prácticas y desafíos*. Editorial Universitaria.
- Gómez, A., & Gutiérrez, M. (2014). Desafíos de la educación inclusiva. *Revista de Pedagogía y Discapacidad*, 25(1),47–60.

-
- Gómez, G., & Munévar, J. (2015). Experiencias y subjetividades en los estudios de discapacidad: Una mirada desde la intersección de las opresiones. *Revista Latinoamericana de Discapacidad*, 7(2),120–137.
- Gómez Rojas, M. P., & Gutiérrez Quiceno, K. J. (2014). Caracterización taxonómica y química de hongos macromicetos del jardín botánico de la universidad tecnológica de Pereira.
- Guattari, F. (2000). *Las tres ecologías*. Editorial Pre-Textos.
- Hall, S. (1996). *Questions of Cultural Identity*: SAGE Publications.
- Haraway,D. (1988). Situated knowledges: The science question in feminism and the privilege of partial perspective. *Feminist Studies*, 14(3),575–599.
- Harding, S. (1991). *Whose science? whose knowledge?: Thinking from women's lives*.Cornell University Press.<http://www.jstor.org/stable/10.7591/j.ctt1hhfnmg>
- Hawksworth, D. L. (1991). The fungal dimension of biodiversity: Magnitude, significance, and conservation. *Mycological research*, 95(6),641–655.
- Heller, M. A. (2002). Tactile picture perception in sighted and blind people. *Behavioural brain research*, 135(1-2), 65-68.
- Hernández, S., & Martínez, J. (2016). La formación docente en la educación inclusiva: Desafíos y perspectivas en Colombia. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, 10(1),123–140.

-
- Heward, W. (1997). Niños excepcionales. una introducción a la educación especial (5.a ed.) Prentice Hall.
- Hubbard, E. M., & Ramachandran, V. S. (2005). Neurocognitive mechanisms of synesthesia. *Neuron*, 48(3), 509-520.
- Husserl, E. (1970). The crisis of european sciences and transcendental phenomenology: An introduction to phenomenological philosophy. Northwestern University Press.
- Husserl, E. (1982). La idea de la fenomenología. cincolecciones, trad.de manuel garcía-baró.
- Jaime, J. (2021). La comunagogía ¿una alternativa en la educación actual? Ediciones Alter-nativas.
- Ingold, Tim. 2000. The perception of environment, Essays in livelihood, dwelling and skills. USA-Canada. Routledge
- Jiménez, F., & Vilá, M. (1999). De la educación especial a educación en la diversidad. Editorial Aljibe.
- Johansson, R.S., & Vallbo,Å.B.(1983).Tactile sensory coding in the glabrous skinof the human hand. *Trends in neurosciences*, 6,27–32.
- Kandel, E.R., Schwartz, J.H., & Jessell, T.M. (2013). Principles of neural science.McGraw-Hill.
- Kollmeier, B., Brand, T., & Meyer, B. (2008). Perception of speech and sound. *Springer handbook of speech processing*,61–82.

-
- Kosslyn, S.M., Ganis, G., & Thompson, W.L. (2006). Neural foundations of imagery. *Nature Reviews Neuroscience*, 7(2), 635–646.
- Kurtzman, C. P., Boekhout, T., Robert, V., Fell, J. W., & Deak, T. (2003). Methods to identify yeasts. *Yeasts in Food, Beneficial and Detrimental Aspects*, 69–121.
- Lloyd, D. M., Gillis, V., Lewis, E., Farrell, M. J., & Morrison, I. (2013). Pleasant touch moderates the subjective but not objective aspects of body perception. *Frontiers in behavioral neuroscience*, 7, 207.
- López, C. e. a. (2017). Ciencias experimentales en el aula inclusiva. *Revista Bio-grafía*, 23, 59–65.
- Lowenfeld, B. (1974). El niño disminuido visual en la escuela. American Fundation for Overseas Blind. Inc Oficina Latinoamericana.
- Manrique Tello, L. T. (2024). Explorando el reino Fungi: reconocimiento taxonómico de macrohongos en el bosque húmedo tropical con estudiantes de 901 de la Escuela Normal Superior Marceliano E. Canyes S. - Leticia, Amazonas. Universidad Pedagógica Nacional. Recuperado de <http://repository.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/19672/Explorando%20el%20Reino%20Fungi%20Reconocimiento%20Taxonómico%20de%20Macrohongos%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Maturana, H. (1999). Transformación en la convivencia. Santiago de Chile: Dolmen

Merleau-Ponty. (1962). *Phenomenology of perception*. Humanities.

Meys, E., Hermans, K., & Maes, B. (2021). Using an ecological approach to grasp the complexity of social inclusion around a person with a disability. *Disability and Health Journal*, 14(4),101152.

Miller, S. M. (2010). *Volvox, Chlamydomonas, and the evolution of multicellularity*. *Nature Education*, 3(9),65.

Ministerio de Salud y Protección Social. (2024). Documento sobre la atención a la población con discapacidad.

Moore,B.C. (2012). *An introduction to the psychology of hearing*.Brill.

Munévar, Dora Inés; Fernández, Aleida y Gómez, Ana Yineth (2017). *Epistemologías otras en la formación postgraduada en discapacidad de la Universidad Nacional de Colombia*. Trabajo remitido al Grupo de trabajo Estudios críticos en discapacidad. Clacso.

Nagy, L.G., Varga, T., Csernetics, Á., &Virágh,M.(2020). Fungi took a unique evolutionary route to multicellularity: Seven key challenges for fungal multicellular life. *Fungal Biology Reviews*, 34,151–169.

Ochaita, E., & Huertas,J.A. (1988).Conocimiento del espacio, representación y movilidad en las personas ciegas. *Infancia y aprendizaje*, 11(43),123–138.

Oliver, M. (1990). *The politics of disablement*. Macmillan.

Oliver, M. (1996). *Understanding disability: From theory to practice*. Macmillan.

-
- mx/2016/pdf/discapacidad/Documentos/Atencion_educativa/Visual/1discapacidad_visual . pdf.
- Ratcliff, W.C., Fankhauser, J.D., Rogers, D.W., Greig, D., & Travisano, M. (2015). Origins of multicellular evolvability in snowflake yeast. *Nature communications*, 6(1),6102.
- Ravisankar, A. (2016). Comparative study of touch perception in normal and blind people. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 8(11),1285.
- Revista Chilena de Antropología Visual. (2012). La visualidad en cuestión y el derecho a mirar.
- República de Colombia. (1998). Constitución política de 1998 y la ley general de educación ley 115.
- Reynaga,F.e.a. (2014).Prácticas inclusivas en el aula. *Revista Latinoamericana de Ciencias de la Educación*, 28,45–57.
- Rocafort, V. A. (2003). Adriana Cavarero: Relating narratives. *Storytelling and selfhood*, Routledge, Nueva York y Londres, 2000. *Foro Interno. Anuario de Teoría Política*, 3.
- Röder, B., & Rösler, F. (2003). Memory for environmental sounds in sighted, congenitally blind and late blind adults: evidence for cross-modal compensation. *International Journal of Psychophysiology*, 50(1-2), 27-39.
- Rodríguez, S., & Ferreira, M. (2010). Desde la discapacidad hacia la diversidad funcional: Un ejercicio de disnormalización. *Revista Internacional de Sociología*, 68(2),289–309.
<https://doi.org/10.3989/ris.2008.05.22>

-
- Rojas, F. (2013). La integración de estudiantes con discapacidad. *Revista de Inclusión Educativa*, 21,102–115.
- Romero Triana, K. M. (2019). La observación científica como estrategia pedagógica para la enseñanza y el aprendizaje de la biodiversidad colombiana con estudiantes con discapacidad múltiple (visual e intelectual) del aula de apoyo pedagógico de la IED República de China.
- Rossi, R. (1991). La memoria sensorial en la búsqueda de la identidad. *Salud Mental*, 14(3), 28-31.
- Rozin, P. (2007). Food and eating. *Handbook of cultural psychology*, 2,447–477.
- Ruan Soto, J.e.a. (2020). Modelo pedagógico inclusivo. *Revista Pedagógica Latinoamericana*, 22,233–249.
- Salazar, J. (2011). *Inclusión educativa: Un enfoque desde la diversidad*. Editorial Pedagógica.
- Salgado Lévano, A. C. (2007). Investigación cualitativa: diseños, evaluación del rigor metodológico y retos. *Liberabit*, 13(13), 71-78.
- Sánchez, P.A. (2003). *Educación inclusiva: Una escuela para todos*. Aljibe.
- Sen, A. (1999). Invertir en la infancia: su papel en el desarrollo. Ponencia presentada en las Conferencias Magistrales: *Romper el ciclo de la pobreza, invertir en la infancia*, París.

