



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN ESPECIAL
TRABAJO DE GRADO

Pensamiento científico y enseñanza de las ciencias naturales en la comunidad sorda.
estado del arte 2010-2021

Estudiantes:

Néstor Camilo Prada Gómez

Sara Sofía Rodríguez García

Asesor metodológico:

Dora Manjarres Carrizalez

Fecha: noviembre de 2022

Contenido

Presentación	7
Planteamiento Del Problema Y Pertinencia Del Estado Del Arte.....	8
Pregunta Problema	15
Objetivos	15
Objetivo General.....	15
Objetivos Específicos	15
Rol Del Educador Especial	16
Marco Teórico Base	19
Marco Metodológico.....	31
Tipo De Investigación: Estado Del Arte	31
Articulación Con El Grupo Y Línea De Investigación	31
Diseño Metodológico Para El Estado Del Arte	34
Metodología Para El Análisis De Resultados	37
Desarrollo Del Estado Del Arte	42
Fase Preparatoria Y De Contextualización	42
Fase Descriptiva Y De Clasificación.....	45
Fase Interpretativa Por Núcleo Temático / Categorización	54
Análisis En El Marco De Las Categorías Temáticas Externas: Relación Global De La Producción.....	55
Análisis Documental Específico, Categorías Internas.....	69

Fase Construcción Teórica Global / Análisis De Construcción De Saberes En El Área	77
.....	77
Análisis De Los Desarrollos Temáticos Y Teóricos A Partir De Las Categorías Internas.....	78
Contribuciones, Necesidades Y Líneas De Acción, Y De La Investigación En El Área	
.....	118
Extensión Y Publicación	148
Discusión, Implicaciones Prácticas Y Conclusiones De Los Resultados	148
Bibliografía	162
Fuentes De La Base Documental Del Estado Del Arte.....	173
Anexos	194

Tablas

Tabla 1 Antecedentes, estados del arte en el área temática.....	13
Tabla 2 <i>Denominaciones</i>	20
Tabla 3 Cronograma.....	36
Tabla 4 Procesos de metodología de análisis de resultados.....	38
Tabla 5 Trazabilidad búsqueda documental	42
Tabla 6 <i>Ubicación en las bases documentales</i>	44
Tabla 7 <i>País</i>	48
Tabla 8 <i>Disciplina</i>	52
Tabla 9 <i>Intervención</i>	54
Tabla 10 Contenido de palabras claves de los Clúster	66
Tabla 11 <i>Generación de las categorías generales y subcategorías base o emergentes</i>	71
Tabla 12 <i>Coocurrencia de códigos en valor de la revisión documental de Atlas.ti</i>	73
Tabla 13 <i>Retos y aprendizajes de la educación superior inclusiva</i>	86
Tabla 14 <i>Proyectos, Programas y Recursos (PPR)</i>	128

Ilustraciones

Ilustración 1 <i>Estructuración disciplinar de las Ciencias</i>	26
Ilustración 2 Marco estructural para el proceso de elaboración del estado del arte.	36
Ilustración 3 <i>Resumen fase preparatoria y de contextualización</i>	37
Ilustración 4 <i>Proporción y aumento en las publicaciones</i>	46
Ilustración 5 <i>Frecuencia por tipo de documento</i>	47
Ilustración 6 <i>Enfoques de la categorial general de los documentos y/o PPR</i>	49
Ilustración 7 <i>Objetivo</i>	50
Ilustración 8 <i>Alcances y productos</i>	51
Ilustración 9 <i>Niveles de intervención</i>	53
Ilustración 10 <i>Captura de pantalla de programa Vosviewer con mapa de coocurrencia de las palabras claves de los documentos y PPR</i>	56
Ilustración 11 <i>Clúster denominado Educación Superior</i>	57
Ilustración 12 <i>Clúster denominado Circulación de la información en la educación (espacio-medios)</i>	58
Ilustración 13 <i>Clúster denominado inclusión y acceso educativo</i>	59
Ilustración 14 <i>Clúster denominado formas de comunicación</i>	60
Ilustración 15 <i>Clúster denominado aspectos pedagógico-didácticos</i>	61
Ilustración 16 <i>Clúster denominado Discapacidad - Accesibilidad</i>	62
Ilustración 17 <i>Clúster denominado Interacción sujeto-sociedad</i>	63
Ilustración 18 <i>Clúster denominado Infancia Sorda y cultura</i>	64
Ilustración 19 <i>Clúster denominado Educación en ciencia aspectos estructurales</i>	65
Ilustración 20 <i>Red de las subcategorías con mayor coocurrencia y sus relaciones</i>	76
Ilustración 21 <i>Ciclo educativo ciclo vital</i>	79
Ilustración 22 <i>Aspectos pedagógico-didácticos</i>	83

Ilustración 23 <i>Inclusión y acceso</i>	89
Ilustración 24 <i>Medios de circulación de la información</i>	93
Ilustración 25 <i>Aspectos estructurales currículo-contenido y contexto familiar</i>	96
Ilustración 26 <i>Lengua de señas</i>	101
Ilustración 27 <i>Pensamiento científico</i>	105
Ilustración 28 <i>Persona sorda</i>	109
Ilustración 29 <i>Profesionales comunidad sorda</i>	113
Ilustración 30 <i>Necesidades</i>	119
Ilustración 31 <i>Contribuciones</i>	123
Ilustración 32 <i>Líneas de acción</i>	146
Ilustración 33 <i>Pantallazo de la página Deaf Scientist Corner</i>	150
Ilustración 34 <i>Captura de pantalla carta de aceptación al congreso</i>	160
Ilustración 35 <i>Captura de pantalla mesa de sustentación del congreso</i>	161

Presentación

La Facultad de Educación de la Universidad Pedagógica Nacional, en su misión de contribuir al desarrollo educativo del país, vela por la apropiación y aplicación del conocimiento para la solución de problemas educativos en distintas modalidades y especialidades. Esto, a su vez, implica un fortalecimiento en la investigación en el campo pedagógico y de conocimientos disciplinares (Universidad Pedagógica Nacional, 2021).

En su interior, la Licenciatura en Educación Especial se caracteriza por tener como base el pensamiento crítico, con el fin de trabajar en pro de la formación y atención educativa de las personas con discapacidad y con capacidades y/o talentos excepcionales. Para ello tiene en cuenta la interacción del sujeto con su contexto y las barreras y/o potenciadores que este brinda, generando las oportunidades para trabajar en los procesos educativos, pedagógicos y didácticos enmarcados en el derecho a la educación (Licenciatura en Educación Especial, 2016).

A raíz de lo anterior, este trabajo de grado se presenta bajo la modalidad de estado del arte, ya que su resultado final permitirá conocer distintas formas en las que el tema que ha interesado a este estudio se ha tratado, sus productos, los problemas que se están resolviendo y a la vez compartir información y generar una demanda de conocimiento posibilitando diversas alternativas del estudio de un tema (Londoño et al, 2014, p.4). Así pues, este proyecto desde su objetivo general propone realizar un análisis, por un lado, de investigaciones desde postulados teóricos y por otro, desde apuestas prácticas evidenciadas en proyectos, programas y recursos (PPR) que se han desarrollado en relación con la enseñanza de las ciencias naturales (ECN) y el desarrollo del pensamiento científico (PC) en la comunidad sorda.

De igual manera, este tema de investigación se corresponde con el Grupo de Estilo Cognitivos, perteneciente al Centro de Investigación de la Universidad Pedagógica Nacional, el cual, dentro de su apuesta a la estilística educativa y marcadores de diferencia busca resaltar

aspectos que interrogan desde la educación, estrategias, metodologías, oportunidades, barreras, vacíos, entre otras características específicas de determinado grupo.

Este estudio se realiza a partir de cinco fases metodológicas: 1) *preparatoria/contextualización*, 2) *descriptiva/clasificación*, 3) *interpretativa por núcleo temático/categorización*, 4) *construcción teórica global/análisis de construcción del saber en el área y*, 5) *extensión y publicación*. Y que en el apartado de metodología se profundizan en el detalle de cada una de las fases de desarrollo de este estado del arte.

Planteamiento Del Problema Y Pertinencia Del Estado Del Arte

Los estados del arte como ejercicio de investigación son importantes para cualquier campo de estudio por cuanto permiten inventariar y sistematizar la producción en un área del conocimiento, ejercicio que posibilita hacer una reflexión profunda sobre las tendencias y vacíos en una temática específica como se puede ampliar desde Vargas y Calvo (1987).

Este estado del arte plantea profundizar en el balance, análisis e interpretación de las investigaciones y los Programas, Proyectos y Recursos (PPR) que se han desarrollado en un periodo de 2010 a 2021, con relación a la ECN y el desarrollo del PC en la comunidad sorda. El planteamiento de esta indagación parte de dos aspectos importantes, el interés de los docentes en formación frente al área temática y la necesidad de plantear acciones y propuestas educativas pertinentes a las habilidades, necesidades y requerimientos de esta comunidad. Se profundiza a continuación estos aspectos.