-
- Schinazi,V.R. (2007). Representing space: The development, content and accuracy of mental representations by the blind and visually impaired. University of London, University College London (United Kingdom).
- Shakespeare, T. (2006). Disability Rights and Wrongs (1st ed.). Routledge.
<https://doi.org/10.4324/9780203640098>
- Sheets-Johnstone, M. (2011). *The primacy of movement: expanded second edition*. John Benjamins Publishing Company.
- Sheldrake, M (2023). Unearthing the Hidden Kingdom: A Quest for Fungi Education in Our Schools. Fungi foundation. Recuperado de <https://www.ffungi.org/blog/unearthing-the-hidden-kingdom-a-quest-for-fungi-education-in-our-schools>
- Silva, E. A. O., & Baptista, G. C. S. (2017). Un recurso acerca de los hongos para el diálogo intercultural en la enseñanza de biología. Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias: Góndola, Ens Aprend Cienc, 12(2), 142-157.
- Simner, J., & Holenstein, E. (2007). Ordinal linguistic personification as a variant of synesthesia. *Journal of cognitive neuroscience*, 19(4), 694-703.
- Skidmore, D. (1999). Continuidades y desarrollos en la investigación sobre la educación de alumnos con dificultades de aprendizaje. *British Journal of Educational Studies*, 47(1), 3–16. <https://doi.org/10.1111/1467-8527.00099>
- Skliar,C. (2017). Pedagogías de las diferencias:(notas, fragmentos, incertidumbres). Noveduc.

-
- Smeets, P. A. & Van Rijn, I., de Graaf, C. (2015). Tasting calories differentially affects brain activation during hunger and satiety. *Behavioural brain research*, 279, 139-147.
- Smith, S.E., & Read,D.J. (2008). *Mycorrhizal symbiosis*. El sevier, Academic Press.
- Stevenson, R. J., & Boakes, R. A. (2003). A mnemonic theory of odor perception. *Psychological review*, 110(2),340.
- Strauss, A. L. & Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa: técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundada* (1. ed.). Medellín: Editorial Universidad de Antioquia.
- Sobrado, S., Cabral, E., & Romero, F. (2013). *Hongos: Diversidad vegetal*. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (UNNE).
- Soto,R., López, M.,et al.(2017). *Jugar y construir: Experiencias de participación de niños con discapacidad intelectual de segundo ciclo básico en dos escuelas municipales en chile*.
- Van Rompay, T., & Hekkert, P. (2001). Embodied design: On the role of bodily experiences in product design. In *Proceedings of the International Conference on Affective Human Factors Design* (pp. 39-46). London: Asean Academic Press.
- Vannucci, R. C., Connor, J. R., Mauger, D. T., Palmer, C., Smith, M. B., Towfighi, J., & Vannucci, S. J. (1999). Rat model of perinatal hypoxic-ischemic brain damage. *Journal of neuroscience research*, 55(2), 158-163.
- Vélez Latorre, L., & Manjarrés Carrizalez, D. (2020). *La educación de los sujetos con discapacidad en Colombia: Abordajes históricos, teóricos e investigativos en el contexto mundial y*

latinoamericano. Revista Colombiana De Educación, 78, 253–297. <https://doi.org/https://doi.org/10.17227/rce.num78-9902>

Vygotsky, L. S., & Cole, M. (1978). *Mind in society: Development of higher psychological processes*. Harvard university press.

Zussa, N. (2017). Estudio sobre accesibilidad para el colectivo de personas ciegas o con disminución visual.

Zwicker, E., & Fastl, H. (2013). *Psychoacoustics: Facts and models (Vol.22)*. Springer Science & Business Media.

Anexos

1. Formatos de entrevista

Formato entrevista Semiestructurada para los niños y niñas

Preguntas orientadoras

Dimensión Perceptual

- ¿Qué entiendes por naturaleza?
- ¿Puedes contarme una experiencia que hayas tenido relacionada con la naturaleza?
- ¿Cómo percibes la naturaleza?

Dimensión cognitiva

- ¿Qué sabes sobre los hongos?
- ¿Cómo aprendiste lo que sabes sobre la naturaleza /los hongos?

- Si tuvieras que enseñar a otros niños con baja visión o ceguera lo que sabes sobre la naturaleza / hongos, ¿cómo lo harías?

Formato entrevista Semiestructurada para el mediador y la profesora de

Biología

Preguntas orientadoras

Dimensión Perceptual

- ¿Qué entiendes por naturaleza?
- ¿Puedes contarme una experiencia que hayas tenido relacionada con la naturaleza?
- ¿Cómo percibes la naturaleza?
- ¿Cómo crees que perciben y comprenden las personas ciegas la naturaleza

Dimensión cognitiva

- ¿Qué sabes sobre los hongos?
- ¿Cómo aprendiste lo que sabes sobre la naturaleza /los hongos?
- Si tuvieras que enseñar a otros niños con baja visión o ceguera lo que sabes sobre la naturaleza / hongos, ¿cómo lo harías?

Dimensión procedimental

- ¿Cómo enseñas sobre la naturaleza?
- Si tuvieras que enseñar biología a un niño ciego, ¿cómo lo harías?

2. Sistematización de las entrevistas

Id	Nombre de persona	Opinión	Código
1	Prof. Biología	Naturaleza son todos los recursos que nos rodean y que son naturales, que no dependen de la intervención humana directa, sino que dependen de otros procesos biológicos naturales	Recursos y procesos biológicos
2	Prof. Biología	lo que no es construido por el hombre, sino que obedece a unos procesos biológicos.	naturaleza independiente de la intervención humana
3	Mediador	la naturaleza es todo aquello que está a mi alrededor en mi entorno.	Naturaleza como entorno

4	Mediador	Es todo lo que yo con mis sentidos capto puede ser inclusive en la misma ciudad en un pueblo en el campo, en cualquier lugar	La naturaleza como totalidad
5	Mediador	la naturaleza somos nosotros mismos la naturaleza son los árboles los árboles son los animales entonces uno la encuentra en muchos contextos en muchos ambientes	La naturaleza como totalidad
6	Mediador	En Leticia a las 6 de la tarde, bueno el aire es muy puro, muy rico en el Amazonas. A las 6 de la tarde aparecen cantidad de pajaritos, yo creo que pueden ser cerca de 5.000 pericos. Y comienzan a cantar desde las 6 de la tarde como hasta las 8 de la noche y se escuchan todo Leticia	Experiencias en la naturaleza
7	Mediador	la naturaleza lo que me hace sentir vivo lo que me da vida lo que me hace respirar. Lo que me hace oler, oír	Sentires de la naturaleza
8	E.V	Para mí la naturaleza es como todo el ecosistema, pero la verdad es como una forma de distraerse de las rutinas.	Naturaleza como ecosistema y escape
9	E.V	En la naturaleza podemos encontrar cerdos, vacas, gallinas, frutas, árboles, ríos, el mar. Pasto, hormigas, que ya me picaron los pies una vez. Gallinas, gallos, muchas cosas.	Elementos que componen a la naturaleza
10	E.V	En la ciudad podemos encontrar esa naturaleza porque hay árboles y en algunas casas no sé a la gente qué le da que tiene gallos, en la casa del frente de donde vivo, se escucha un gallo. Y pues mi mamá se habla con la vecina. Y una vez subimos y fui a la terraza y ahí había un gallo. Y yo entré en mi mente, ¿qué pasó aquí? ¿Por qué está este gallo acá? ¿Y ellos se lo irán a comer? Pero todavía lo tienen y fui hace como un año. Y yo, ¿lo domesticaron entonces? Sí. Es que la gente es rara.	Naturaleza en lo urbano
11	E.V	no creo que el gallo de la vecina sea parte de la naturaleza porque los animales de la naturaleza necesitan estar libres. Y no creo que domesticados queden chéveres. Se sientan bien, porque ya le cortaron las alas al pobre gallo. y entonces dejan de ser parte de la naturaleza	Distinción entre naturaleza y domesticación
12	E.V	Los insectos, cuando están cerca mío, no los mato, pero ya me han picado. Me hablaste de las hormigas. ¿Cómo puedes reconocer que eran hormigas o no era otro insecto? Es que yo iba caminando y, pues, me dijeron que ahí había un hormiguero, pero pues no pensé que hubiera hormigas. Y las sentí en mi piel. Y, pues, ya sabía que eran hormigas porque ya me habían picado en una mano una vez.	Memoria sensorial y reconocimiento de insectos