A lo largo de la historia se ha tratado de eliminar, marginar y segregar a las personas con discapacidad (Brognna, 2009). No obstante, en las últimas décadas y más específicamente en el campo de la educación, se destacan los procesos de integración que tuvieron por objetivo incorporar a las personas con discapacidad en las escuelas, aunque estuvieran, de cierto modo, apartados de los demás física y curricularmente (Vélez y Manjarres, 2020). Hoy por hoy

resuena con fuerza la inclusión, que, aunque ha generado múltiples debates, podemos entenderla como aquella que se esfuerza por, ya no solo incorporar en un mismo espacio a las personas con discapacidad y otras poblaciones marginadas, sino, por brindar acceso, permanencia y egreso en los procesos educativos además de tener en cuenta la flexibilización de los contenidos y en ciertos casos del currículo (Vélez y Manjarres, 2020).

El desempeño de los educadores especiales, dado mayoritariamente en el contexto educativo, nutre el accionar pedagógico y didáctico, pensando los espacios de relación con todos los estudiantes que se encuentren allí. Se apuesta entonces a la transformación de la noción de sujeto desde la alteridad y el trabajo por ahondar en los postulados teóricos propios del papel de la educación especial a través del núcleo integrador, que en la licenciatura en Educación Especial de la UPN (Universidad Pedagógica Nacional) se denomina, maestro investigador.

Bajo este marco, es importante mencionar que las personas sordas a lo largo de la historia no tuvieron, según Sánchez:

...el derecho de ocupar un lugar en la sociedad, y sus manifestaciones fueron encarnizadamente reprimidas (...) Fueron segregadas, desplazadas y rechazadas por el hecho de no poder hablar con palabras (...) la lengua de señas fue denigrada y su uso les fue prohibido (...) en toda circunstancia (1990, p. 13).

Dicha situación incidió en ámbitos sociales, culturales y también educativos. Sin embargo, en las últimas décadas esto se ha venido transformando, la mirada clínica que invisibilizaba la cultura Sorda y buscaba la oralización ha perdido predominancia y han surgido paradigmas socioculturales que reconocen la riqueza lingüística y cultural que trae la lengua de señas (LS) y la cultura Sorda. Esto permitió que, en términos educativos, el enfoque no fuera de rehabilitación o de oficios como hacer traperos o manillas, sino que empezaron a crecer las

posibilidades de aspirar a proyectos de vida en otras áreas, haciéndose importante el hecho de analizarlas, aspecto que se trabaja en este estado del arte, particularmente en el campo de la ciencia.

Así mismo, la ciencia ayuda a resolver problemas e incógnitas que en un inicio se presentan usualmente en la vida cotidiana, pero que, vistas desde el PC, encuentran explicaciones profundas y, con los estudios, permiten predicciones. Además, resulta importante por la contribución que realiza al pensamiento crítico y a una serie de habilidades que pasan por la capacidad analítica, metódica y predictiva, pues en la metodología de los estudios en ciencia es necesaria la observación, elaboración de hipótesis, experimentación y verificación constante.

Este estado del arte se realiza, además, por la afinidad de los educadores especiales en formación, autores del estudio, hacia el tema de las ciencias; interesándose en conocer distintas formas en las que el PC y la ciencia en general se han abordado en relación con la comunidad sorda, los requerimientos didácticos que se presentan allí y las formas en que se están resolviendo los mismos. Al respecto, los docentes en formación han logrado incursionar en algunas experiencias previas tales como el proyecto astronomía en señas (Reyes et al., 2022)¹, que se ha interesado en compartir astronomía a personas sordas. En este se identificó la necesidad de crear neologismos en el campo de la astronomía pues son reducidos, labor que se ha hecho con un equipo interdisciplinar en el Observatorio de la Universidad Sergio Arboleda (Reyes et al., 2022).

1. Este artículo presenta, en términos generales, la experiencia vivida más los interrogantes, retos y aprendizajes alrededor de la consolidación de la propuesta de Astronomía en Señas desde el Observatorio Astronómico de la Universidad Sergio Arboleda. Esta es organizada por un equipo interdisciplinar con interés en llevar el conocimiento astronómico de manera didáctica, pertinente, visual e inclusiva a la población sorda colombiana, ya que esta es una necesidad y una deuda cultural, científica, educativa y social de la comunidad académica.