13	E.V	las algas... son como plantitas chiquitas, pero como tiritas y también hay como ramitas. Pero es horrible esa vaina, porque te pasa por el pie y se te enreda	Percepción sensorial y naturaleza acuática
14	E.V	En la Guajira hay muchos indígenas. Es como un desierto con sol, bastante sol. El viento sabe cómo a sal, no hay árboles.	Percepción sensorial del paisaje árido
15	E.V	cuando es plástico estaría flotando por ahí. Las algas normalmente están debajo del agua y cuando el plástico estuviera ahí. yo me encontré una botella partida entre una de las algas. Y supe que era una botella porque se sentía raro y el alga se sentía como una plantita.	Diferenciación sensorial entre plástico y naturaleza
16	E.V	Porque le pregunté a mi mamá y me dijo que eso era un alga, y después me acordé de un podcast que yo escucho y dijo que las algas marinas eran como plantitas del agua. Sí. Entonces supe que era planta marina y había muchas y cuando me pasaba por el pie sentía como cosquillas.	Aprendizaje y reconocimiento de las algas marinas a través de la percepción sensorial
17	E.V	Algunos árboles me huelen a manzanas, otros pues no sé, como a pasto, y otros como a mango, todos tienen un olor particular.	Percepción olfativa de los árboles
18	E.V	Aparte de los olores, ¿qué otras cosas utilizas para identificar las diferentes plantas o los animales? El tacto.	Percepción táctil en la identificación de la naturaleza
19	E.V	¿A qué sabe el viento de acá? Azúcar. ¿Azúcar? A mí me sabe azúcar.	Percepción gustativa
20	E.V	Las orquídeas ¿cómo te las imaginas? con unos pétalos circulares. Rosada. Es que me gusta mucho el rosado. Con un tallo largo. ay verdad que las orquídeas tienen formas, Con forma, no sé, de pato. Y una raíz gigante.	Imaginarios de la naturaleza
21	E.V	¿dónde aprendiste que las orquídeas tenían formas? En un podcast para niños, se llama Craniosciencia.	Recursos educativos para el aprendizaje
22	Mediador	Pues cuando hay bichos a me da miedo, pues como que me empieza a picar. Entonces, está vivo, cuando está muerto no siento nada O me da tristeza por el bichito. Que lo mataron. Pero ¿cómo sabes cuando el bicho está muerto? Lo toco. Y si no veo que respira bueno, lo dejo tirado. Me voy. Y pues que veo que respira salgo corriendo.	Percepción táctil y visual para distinguir la vida
23	Mediador	O hay cosas que no se mueven. Entonces digo, ¿cómo se va a mover eso si está muerto? Por ejemplo, las plantas, pues no es tan visible su movimiento, tienen aromas y por las hojas que están suavitas. Y puedes percibir una energía de que algo está vivo.	Percepción cinésica de lo vivo

24	Mediador	en relación como al tema de la naturaleza te cuento que he ido al Amazonas. Nos metimos por la selva mi esposa y yo, nuestro niño tenía cinco años, claro, iban los guías iban los familiares nuestros. Nos tomamos del brazo de cualquiera, los guías nos orientaban, entonces cuando fuimos a coger selva iniciar un sendero de la selva me dijeron curiosos ellos ¿será que ustedes sí pueden adentrarse a la selva? Dije pues tendrá que haber alguna primera vez y es hoy.	Vivencias en la naturaleza
25	Mediador	estuvimos con grupos indígenas, mira, mira lo hermoso que tienen esos pueblos indígenas. Se dieron cuenta que nosotros éramos ciegos y todos muy serviciales. me decían cógete de mis brazos, así como si ellos estuvieran en ciudad. Te voy a guiar y te voy a llevar a un asiento para, que te acomodes y que te provoque un tinto, un jugo de naranja, un jugo de no sé qué y luego me pasaban en la taza. Aquí está la tasa y me la ponía en las manos. Indígenas, pueblos indígenas cuando dice eso que lo sepa la ciudad, ¿no? Pero, lo sabían o por naturaleza o por tradición. De pronto dentro del pueblo indígena haya habido uno que otro ciego.	Experiencia de la inclusión
26	Mediador	me despedí de todos los indígenas nunca me miraron como aterrado ni nada, al contrario con una amistad y con una cordialidad increíble	Vivencias personales
27	Mediador	para mí la naturaleza es todo aquello que está a mi alrededor en mi entorno.	Naturaleza como entorno
28	Mediador	Es todo lo que yo con mis sentidos capto puede ser inclusive en la misma ciudad en un pueblo en el campo, en cualquier lugar sé que es la naturaleza está la naturaleza presente,	Sentires de la naturaleza
32	Mediador	la naturaleza es lo que está alrededor mío	Naturaleza como entorno
33	Mediador	Sí he sentido esa diferencia, sí porque eh la visión era un aporte para mí fue un aporte que me ayudó a descubrir la belleza de la naturaleza, ¿no? Parte de la belleza porque yo venía también acompañado del oído del olfato, del gusto esos seguían conmigo, pero la vista fue un complemento que me ayudó a explorar más la naturaleza a reconocerla más	Percepción cinéستica de lo vivo
34	Mediador	soy una persona de cuatro sentidos pues aprovecho esos cuatro sentidos y a mirar y a sentir más la belleza de la naturaleza con esos cuatro sentidos a valorarla más a querer más esa naturaleza	Percepción de la naturaleza a través de los sentidos Identidad

35	Mediador	amar la naturaleza porque uno aprende a amar la naturaleza y a buscarle como otros enfoques otros ángulos a la naturaleza otra manera de observar la naturaleza con esos cuatro sentidos y lo descubrí, esas aristas que salían de mí, mira esto no lo había detectado con la vista	Sentimientos hacia la naturaleza y formas de percibirla
36	Mediador	y ahora que quedé ciego que tanto de noche como de día uno alcanza inclusive a darse cuenta cuando termina el día y comienza la noche empezando que eso también hace parte de la naturaleza porque el cambio el sonido de los animales que son diurnos y pasan a ser los nocturnos cuando estoy en la región rural ¿no? en el campo me doy cuenta de que ya terminó el calor y comenzó a sentirse como un aire más fresco, un ambiente más húmedo algo más diferente a otro escenario.	Percepción del ciclo día-noche a través de los sentidos
37	Mediador	Entonces uno se da cuenta de eso porque los oídos están alerta, el olfato está alerta ya inclusive el aroma del día es diferente al aroma de la noche eso también lo detecta uno	Percepción del ciclo día-noche a través de los sentidos
	Mediador	uno percibe que hay algo que puede ser un poste o puede ser un árbol o puede ser la naturaleza uno aquí hay algo que lanza una energía me lanza como un mensaje	Percepción cinéstica de lo vivo
38	Mediador	tengo esta particularidad de que tiene uno que es la eco localización, me doy cuenta cuando entro al salón si está vacío o está con muebles.	Eco localización como herramienta de percepción espacial
39	Mediador	es un árbol ¿sí? ahí al alcance eh digamos como el la fragancia como el calorcito la sensación que hay algo frente a mí inclusive hasta cuando hay un animal cerca de mí, le digo a mi cuñado o a mi hijo papito por ahí como que hay un perro ¿cierto? porque alcancé a escuchar inclusive algunos pasitos y como que el movimiento del cuerpo lo alcancé a sentir y siento la energía de algo que está presente al frente mío	Percepción cinéstica de lo vivo
40	Mediador	entonces si uno con esto de la percepción de energía de esa de ese calorcito que siente eh uno la presencia de algo o de alguien eso lo siente uno también en la ciudad	Percepción cinéstica de lo vivo
41	Mediador	Se da cuenta que es algo inerte y cuando uno está cerca del árbol, es una sensación como más inclusiva. Se ayuda uno con el olfato, el árbol suelta un aroma, un cierto aroma que indica tengo vida .	Percepción cinéstica de lo vivo
42	Mediador	También los árboles que se estén se estén secando o algo así, también uno se percibe que es un árbol que es un algo tiene aún vida, que tiene aún	Percepción cinéstica de lo vivo

		presencia. Entonces uno toca la presencia que está ahí y uno estira las manos y encuentra que es un árbol y es muy diferente a cuando son estos perfiles esos que son de metálicos	
43	Mediador	Ya si uno la toca ya uno se da cuenta de la diferencia entre una mariposa diurna y una mariposa nocturna	Diferenciación sensorial a través del tacto
44	E.E	Bacterias, que a veces pueden afectarle las manos a los demás, por eso uno si toca algo sucio no puede tocarse la cara.	Imaginarios de los microorganismos
45	E.V	Me gustan las ciencias porque enseña cosas que uno no sabe, el cuerpo humano, bacterias y otras cosas que el ser humano no sabe y no comprende muy bien.	Importancia de las ciencias naturales
46	E.V	Es un experimento que hicimos en el laboratorio, de tocar los órganos de cerdo fue lo que me llamó más la atención, aunque ahora le cogías cosas. Mi hermano me llama a tocar carne cruda.	Experiencia de aprendizaje educativa
47	Prof. Biología	Yo acerco a los niños al aprendizaje no solo de los procesos biológicos y eco sistémicos sino todos los procesos que tienen que ver con las ciencias naturales a través de activar el conocimiento a través de preguntas, de crear modelos y de llevarlos a ellos a que creen conclusiones del concepto, o sea, que ellos construyan su concepto y que ese concepto sea aplicable a modelos o a otros procesos o a otros conceptos	Enseñanza de las ciencias naturales
48	Prof. Biología	Entonces siempre se empieza de esos preconceptos, de un concepto básico, para eso se hacen las preguntas y luego se crean modelos o se buscan en dónde está aplicado ese concepto para ayudarlos a ellos a que creen el propio.	Enseñanza de las ciencias naturales
49	Prof. Biología	Nosotros tenemos la huerta, entonces nosotros vamos constantemente a la huerta. Hacemos todo el proceso desde la germinación, desde la obtención de las semillas, hasta la cosecha, el cuidado, el riego, el deshierbe, todo ese trabajo se hace con ellos constantemente.	Enseñanza de la naturaleza
50	Prof. Biología	Además, siempre trato de hacer algún tipo de práctica en la que observen, por ejemplo, microorganismos al microscopio.	Enseñanza de la naturaleza

51	Prof. Biología	observar el moho del pan, observar el moho del queso, ese tipo de acercamiento práctico. Cuando no lo logro, recurrir a los videos es una ayuda también.	Observación de hongos en los alimentos
52	Prof. Biología	Nunca he tenido un niño ciego en clase de ciencias.	Falta de experiencia con estudiantes ciegos en el aula de ciencias
53	Prof. Biología	Nosotros vamos a la huerta, igual ellos llevan el agua, igual ellos ayudan a rociar, igual ayudan a desherbar, o sea, con los dos niños de baja visión, igual.	La huerta como escenario para la enseñanza de la naturaleza
54	Mediador	Uno comenzaría con el niño o la niña recorrer senderos que yo ya domino, que ya controlo Para que no nos vayamos a tener de pronto algún accidente o alguna algún tropiezo por el camino senderos que ya conozco con el niño o la niña	Recorrer senderos Para la enseñanza de la naturaleza
55	Mediador	donde yo sé que hay pasto que hay árboles comenzaría a que se acercara y acá en lo posible cuando sepa que el árbol está indicado, para que uno lo abraza lo toque.	Lugares con zonas verdes
56	Mediador	yo primero que todo exploro primero. Antes de ir con el niño o la niña tengo que explorar el sendero, el camino, para no ir de pronto a sí a incurrir en alguna falla en el de pronto que el niño iba a tropezar con una rama, todas esas cositas	Exploración del sendero para evitar accidentes
57	Mediador	dentro del mismo colegio no encuentro animales animalitos y son pocos los árboles que hay; pues sí hay suficiente para poder sí, pero me tocaría de pronto buscar un parque irme con un chico de servicio social o un compañero profesor mediador para salir al parque y caminar un rato por el parque con el niño.	Estrategias para la enseñanza de la naturaleza
58	Mediador	busco el lugar apropiado para que me brinde todo lo que quiero, como mi objetivo, conseguir que el niño explore lo que con sus manos, con su tacto, con sus manos, con su olfato, con sus sentidos la naturaleza,	Estrategias para la enseñanza de la naturaleza

59	Mediador	que vaya tocando los diferentes ejemplares de los de los reinos de la naturaleza pensando que coja una piedrita que coja un ladrillo qué sé yo que coja un arbolito las hojas que si sabemos que el pasto está limpio que se quite los zapatitos y ande sobre el pasto un ratito	Estrategias para la enseñanza de la naturaleza
60	Mediador	esta tarea también vendría a ser dirigida a los papás que los papás sacaran a su niño o niña al parque que los papás los lleven en lo posible a los parques lo más cercano, si el papá tiene un poquito más de recursos que los lleven pues aquí a Mundo Aventura donde hay están los animalitos ¿sí? también podría invitarlos a los papás que lleven a su niño a la naturaleza.	Vinculación de la familia en la enseñanza
61	Mediador	la otra es leerle cuentos que hablen de la naturaleza, por ejemplo, cuentos que hablen del perro y el gato, la culebra y el zorro. Leerle fábulas y si de pronto las pueda ambientar con sonido de computador que ya vengan grabadas. Entonces, recurriría a la parte literaria a los cuentos y a las fábulas para el que reconozca la naturaleza.	Leerles cuentos y fábulas sobre la naturaleza
62	Mediador	ya uno casi no encuentra mariposas en muchas partes, pero para enseñarle la mariposa a un niño no me gustaría mucho mostrarle un mariposario porque sería como mostrar unas mariposas que estuvieron vivas y las cogieron para tenerlas ahí.	Recursos para la enseñanza de la naturaleza a niños ciegos
63	Mediador	Había que buscar la manera de cómo representar en el material más apropiado para construir mariposas para hacer maripositas y que el niño supiera que hay mariposas	Representación de animales para mostrar la existencia de estos
64	Mediador	yo no puedo pasarle una avispa a un niño vivo porque podría picarlo naturalmente, pero le voy a decir mira la avispa tiene esta forma, se le puede hacer en plastilina o en yeso o en porcelánicron o en acrílico	Descripción y modelado de insectos con diferentes materiales
65	Mediador	hay animales que de pronto están hechos en muñequito, un muñequito de un tigre como el de los pesebres	Muñecos que representen los animales
66	Mediador	pero mira el león una cosita chiquitita y a veces la oveja es más grande que el león o pasa que el pato más grande que la oveja. Entonces es representar eso y buscarle de pronto el tamaño más bueno.	Representaciones de animales teniendo en cuenta sus proporciones y tamaños
67	Mediador	en los centros comerciales a veces de vez en cuando hay exhibiciones de leones, de ballenas, de tigres, pero lo curioso es que a veces encierran esos animales, claro los hacen escultores, pero sería bonito que le permitieran a	Estrategias para la enseñanza de la naturaleza

		una persona ciega tocarlo así nomás tocar como es un león porque los hacen de tamaño natural	
68	Mediador	Pero naturalmente, uno dice: 'Bueno, el gato, el gato es muy pequeño en comparación con el león. El león más o menos tiene como esta altura de esta mesa	Comparación de tamaños entre animales u objetos
69	Mediador	Hay que buscar ser lo más descriptivo posible aquí. El secreto está en describir con palabras y la otra es representar en alto relieve, ya sea bi o tridimensional, esos animalitos	Descripciones detalladas y representaciones en alto relieve bi o tridimensional
70	Mediador	puede que uno coja el animalito que lo toque un momentico y lo suelte, sin lastimar el animalito, uno puede coger un cucarroncito y le dice: 'Mira, este es un cucarrón' y se lo puede poner en la palma de la mano	Estrategias para la enseñanza de la naturaleza
71	Mediador	hace un año dos años que llegaron al colegio un grupo de amigos con arácnidos y entonces niños ciegos fueron y se atrevieron a tocarlas, pero entonces de alguna manera los expertos en arañas decían: 'Bueno, esta sí, la puedes tocar, toca la por encima y te das cuenta como es una araña así suavcito.	Estrategias para la enseñanza de la naturaleza a niños ciegos
72	Mediador	Igualmente, se le puede mostrar una araña más peludita en una tela apropiada, incluso en el día de las brujas eso ve a una araña escogida adornando todo. ¿Si? pero obviamente eso es representar lo más cercano posible esos integrantes de la naturaleza	Recursos para la enseñanza de la naturaleza a niños ciegos
73	Mediador	Resulta que teníamos que llevar el esqueleto de un perro. Eso fue muy cruel. Fue entre unos amigos y yo. Fuimos por ahí y cogimos un perrito callejero y ahí sacamos el esqueleto. Sí, lo matamos. Le metimos a la olla, a cocinar, y después de que estaba terminado, le sacamos el esqueleto, pero eso lo hicimos una sola vez. Y ahora es muy marcado el ruido. Pero todo fue por la nota. Como antes se permitía eso, El esqueleto de un gato, que el esqueleto de un perro, que traerlo al colegio. Ahora ya no, eso ya está prohibido. Eso es atentar contra la vida de los animalitos. Pero bueno, son experiencias que se dan y uno reflexiona a partir de eso	Vivencias personales
74	E.N	La naturaleza tiene tantas representaciones, pero tantas, como una de ellas puede ser un lugar donde se puede preservar la vida, es bonito, calmado.	La naturaleza como totalidad
75	E.N	El más fuerte se come el más débil	Dinámicas que se dan en la naturaleza