Resulta entonces importante profundizar en el área de formación de las ciencias naturales para la comunidad sorda y las posibilidades que estas brindan para el desarrollo y proyección de la vida, pues como Sagan decía:

Sea cual fuere el camino que sigamos, nuestro destino está ligado indisolublemente a la ciencia. Es esencial para nuestra simple supervivencia que comprendamos la ciencia. Además, la ciencia es una delicia; la evolución nos ha hecho de modo tal que el hecho de comprender nos da placer porque quien comprende tiene posibilidades mayores de sobrevivir (1983, p. 8).

Para analizar la pertinencia de este estado del arte, se hizo necesario realizar una primera búsqueda documental que permitiese identificar estados del arte previos y, ubicar así, el alcance y aportes al conocimiento desde este ejercicio. Se encontraron entonces, seis estados del arte que abordan áreas temáticas similares.

El primero, "Propuesta de enseñanza de las ciencias, mediada por las TIC (Tecnologías de Información y Comunicación), en Población con limitación auditiva y visual a partir de una revisión bibliográfica de 2000 a 2015" (Martínez, 2016), se realizó desde el Observatorio Pedagógico de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, como aporte al proyecto: "Desarrollo didáctico y tecnológico en escenarios didácticos para la formación de profesores que acogen la diversidad". En esta revisión documental, las experiencias se centraron en indagar frente a las concepciones sobre las TIC y la enseñanza/aprendizaje de las ciencias en la población sorda y ciega, tomando como base el repositorio de la Universidad Distrital.

El segundo, "O estado da arte das pesquisas sobre o ensino de Ciências para estudantes surdos" (Geciauskas y Santos, 2018), que resalta la investigación sobre la enseñanza de la ciencia para estudiantes Sordos de 2012 a 2017. El estudio tuvo por objetivo buscar un panorama de los últimos estudios en este campo, sus tendencias y sus principales

consideraciones. Fue realizado a través de la búsqueda de artículos ya publicados en revistas científicas, trabajos de finalización de cursos, disertaciones y tesis. Apuntó a retos como: construcción de contenido conceptual y elaboración de neologismos, uso de actividades investigativas, demostrativas o experimentales, promoción de la educación inclusiva, y, la necesidad de realizar cualificación de profesores, entre otros, presentes en esta área para la población sorda, y analizados a la luz de los aspectos curriculares y/o teóricos que sustentan la educación de la ciencia.

Tres de los estados del arte encontrados en relación con el área temática de estudio, están enfocados en la enseñanza de la química.

El primero de ellos, titulado: "Enseñanza de química a personas con discapacidad auditiva en escuelas comunes. Análisis de propuestas didácticas inclusivas para la enseñanza de las ciencias, publicadas en Brasil entre 2014 y 2018" (Beritognol y Raviolo, 2020), es un estudio exploratorio-cualitativo que analiza y debate propuestas de enseñanza de la química en Brasil, en estudiantes con discapacidad auditiva y lo hace a través del análisis de publicaciones académicas en este mismo país.

El segundo, denominado: "Análise das produções científicas acerca de recursos pedagógicos acessíveis da tabela periódica utilizados no processo de ensino e aprendizagem de alunos surdos" (Dantas et al, 2020), se enfocó en la existencia de términos relacionados con los elementos químicos en LIBRAS y recursos accesibles para la enseñanza de estos en el periodo 2015 a 2019. Desde sus resultados muestra el incipiente diseño de recursos hacia la enseñanza de la tabla periódica para las personas sordas.

El tercer estado del arte, "O ensino de Química para alunos surdos: uma Revisão Sistemática" (Souza y Ferreira, 2019), es una revisión sistemática que permitió identificar, categorizar y analizar trabajos construidos para la enseñanza de la química para estudiantes

Sordos en Brasil. Se encontró poca existencia de investigaciones en esta área, observando la necesidad profundizar en la enseñanza de la química para Sordos.

Un último estado de arte: “O Ensino de Física para Surdos: o Estado da Arte da Pesquisa em Educação” (Picanço. Et al. 2021), se enfocó en indagar tendencias en el área de las ciencias naturales y la física para las personas sordas, analizando los aspectos relativos a la enseñanza de estos campos, concluyendo que existe un gran déficit por resolver.

El presente estado del arte plantea para el acopio documental y el análisis, tres categorías centrales articuladas: desarrollo del PC, ECN y comunidad sorda; por lo tanto, para poder establecer el aporte al área de estudio, en la tabla 1, se mencionan los seis estados del arte identificados en la revisión de la literatura, los cuales se constituyen en el marco de antecedentes del proyecto, y su relación con las categorías centrales objeto de este estudio.