76	E.N	Normalmente diría pasto o vegetación, pero no siempre la vegetación va a ser algo parte de la naturaleza.	Elementos que componen a la naturaleza
77	E.N	¿crees que los seres humanos entramos dentro de lo que es la naturaleza? No, directamente nosotros invadimos y destruimos la paz que hay en esos lugares también.	naturaleza independiente de la intervención humana
78	E.N	A mí siempre me ha parecido bella la naturaleza	Sentires de la naturaleza
79	E.V	¿Cómo te imaginabas tú antes el mar? Con piedritas, que adentro fuera solo arena. Y esa vez estaba lleno de caracolas, con arena y algas marinas.	Imaginario de la naturaleza
80	E.V	Yo nací prematura y me colocaron en la incubadora y como tienen lucecitas, me llegó muchísimo a los ojos y me desprendió la retina.	Causa perdida de visión
81	E.V	Pues empiezo a tocar las paredes, las puertas, las luces para reconocerlas. Ajá. Desde la pared hasta el piso. También toco el baño para ver dónde queda la llave. La ventana también para ver de dónde se Cierra y hasta la lavadora. También toco a mis mascotas para reconocerlas más fácil.	Reconocimiento espacial mediado por la percepción sensorial
82	E.V	¿cómo te haces esas imágenes en tu cabeza de objetos que están, por ejemplo, en este caso, en la casa? Por los colores o por las formas. Sé cómo son, más o menos. También por el tacto puedo sentir la textura. Sí. Y pues sé cómo va a ser ese objeto.	Percepción sensorial de los espacios
83	E.V	Cuando duermo me sueño comiendo papas, escuchando podcast de cleopatra	Vivencias personales
84	Mediador	La dificultad que yo tuve de baja visión fue, la llamaban la retinosis pigmentaria, Que uno ve, como se dice, de seis de la mañana a seis de la tarde. Luego ya viene, se le cierran a uno las cortinas y llega la ceguera nocturna, que ya es difícil distinguir ya en, sí, uno ve las luces, pero se le complica a uno más	Experiencia de la ceguera
85	Mediador	Se me perdía de dirección el balón. Sí, no, como no están, no son de los que tienen sonido, si no son de los. No, exacto, yo veía que el balón anaranjado de básquetbol, de rayitas negras así en, o coloraditos los balones, me lo lanzaban, yo veía que me lo lanzaban, sí, se iba, y por, apenas, ya prácticamente no sabía, de perdida de dirección, ¿a qué hora llegará mi cara, a qué hora llegará mi mano? Entonces, coincidimos, a veces por coincidencia llegaba mi mano, por otras, me daban unas cachetas de los balones, pero tremendas, entonces eso, sufrí mucho por eso, por las clases, porque esas	Experiencia de la exclusión

		clases no fueron inclusivas, no fueron incluyentes, no lo fueron, la educación física me daba duro.	
86	Mediador	leer unos cuadernos o libros con letra pequeñita, es fue difícil para mí, porque, aunque usaba gafas, no veía bien, entonces siempre se me insultaba al leer.	Experiencia de la exclusión
87	Mediador	A veces el profesor no me dejaba cerca del tablero, porque era grandecito, y había niños pequeños, bajitos, entonces, que los tapaba, y yo no podía alcanzar a ver lo que escribían los profesores. Les decía profesor escriba más grande, y me decía que no, entonces, se equivocaron los profesores, y me etiquetaron que yo tenía retardo mental.	Experiencia de la exclusión
88	Mediador	comenzaron a desplazarme, ¿sí? A dejarme a un lado. Y los niños se dan cuenta, , Y tuve bullying, entonces, le dije a mi papá, papá, yo quiero, yo quiero perder el año, pero mi hijo, yo, papá, yo sé todo lo que ellos explican, yo sé todo lo que ellos explican, pero me tratan mal, me siento mal, me incomoda, yo todo lo entiendo, todito, créanme que sí, pero yo quiero perder el año.	Experiencia de la exclusión
89	Mediador	mi papá me pasó a otro colegio, y qué maravilla el colegio, los profesores se comportaban de una manera tan diferente conmigo, los niños también, me metí a obras de teatro, pude romper el complejo de inferioridad, porque comencé a actuar en teatro, como así, y yo le debo al teatro mucho, porque, y me gradué en teatro, tanto que tuve mi especialización en arte dramático.	Experiencia de la inclusión
90	Mediador	cuando perdí la visión mira que me pongo a pensar que a veces gracias a Dios, pues fui de baja visión, porque vi el mundo como es, los colores vi carros, vi tantas cosas.	Vivencias personales
91	Mediador	Yo digo que también es afortunado el que nace ciego también porque aprende cosas, estudia y tiene esa capacidad de entender	Imaginarios del sujeto ciego
92	Mediador	cuando perdí la visión ya fue otro mundo sí ya tengo mi bastón, ya tengo confianza conmigo sí, ya podía de soltero, podía ir a cualquier ciudad me iba para pedía un taxi, me iba el taxi para la terminal, y allá cogía a veces, una vez me fui con, me dio me dio ganas de ir a Ibagué a visitar a mis papás, y por ahí llegué a las tres de la mañana	Vivencias personales

93	Mediador	entonces llevaba el bastón y con bastón pues me colaboraban , a uno como ciego le colaboran más que como cuando uno es de baja visión y no tiene bastón.	Identidad del sujeto ciego
94	Mediador	por eso los chicos de baja visión, yo les digo carguen su bastón así ustedes vean pero carguen su bastón porque es una identidad.	Identidad del sujeto ciego
95	Mediador	me casé con una mujer también muy chévere, muy bonita y también es ciega los dos somos ciegos y tuvimos ya un hijo y tiene 14 años y el niño ve	Vivencias personales
96	Mediador	el niño ve y él nos acompaña	Experiencia de la paternidad de sujetos ciegos
97	Mediador	cuando el bebé, comenzó a gatear llegaba y veía que nos estábamos acercando estiraba la manito y nos movía la manguita aquí el pantalón, la bota y como diciendo <i>aquí estoy</i>. Ya aprendiendo a gatear y nunca nos lo llevamos por delante siempre nos avisaba o a veces nos decía, ¡ah!.	Experiencia de la paternidad de sujetos ciegos
98	Mediador	aprendimos a bañarlo a cambiarlo de pañal todo eso lo hicimos.	Experiencia de la paternidad de sujetos ciegos
99	Mediador	no hay necesidad de decir soy ciego porque la misma persona se da cuenta.	Identidad del sujeto ciego
100	Mediador	existe una posibilidad de percibir el color sin necesidad de ese campo visual, yo obviamente lo tengo en mi biblioteca mental. Si tú me dices profesor mi chaqueta es negra, de una vez el color negro va a mi cerebro a variar esa región que ocupo la vista para el color	Percepción de los colores
101	Mediador	hay otro experimento que se está haciendo desde el punto de vista de la onda que suelta el color, entonces cada color suelta una onda, esa parte ya es de índole físico que uno toca el aparato toca el color y comienza a vibrar de una manera diferente, si este es rojo, a vibrar diferente a cuando el aparato toca un amarillo y comienza a vibrar diferente pues eso no está al alcance de nosotros, está al alcance de los laboratorios de física que detectan la cromatografía	Enseñanza de los colores
102	Mediador	en Bogotá me lo confirmaron me lo confirmaron en Fundonal usted tiene retinitis pigmentaria y algún día, no se sabe cuándo va a quedar ciego porque los bastones y los conos no se reconocen no se reconocen y comienzan a atacarse como si fueran adversarios y a matarse unos con otros no se identifican, no, y así pasó llegó un día que claro que esto fue gradual,	Causa perdida de visión

		comencé a verlos los tubos fluorescentes del colegio los comencé a ver azules pero estos sí son blancos porque los veo azules	
103	Mediador	ya el último color que vi en mi vida fue el azul muchos dicen con retinosis, por ejemplo, este escritor Borges que quedó ciego dijo, el último color, amigo mío, fue amarillo. Para mí, Pedro Aldana fue el azul, fue el último color que yo vi después se cerraron las cortinas ¿cómo se sintió ese momento? En ese momento mi único consolador de eso era una almohada a llorar se dijo	Colores de la ceguera
104	Mediador	el estar trabajando, el estar ocupado, me olvidaba que estaba perdiendo la vista parcialmente, sí, en el colegio yo decía, pero hay niños ciegos, ¿por qué yo no voy a poder acostumbrarme a ser ciego, entonces esa fue, es la transición, no fue de la noche a la mañana, no, fue graduar, gradual, hasta que llegó el momento que yo no, no veía nada.	Experiencia perdida de visión
105	Mediador	en la época en que yo veía todo cambiado, todo lo interpretaba de otra manera... El caballo, yo pensé que era un tronco largo, negro y con cuatro patas negras o cafés. yo creí que era así el caballo, de madera. Y no, después me di cuenta que el caballo se movía, que el caballo corría, por donde comía el caballo, pero eso paso porque el cerebro fue cambiando la imagen.	imaginarios de la naturaleza
106	Mediador	Cuando fui a perder la visión, yo veía cantidad de figuras geométricas. Veía como, tú recuerdas de pronto los manteles, Que a veces los manteles vienen con líneas aquí, líneas cuadradas. Yo veía así todo lo que veía, ya lo veía con, con imágenes, imágenes geométricas. Eso como si yo estuviera viendo, estuviera en un museo de geometría. Todo lo veía todo geométrico	Experiencia perdida de la visión
107	Mediador	nos va deformando las imágenes, hasta quedar totalmente ciego. No todo el que queda ciego ve negro. Ese es otro error ... Yo veo entre un color, un color crema, pero rodeado por nubes. Esa es mi, mi, mi manera de percibir la luz.	Colores de la ceguera
108	Mediador	Uno conoce el timbre de la voz, uno alcanza a distinguir. también cuando la, la señorita o la dama le da a uno la mano, Uno siente si las uñas están pintadas. Si son cortas, si son largas. Si de pronto se comen las uñas o no se las comen. Todo eso. Si la mano es suave, la, la piel es suave. Uno se da cuenta de todo eso. Lo percibe al saludar	Percepción de las personas
109	Mediador	En muchas ciudades del mundo ya hay museos para personas ciegas. Que, por ejemplo, la Mona Lisa, el cuadro de los doce apóstoles. Ya está en la Torre de Eiffel para que uno, como persona ciega, los toque. Sí. Cómo es la	Espacios inclusivos

		Mona Lisa. Cómo está pintada. Cómo, cómo está, cómo, cómo es la, el pelo de largo, esto y lo otro. Sí. Cómo, cómo la pintó Leonardo da Vinci.	
110	Mediador	la percepción, como le digo, por los caminos por donde uno va. Cuando caminamos por la selva, cuando fuimos a Venezuela, cuando todo eso. Y, así yo vaya. Sí. Ah, y, y como han sacado muchos, muchos juegos, muchos juegos en, en muchos, ¿qué? Representaciones, maquetas, como si te dije la vez pasada. Por ejemplo, yo ya sé, yo, aunque yo vi en, en, en dibujo el Coliseo Romano. Vi la torre de, de la Torre Eiffel. La de París. Vi la, los puentes de San Francisco en Estados Unidos. El Mont Rushmore, hay una montaña en Estados Unidos donde fueron tallados los tres primeros presidentes... Pero, entonces, ahora vienen en maquetas. Uno, uno va a un determinado almacén, compra el Big Bang. Yo tengo, por ejemplo, el Taj Mahal. No, un monumento. Ahí lo tengo en la Torre de Eiffel, mi esposa no lo conocía. Y lo compramos. Ahí tengo varios monumentos internacionales. Y ella los ha reconocido. Sí, más o menos, calculamos las dimensiones. Y ella, al tocarlos, se da cuenta como son. Y uno también. Cosas que uno de pronto no alcanzó en vida a verlos.	Recursos para el reconocimiento de lugares
111	E.E	Me gusta la música y ver unas películas de leones y de animales	Gustos personales
112	E.E	¿Qué ves en los capítulos de La Guardia del León? Cuéntame. Me gusta ver. Me gusta ver sus músicas, que son fantásticas... Hay un personaje que se llama Cion, el que formó La Guardia del León. Es un león. Es mi personaje favorito.	Gustos personales
113	E.V	Patinar, muchísimo, aunque ya me he raspado las rodillas seis veces. Me gusta nadar, ya sé nadar, por fin. Me gusta también, ¿qué me gusta hacer? Molestar a mis mascotas. ¿Cuántas mascotas tienes? Dos. ¿Dos y cómo se llaman? Arena y Floki. ¿Son gatos? Perros. Ah, perros, me los imagino. Tengo un gato, pero no está aquí en Bogotá, porque no me lo dejan traer. Me gusta hacer un poco de cuchillo. Me gusta viajar mucho, pero no me gusta el calor. Viajo, pero no me gusta el calor. Mi materia favorita es inglés. Ok. También me gusta mucho ciencias, siento que aprendo mucho. También me gusta salir. Si no salgo, me desespero.	Gustos personales
114	E.N	Antes de las gafas, yo era un árbol que se caía todo el rato. me he tropezado varias veces. Y con las gafas ha sido diferente. No me tropezó tanto como antes, pero no distingo las dimensiones, no le veo la profundidad a las cosas.	Percepción espacial distinta

115	E.C	cuando yo empezaba gatear me desprendí la retina así.	Causa perdida de visión
116	E.V	Árboles como de mentiritas que parezcan un poquito reales. Sí. Porque si estamos en la ciudad, aquí hay árboles, pero secos.	Estrategias para la enseñanza de la naturaleza a niños ciegos
117	E.V	El gusto. ¿El gusto que pruebe el árbol? No. O sea, que le sienta el sabor al viento.	Estrategias para la enseñanza de la naturaleza a niños ciegos
118	E.V	Le haría tocar a mis perritos. Al gallo de la vecina, que ya lo he tocado varias veces, pero se escapa	Estrategias para la enseñanza de la naturaleza a niños ciegos
119	E.V	también le diría que utilice el teléfono. El tacto y el olfato.	Estrategias para la enseñanza de la naturaleza a niños ciegos
120	Prof. Biología	Con un niño cieguito no sabría cómo hacerlo. No me he expuesto a esa situación, entonces no tengo las herramientas para orientarme.	Desconocimiento sobre estrategias de enseñanza a niños ciegos
121	Prof. Biología	Supongo que habría que hacer cosas en relieve, supongo que, pues el contacto con la naturaleza en la huerta o donde están las plantitas, pues es más sencillo. Supongo que le pondría un tutor, un compañerito que lo llevara siempre y le estuviera apoyando la actividad que se está haciendo, pero no, no he tenido la experiencia de tener que asumir.	Estrategias para la enseñanza de la naturaleza a niños ciegos
122	Prof. Biología	Yo creo que a través de los otros sentidos. O sea, la naturaleza tiene olor, tiene textura, tiene sonidos, pues como no está la visión que es la que nos da otras características, pues están los otros sentidos que permiten entender qué es natural. O sea, lo natural huele diferente a lo que no lo es. Lo natural tiene unos sonidos bastante particulares. Entonces supongo que explorando los otros sentidos es como las personas invidentes pueden crear su concepto de naturaleza	Percepción sensorial de la naturaleza
123	Prof. Biología	Pues es que un tamaño es una propiedad que se identifica con la vista. Yo lo llevaría a que identificara tamaños con lo que cabe en su mano y lo que no. Entonces algo pequeño es lo que cabe en tu mano y lo que no cabe en tu mano, pues, pues es grande.	Representaciones de los tamaños en la naturaleza

124	Prof. Biología	no tengo idea cómo se procesan esos conceptos.	Imaginarios de la percepción de los sujetos ciegos
125	Prof. Biología	A no ser, que sea un árbol bastante oloroso, pero, o sea, no, no creo. Yo creo que tiene que usar el tacto. Me parece que los sentidos de relación, si no está a la vista, pues tiene que ser el tacto. Yo creo que sí hay alguna manera de percibir que hay un objeto ahí. Sí. No sé cómo, pero pues que hay algo ahí, porque las personas ciegas con el bastón reconocen su espacio y no se chocan con todo. Pero identificar qué es algo vivo o algo no vivo, pues no creo. No sé cómo. No, no. Mi estructura conceptual no llega hasta allá.	Imaginarios de la percepción de los sujetos ciegos
126	Mediador	los que fuimos de baja visión podemos sacar a relucir los colores, pero para los que no lo único que veo yo aquí, es actuar con analogías para poder hacerle acercarle más el color al niño	Importancia de los colores
127	Mediador	decirle a los papás así el niño tenga dibujos que le eche color a los dibujos que le aplique el color	Vinculación de la familia en la enseñanza
128	Mediador	enseñarle al niño que pinte la muñeca por dentro, que hasta aquí llegó la muñeca y luego con otro color llegó la falda y que los zapatos de este color las moñitas, así que el niño coloree que se familiarice con los colores	Enseñanza de los colores
129	Mediador	porque así esté uno ciego los colores no se han acabado los colores están ahí	Importancia de la enseñanza de los colores a niños ciegos
130	E.V	Champiñones, pero no me gustan.	Sensaciones generadas por los hongos
131	E.V	Para mí son importantes los hongos porque algunas hormigas se alimentan de los champiñones	Interacciones de los hongos con insectos
132	E.V	las hormigas crean el hongo con sus hojas. O sea, con nuestras hojas de las matas prácticamente. Las hormigas no comen hojas, se lo llevan hasta su casita y allá guardan las hojas para que salga el hongo	Interacciones de los hongos con insectos
133	E.V	Me dan asco por el líquido que sueltan.	Sensaciones generadas por los hongos
134	E.V	los hongos crecen en las plantas y en la tierra.	Hábitat de los hongos
135	E.V	ayudan a alimentar las plantas.	Importancia de los hongos
136	E.V	a veces los hongos parecen una araña	Características morfológicas de los hongos
137	E.V	Algunos champiñones son un poco venenosos. Por eso no me gustan	Características de los hongos