Tabla 1

Antecedentes, estados del arte en el área temática

Categorías/Estados de arte	Comunidad sorda	Desarrollo de pensamiento científico	Enseñanza de las ciencias
Propuesta de enseñanza de las ciencias, mediada por las TIC, en Población con limitación auditiva y visual a partir de una revisión bibliográfica de 2000 a 2015	X		X
O estado da arte das pesquisas sobre o ensino de Ciências para estudantes surdos, de 2012 a 2017	X		X

Enseñanza de química a personas con discapacidad auditiva en escuelas comunes. Análisis de propuestas didácticas inclusivas para la enseñanza de las ciencias, publicadas en Brasil entre 2014 y 2018	X		X
Análise das produções científicas acerca de recursos pedagógicos acessíveis da tabela periódica utilizados no processo de ensino e aprendizagem de alunos surdos, 2015 a 2019	X		Área específica de la química
O ensino de Química para alunos surdos: uma Revisão Sistemática'	X		Área específica de la química
O Ensino de Física para Surdos: o Estado da Arte da Pesquisa em Educação, de	X		Área específica de la física

Nota: construcción propia

Se puede identificar que estos estados del arte se han centrado principalmente en la enseñanza de las ciencias en la comunidad sorda, pero no han abordado trabajos investigativos relacionados con el desarrollo del PC, por lo tanto, el análisis de esta categoría en este estado del arte se constituye en un aporte al estudio de la producción de conocimiento. Además, el presente estado del arte plantea para el análisis un periodo de tiempo de 2010-2021, lo cual permite actualizar la información de la documentación en el área. Finalmente, este

estado del arte busca ampliar el análisis del trabajo realizado abordando no solo los contextos educativos formales donde participa la comunidad sorda, sino también otros espacios de divulgación de las ciencias enmarcados en PPR.

Pregunta Problema

Teniendo en cuenta la necesidad identificada y el interés de los docentes en formación, este estado del arte se plantea resolver la siguiente pregunta:

¿Qué tendencias, líneas de trabajo, vacíos, conclusiones y proyecciones en el campo educativo surgen del estudio de las publicaciones científicas, programas, proyectos o recursos desarrollados en el periodo 2010 a 2021, que abordan el desarrollo del pensamiento científico y la enseñanza de las ciencias naturales en la comunidad sorda?

Objetivos

Objetivo General

Realizar un análisis de las producciones, programas, proyectos o recursos que se han realizado en relación con el desarrollo del pensamiento científico y la enseñanza de las ciencias naturales en la comunidad sorda, en el periodo 2010-2021; con el fin de identificar tendencias, líneas de trabajo, vacíos, conclusiones y proyecciones desde el campo educativo en esta área de estudio.

Objetivos Específicos

- Determinar las tendencias o líneas de trabajo en las producciones, programas, proyectos o recursos que se han desarrollado en relación con la enseñanza de las ciencias y el pensamiento científico en la comunidad sorda.
- Identificar los vacíos investigativos que pueden presentarse en la producción de conocimiento, proyectos, programas o recursos frente a la enseñanza de la ciencia y el pensamiento científico en la comunidad sorda.

- Analizar los logros (conclusiones, recomendaciones y proyecciones) relacionados con la formación de la comunidad sorda en el área de las ciencias desde el campo educativo.
- Socializar y poner en circulación los resultados del balance de lo analizado en este campo de estudio a la comunidad científica.

Rol Del Educador Especial

En el rol del Educador Especial está la posibilidad de redefinir lo que entendemos por la pedagogía, la educación y la enseñanza, contribuyendo con sensibilidad y análisis crítico al propósito del campo de la Educación Especial; capaz de colaborar, acompañar y enriquecer, en diferentes niveles, formas y contextos, la educación general, así como la reflexión, innovación y la investigación, para promover procesos educativos, pedagógicos y didácticas para personas con discapacidad (PcD) y personas con capacidades y/o talentos excepcionales (PcCTE).

De esta forma, desde el perfil de formación del educador especial resaltamos para este proyecto el:

Vincular como eje fundamental el componente político y ético, de manera tal que se reconozca a sí mismo y al otro como sujetos políticos en un contexto sociohistórico particular. Esto con el fin de hacer real los enfoques de derechos en tanto defensa y reivindicación desde el lugar de la educación donde se construye sociedad desde el quehacer pedagógico, siendo el maestro transformador de realidades. (Licenciatura en Educación Especial, 2016).