138	E.V	El hongo tiene en el centro una parte arrugada y lo demás es liso.	Características morfológicas de los hongos
139	E.V	Me da fobia las partes arrugadas	Sensaciones generadas por los hongos
140	E.V	Los hongos no tienen ojos, ni hojas, de pronto una que otra ramita, tienen liquido	Características morfológicas de los hongos
141	E.V	Solo los de Mario Bross, Las películas tienen manos, ojos y cabeza, pero En la vida real no.	Representaciones de los hongos en Tv
142	E.V	Hay unos muertos y hay unos vivos. Pero yo no sé cuál es vivo, cuál es muerto. Porque no se mueven	Características de los hongos
143	E.V	El champiñón me huele a oler a cloros	Características de los hongos
144	Mediador	por el ambiente si es húmedo de una vez me trae que hay hongos. Hay líquenes, esas que llaman orejas de unos que son rojitos que se pegan ahí y esas que cuelgan de los árboles que caen como barbitas aunque son como lianas	Hábitat de los hongos
145	Mediador	por el ambiente húmedo y de una vez diría aquí también pueden haber helechos, porque se acerca una quebrada, un río entonces sí eso es y donde haya por ejemplo muchos depósitos de excrementos de vacas de toros de todo eso cuando se va secando le salen hongos y eso lo sabes por la experiencia	Hábitat de los hongos
146	Mediador	naturalmente uno puede reconocer el champiñón y el y el hongo que es tiene forma de sombrilla y otra variedad de hongos, pero atreverme a decir esto no me lo puedo comer lo o puedo echar a la olla no me atrevería, había que recurrir a un amigo experto en hongos o si me dan las especificaciones podría reconocerlos.	Características morfológicas de los hongos
147	Mediador	he leído que lo conocen como los zetas, la familia de los Zetas, también que hay variedad de hongos	Conocimientos previos de los hongos
148	E.E	Un hongo, si uno lo, si uno toca algo sucio, le salen hongos en las manos	Imaginarios de los hongos
149	E.E	Son como unas bolitas, chiquititas que parecen gérmenes.	Características morfológicas de los hongos
150	E.E	hongo suena como algo asqueroso	Sensaciones generadas por los hongos
151	E.E	Cuando comemos las cosas sucias. Ellos se vienen a nuestras manos. Por eso nos toca lavarse las manos.	Imaginarios sociales de los hongos

152	E.E	Asoció los hongos también con lo que le dan las manos Y en los pies también salen hongos Sí, cuando uno anda descalzo Y si uno come, se mete cosas sucias a la boca También pueden salir de hongos Y en el interior del cuerpo	Imaginarios de los hongos
153	E.N	Los hongo Son unicelulares, crecen de una célula	Características de los hongos
154	E.N	algunos provocan alucinaciones. Otros pueden ser más fuertes que otros	Características de los hongos
155	E.N	ellos básicamente crecen de esporas. Los hongos tienen esporas, esas esporas se convierten en los hongo	Crecimiento de los hongos
156	E.N	por esporas puede crecer sobre una planta o puede crecer sobre un pedazo de madera, cosas así, hay variantes que pueden crecer ahí en el pasto y en las hojas	Crecimiento de los hongos
157	E.N	siempre los hongos más coloridos o los más llamativos son los más peligrosos y más venenosos. En el reino animal siempre es así. Todo lo muy luminoso, todo lo muy luminoso o muy colorido.	Características morfológicas de los hongos
158	E.N	¿tú crees que los hongos son importantes? Sí, pues todo crece por algún motivo, ¿no? Entonces el hongo también tiene un motivo	Importancia de los hongos
159	Ek	Que es pequeño Y tiene una parte roja y la otra blanca	Características de los hongos
160	Ek	Los hongos no se mueven	Características de los hongos
161	Ek	podemos encontrar los hongos en cosas húmedas En lugares húmedos.	Hábitat de los hongos
162	E.E	En los charcos de lodo.	Hábitat de los hongos
163	E.E	cuando a una fruta le sale un hongo, no se la puede comer y le hace mal para el espíritu. Entonces, no son importantes porque hacen daño, en el estómago sí están en una fruta.	conocimientos previos de los hongos
164	Mediador	yo acudiría al apoyo de los papás si necesitamos un ejemplar del reino fungí que viniera con su hijo y hasta acá y que el niño viniera con un hongo dentro de una cajita. Si de pronto los papás no tienen esa disponibilidad entonces yo mismo me encargaría	Vinculación de la familia en la enseñanza
165	Mediador	acudiría a los compañeros, a los colegas de biología de naturales, incluso los de artes para elaborar un hongo, una especie de modelo de hongo y buscar la textura como más apropiada para el hongo porque hay hongos de diferentes formas, entonces el hongo sombrilla, el hongo ese otro que uno le echa al arroz	Estrategias para la enseñanza de los hongos a niños ciegos
166	Mediador	invitarían a los papás que llevaran a los niños que le dieran la posibilidad de que el niño anduviera descalzo que lo hiciera y que tocaran los hongos que	Vinculación de la familia en la enseñanza

		estuvieran por ahí, con mucha prevención con las hormigas con cualquier bichito que por ahí le fuera a picar .	
167	Mediador	hacer adaptaciones en tridimensionales y las bidimensionales sirve, pero lo tridimensional complementa lo bidimensional	Estrategias para la enseñanza de los hongos a niños ciegos
168	E.N	¿Cómo explicarías eso en un salón en específico, donde la mayoría de niños están? Que Dejen la comida en la intemperie y van a crecer hongos. Eso es una especie de hongo.	Estrategias para la enseñanza de los hongos a niños ciegos
169	EN	si tiene la misma condición que yo, pero sin gafas, lo más apropiado sería también con un champiñón. Y que, si vamos a excursiones a un lugar así que tenga champiñones, hongos de ese tipo, se los mostraría. No son venenosos. Y claro, si llevas a un grupo de niños, tienes que saber cómo desinfectar una herida y hacer todo eso si algún niño toca un hongo.	Estrategias para la enseñanza de los hongos a niños ciegos
170	EN	a un niño ciego No podría tocar los hongos, porque al contactar también son venenosos y alucinógenos	Características de los hongos
171	EN	Con un hongo marrón, esos hongos son champiñones Ajá Esos hongos no son venenosos y se parecen muchísimo a la mayoría de estos hongos	Estrategias para la enseñanza de los hongos a niños ciegos
172	Mediador	hongos tenía que estar acompañado porque si yo cojo un hongo y de pronto lo cojo y me equivoco porque tú sabes que los hongos también son alucinógenos. Entonces, para reconocer hongos hay que prácticamente ser un experto en hongos.	Estrategias para la enseñanza de los hongos a niños ciegos
173	E.E	dónde aprendiste eso sobre los hongos? No, no lo había aprendido Me lo dijeron ¿Quién te lo dijo? Mi mamá	Aprendizaje de los hongos
174	E.E	lo aprendí eso sobre los hongos por muchas fuentes muchas cosas, videos o los profesores, yo siempre tenía ansias de aprender más y más y pues una vez le pregunté a mamá sobre los hongos y pues aprendí	Aprendizaje de los hongos
175	E.C	¿dónde crees que están esas cosas naturales? La huerta. La granja	Lugares donde se ubica la naturaleza
176	E.C	En el Tolima por el día hace mucho calor, pero no hace frío ni por la noche, por la noche es como tibio. Ok. ¿Y cómo es el paisaje? Es muy bonito. Trae árboles a los alrededores, acá hay como una avenida, hay como árboles a los alrededores, hay pasos, aunque también hay mariposas y unos árboles.	Vivencias en la naturaleza
177	E.C	A la comida le sale hongo	Hábitat de los hongos

178	E.C	mi mamá trabaja mis hermanos estudian, pero mi hermana se va para la universidad entonces yo tengo un hermano que es el mayor de todos él es soldado entonces él vino en este mes entonces él me trajo, pero me quedo sola en la casa y yo a veces no puedo hacer las tareas porque no las entiendo. A veces miro por el televisor A ver si el televisor me puede ayudar Pero no, a veces no me van al televisor A veces no tienen respuestas	Falta de acompañamiento familiar
179	E.C	Los hongos no tienen hojas, no tendrían ojos	Características morfológicas de los hongos
180	E.C	¿qué crees que sí tendrían los hongos? Manos, pies.	Características morfológicas de los hongos
181	E.C	los hongos no son importantes Porque si salen en la comida uno se puede enferma	Estrategias para la enseñanza de los hongos a niños ciegos
182	E.C	los hongos comen plantas	Estrategias para la enseñanza de los hongos a niños ciegos
183	E.C	La profesora me dice por qué no hago las tareas Y yo le explico, pero yo he pasado muchas veces Que casi no hago las tareas Porque no hay nadie que me pueda ayudar Y también cuando tengo evaluación No hay nadie que me pueda ayudar para practicar por evaluación	Falta de acompañamiento familiar
184	E.E	La naturaleza creo que son pajaritos, los animales y las plantas	Elementos que componen a la naturaleza
185	E.E	Les digo que imiten mi dibujo, primero les hago un dibujito de un gato. Y le enseñaría cómo es un gato, Sí, les dibujo un gato en braille y se los mostraría	Estrategias para la enseñanza de la naturaleza a niños ciegos

3. Libro

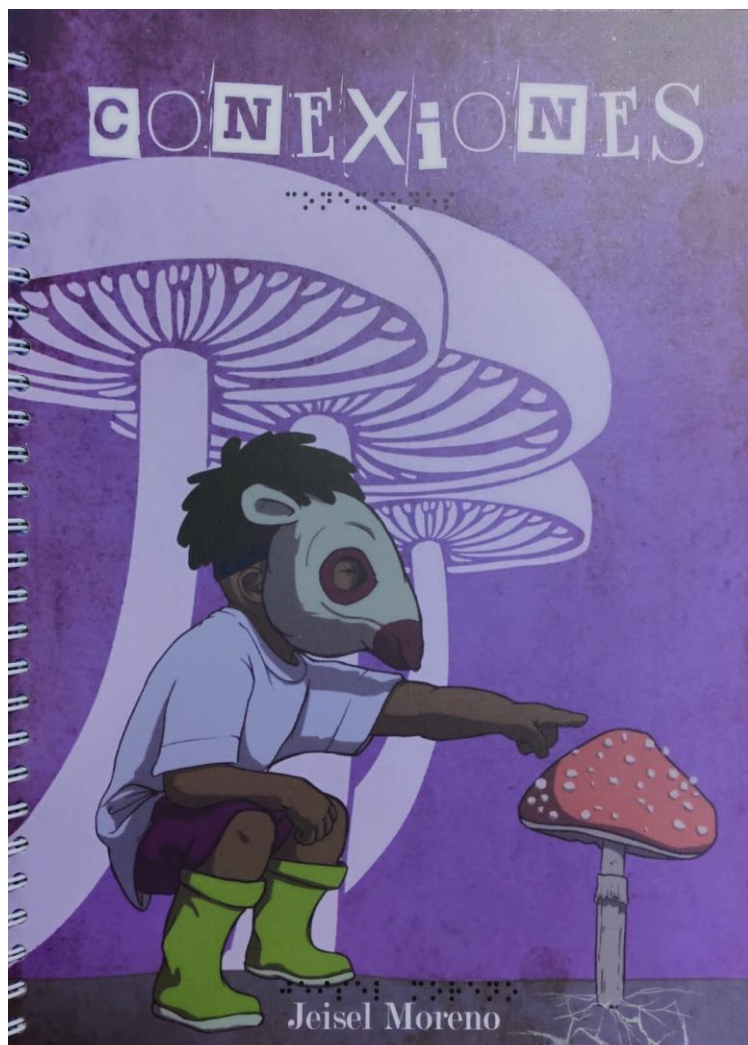


Figura 21b Portada del libro Conexiones en físico. Foto de autoría.

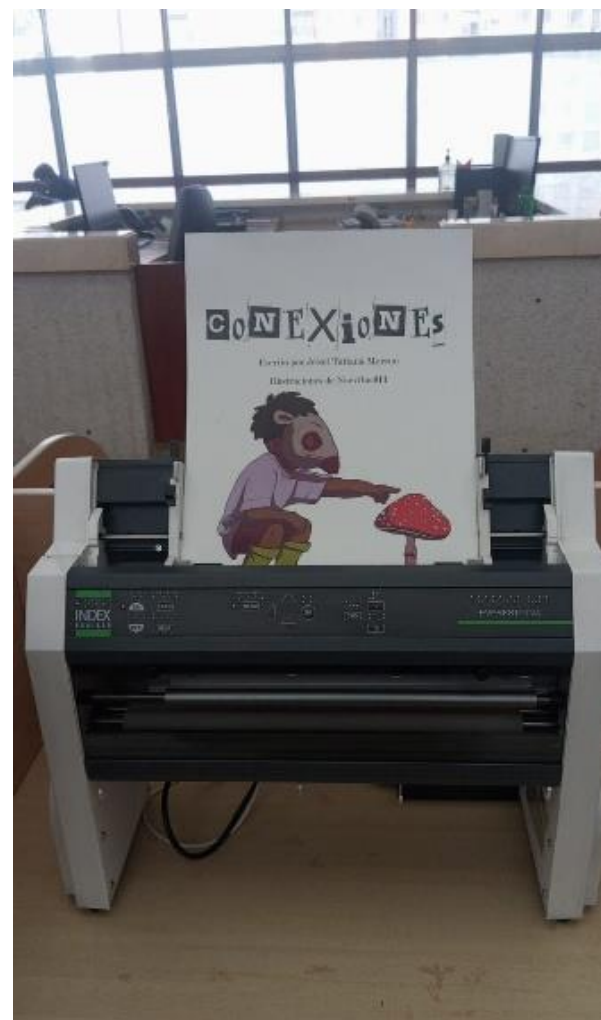


Figura 22. Proceso de impresión en Braille. Foto de autoría.a

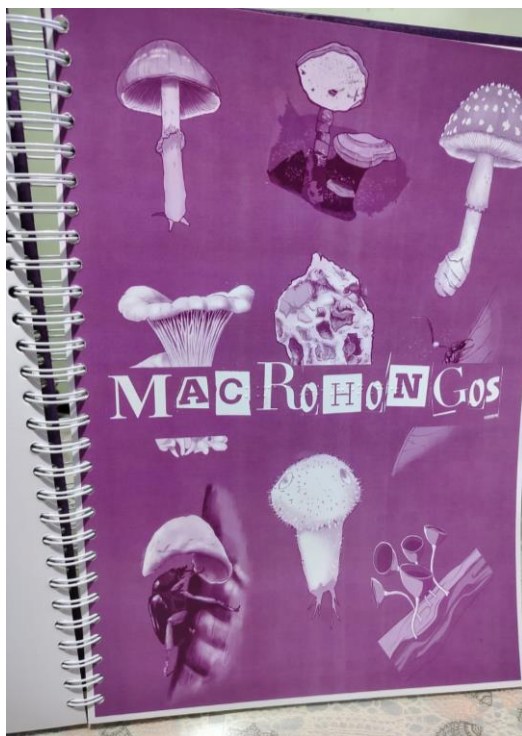


Figura 23c. Apartado Macrohongos. Foto de autoría.

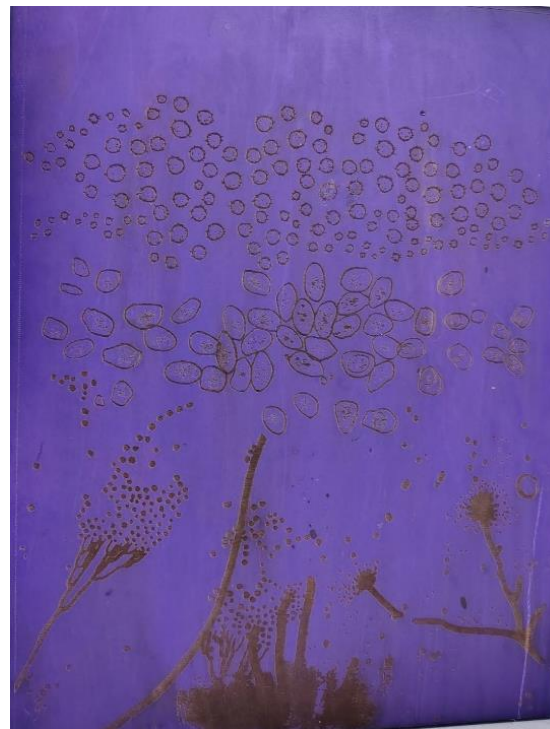


Figura 24e. Caja del libro Conexiones parte de atrás. Foto de autoría.

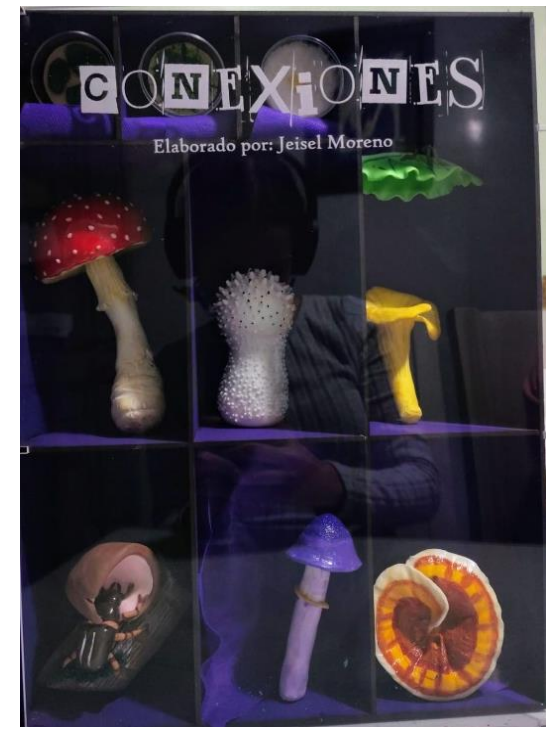


Figura 22d. Caja con biomodelos. Foto de autoría.