Así, en igualdad de oportunidades y bajo el marco del derecho a una educación de calidad, la sociedad se transforma desde las necesidades de los sujetos y hoy vemos cómo las políticas educativas plantean la generación de diversos puentes y estrategias que permitan

desarrollar en todos los estudiantes, sin excepción, las competencias para fortalecer áreas disciplinares como, en el caso de este proyecto, las ciencias naturales.

Por lo tanto, el escenario educativo de análisis en este estado del arte se desarrolla en el campo mismo de la educación y los espacios que atraviesan a la comunidad científica; así, desde el análisis de las diversas propuestas educativas plasmadas en la producción científica, programas, proyectos y recursos para el desarrollo del pensamiento científico y la enseñanza de las ciencias en la comunidad sorda, el educador especial se acerca al análisis de los aspectos críticos que le permiten a los maestros enfrentarse de diversas formas a su profesión, y, además, adaptarse a los cambios que eventualmente puedan ocurrir en su campo, dadas las exigencias y requerimientos de apoyo de los estudiantes, y desde allí, las opciones, adaptaciones o innovaciones didácticas que se generan.

De esta forma, se proporcionan capacidades dinámicas y predecibles que le permiten al educador especial anticipar dificultades y problemas y organizar estrategias de forma lógica para resolverlos (Miranda, 2003). Así mismo el educador especial ha de ser un profesional analítico que busque encontrar soluciones a diversos problemas pedagógicos y didácticos, tomar decisiones razonables y planes de acción que permitan resolver esos problemas (Rivera, 2021) y ser seres reflexivos en la acción pedagógica hacia el "otro", sensibles hacia sus historias, sus realidades y saberes compartidos (Gálvan, 2003).

Es importante de igual manera resaltar que el educador especial está presente en diversos campos ocupacionales:

El Licenciado en Educación Especial de la Universidad Pedagógica Nacional, puede desempeñarse en instituciones de educación formal, en los ámbitos educativos para el trabajo y desarrollo humano e informales; en contextos institucionales, y organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, de prevención en salud, habilitación y

rehabilitación; en organismos nacionales para la promoción, gestión e intervención comunitaria; así como en redes académicas que promuevan la investigación e innovación en el campo de la Educación Especial. (Licenciatura en Educación Especial, registro calificado 2016, p. 30).

Así, el desarrollo de este estado del arte contribuye a la formación como educadores especiales que apuestan por el campo de acción en los ámbitos educativos formales e informales, a partir del área disciplinar de las ciencias naturales y las contribuciones que se pueden realizar a las didácticas específicas en la ECN y el desarrollo del PC de la persona sorda. Además, aporta a la formación para el campo de la investigación e innovación en educación especial, por cuanto el análisis resultado del estado del arte permite identificar y apropiar innovaciones, recursos, programas y conclusiones en el campo de la ECN y el PC en la comunidad sorda.

Se relaciona así, desde el rol del Educador Especial, el valor que tienen las investigaciones y procesos relacionados con este campo de acción de la ciencia y sus construcciones alrededor de la Educación Especial y en específico en la comunidad sorda, aportando análisis profundos de los procesos educativos, pedagógicos y didácticos para esta población.

Finalmente, se resalta cómo desde este estado del arte, se han reconocido las particularidades de una población, iniciativas investigativas que aportan en la formación del educador especial a la comprensión y planteamiento de alternativas educativas, pedagógicas y didácticas que tejan puentes potenciales entre las ciencias naturales y los estudiantes Sordos. Estos son aspectos que el ser humano necesita para poder desarrollarse en sociedad; una sociedad que se construye desde el conocimiento y que plantea mayor concientización sobre la importancia de generar seres y profesionales con y sin discapacidad consientes de las realidades y cambios actuales, la ciencia es un canal que promueve ese bienestar social, y

respeto por el otro e igualdad (Alcántara, 2000; CLACSO, 2019; Federación de Enseñanza, 2011).

Marco Teórico Base

Para el desarrollo del estado del arte es importante profundizar en las categorías teóricas estructurales en el área de conocimiento que pretendemos estudiar. Por lo tanto, a continuación, se detallan elementos conceptuales en torno a las categorías de: Sordo y comunidad sorda, pensamiento científico, ciencias y enseñanza de las ciencias.

Sordos Y Comunidad Sorda

La persona sorda puede ser descrita desde paradigmas médicos y/o socio-antropológicos. La Organización Mundial de la Salud sitúa a personas “«duras de oído» cuya pérdida de audición es entre leve y grave” (OMS, 2021) y a “personas «sordas» quienes padecen una pérdida de audición profunda, lo que significa que oyen muy poco o nada y a menudo se comunican mediante el lenguaje de signos” (OMS, 2021). Esta descripción está situada desde una mirada médica, es decir, concibe la población sorda desde la pérdida de la capacidad auditiva.

Mientras que desde una perspectiva socio-antropológica se entiende a la persona sorda como diferente y no como deficiente, sin negar su característica biológica, dando paso a visiones socioculturales, esto es, como una minoría cultural y lingüística, en palabras de Rodríguez:

Según la voz de los propios sordos, la identidad como colectivo se basa en la toma de conciencia de todo aquello que se comparte con otros miembros de la comunidad (lengua, experiencia del mundo, necesidad de eliminar barreras de la comunicación y las que impiden el pleno desarrollo de las personas sordas), (2005, citado por Pérez 2014, p.270).

Para Morales (2009), la escritura -sordo- se emplea para referirse a una situación audiológica y –Sordo– con mayúscula “para hacer alusión a los agrupamientos sociales y a las identificaciones culturales que se desprenden de las interacciones de personas con pérdida auditiva” (p. 2).

Ahora bien, a lo largo de la historia han existido múltiples denominaciones que hay sobre la persona sorda, como se presenta a continuación en la Tabla 2.

Tabla 2

Denominaciones

Términos	Definiciones
Mudo	<p>Según Herrero (2006). Asociada en varias lenguas a la imbecilidad: en la palabra griega kofós, o en la inglesa dumb, en amplias zonas del Río de la Plata, se utiliza la palabra opa para decir “tonto”, “bobo”; esta palabra es una variante del quechua upa, que significa “bobo”, “necio”, “idiota” pero también “mudo”. Alrededor del siglo XIX era el que carecía de lenguaje pues se consideraba el lenguaje oral. Más tarde, Pedro Ponce de León demostraría que eran capaces del habla. (p. 10-11)</p>
Sordomudo	<p>L'Epée emplea en sus obras (1786, 1784) “sordos y mudos”. Carlos Andrés (Madrid, Sancha, 1794), emplea en numerosas ocasiones el término mudo sordo, señal de que la lexía sordomuda aún no se había establecido, lo que hará Hervás. José Miguel Alea en 1803 empieza a emplear, la forma que emplea Sicard, <i>Sourd-Muet</i>, esto es sordomudo (Alea, 1803). Hervás fue el primero que trató la cuestión desde un punto de</p>

	<p>vista lingüístico, y el primero que red denominó en España explícitamente a los mudos como Sordomudos (con mayúscula). (como se menciona en Herrero, 2006, p. 12-13)</p>
sordo	<p>Según Bernard Mottez (1993, 1996) como se citó en Herrero (2006) a partir de los años 50 sordomudo entra en desuso, sobre todo por los tratamientos de oralización surgidos, estos se basaban en que podían hablar y por ende no eran mudos.</p>
Deficiencia auditiva	<p>Según Herrero (2006) este término surge en 1967 en una revista francesa (Mottez 1996: 105) y pone énfasis en el déficit. (p. 14)</p>
Discapacidad auditiva	<p>“Se incluyen personas con distintos tipos de pérdida auditiva, hecho que les genera limitaciones significativas en la percepción de los sonidos y en los intercambios comunicativos verbales con otros (Valmaseda, 2002; Domínguez y Alonso, 2004, citado en MEN, 2017. p. 51)</p>
Hipoacusia - hipoacúsico	<p>Usado por lo general para la sordera capaz de rehabilitarse. (Herrero, 2006, p. 9)</p>
sordo - Sordo	<p>Según Herrero (2006) James Woodward propuso una distinción escrita de “Sordo” con S mayúscula que hace referencia a la realidad sociológica y antropológica diferenciada de la perspectiva clínica “sordo”. (p. 15)</p>
Otras denominaciones ocasionales: sordoparlante, sordo	<p>Pretendían ser más rigurosas, pero no han sido comúnmente usadas ni ampliamente difundidas. (Herrero, 2006, p. 14)</p>

gestual, sordo verdadero, etc.	
Desde la normativa: Ley 982 de 2005	<p>Hipoacusia: Disminución de la capacidad auditiva de algunas personas, la que puede clasificarse en leve, mediana y profunda.</p> <p>Leve. La que fluctúa aproximadamente entre 20 y 40 decibeles.</p> <p>Mediana. La que oscila entre 40 y 70 decibeles.</p> <p>Profunda. La que se ubica por encima de los 80 decibeles y especialmente con curvas auditivas inclinadas.</p> <p>Hipoacúsico: Quienes sufren de hipoacusia.</p>
	<p>Sordo: Es todo aquel que no posee la audición suficiente y que en algunos casos no puede sostener una comunicación y socialización natural y fluida en lengua oral alguna, independientemente de cualquier evaluación audiométrica que se le pueda practicar.</p>
	<p>Sordo señante: Es todo aquel cuya forma prioritaria de comunicación e identidad social se define en torno al uso de LS colombiana y de los valores comunitarios y culturales de la comunidad de sordos.</p>
	<p>Sordo hablante: Es todo aquel que adquirió una primera lengua oral. Esa persona sigue utilizando el español o la lengua nativa, puede presentar restricciones para comunicarse satisfactoriamente y puede hacer uso de ayudas auditivas.</p>
<p>Sordo semilingüe: Es todo aquel que no ha desarrollado a plenitud ninguna lengua, debido a que quedó sordo antes de</p>	

	desarrollar una primera lengua oral y a que tampoco tuvo acceso a una LS.
	Sordo monolingüe: Es todo aquel que utiliza y es competente lingüística comunicativamente en la lengua oral o en la LS.
	Sordo bilingüe: Es todo aquel que vive una situación bilingüe en LS colombiana y castellano escrito u oral según el caso, por lo cual utiliza dos (dos) lenguas para establecer comunicación tanto con la comunidad sorda que utiliza la LS, como con la comunidad oyente que usa castellano.
Comunidad sorda	“Grupo de personas que viven en una ubicación particular, comparten los objetivos comunes de sus miembros y, de varias maneras, trabajan por alcanzar estos objetivos comunes.” (Padden, 1980. p. 5)

Nota: Elaboración propia a través de los autores citados en el cuadro.

En este estudio, se hace referencia a comunidad sorda porque según Padden (1980) “Una comunidad sorda puede incluir personas quienes no son en sí mismas Sordas, pero que respaldan activamente los objetivos de la comunidad y trabajan con las personas Sordas para alcanzarlos” (p. 3), en este caso, la comunidad educativa y científica quienes piensan la generación de acciones pedagógico-didácticas para el desarrollo del PC y la ECN.

Pensamiento Científico

De otro lado, Harlen (2005), detalla la importancia del PC, que se da por medio del acto de indagar, este, aporta a la indagación guiada, la cual busca centrarse en la duda, el cuestionamiento y la pregunta como partida para el aprendizaje. Por su parte, Simón (1997), afirma que el PC en general y la resolución de problemas en particular, se entienden como los

distintos estados que puede tener la solución de un problema, así como las operaciones utilizadas para pasar de un estado a otro. Posteriormente, Klahr y Dunbar (1988), afirman que el PC se describe a través de dos espacios, uno de hipótesis y otro de experimentación. Estos dos espacios son diferentes, ya que tienen diferente tipo de representaciones y utilizan distintas operaciones.

De forma similar, tomando la postura de Dunbar y Fugelsang (2005), quienes definen el PC como los procesos cognitivos que utilizamos cuando trabajamos con contenido o actividades típicas de las ciencias; aunque esas operaciones cognitivas se ponen en marcha con contenido científico, también se utilizan en otro tipo de actividades no relacionadas con las ciencias, como es el caso de la inducción, la deducción, el uso de analogías, la resolución de problemas o el razonamiento causal. Desde este punto de vista se puede entender que los principales aspectos del PC están más activos en la **resolución de problemas** (Bados y García, 2014; Piñeiro et al, 2015), como una forma de ayudar al sujeto a lidiar e identificar los problemas de la vida y los posibles precursores de sus decisiones; el **razonamiento analógico** (Ramírez y Bolívar, 2017) observándolo como un método de análisis de la información y que contrasta las similitudes del nuevo y viejo conocimiento; **la comprobación de hipótesis** que, según Díaz y Miranda, es:

...fundamental para el enriquecimiento de la teoría pedagógica, para el mejor conocimiento de las particularidades psicológicas y pedagógicas de los alumnos, de la formación y educación de la personalidad, del proceso docente educativo, del desarrollo de la enseñanza y el aprendizaje. Cada nueva hipótesis es un aporte a la teoría, a la ciencia. Es un paso de avance en el conocimiento de lo desconocido (2014, mencionado en Espinoza, 2017. p. 124).

Esto expresa que, al estar seleccionado y definido el problema, se parte de la experiencia y conocimientos para elaborar la posible explicación al problema, con una

concepción antelada de los diversos aspectos a abarcar; el **cambio conceptual** (Pozo, 1999; Mahmud y Gutierrez, 2010) en una mirada global se atañe a la sustitución o modificación de los conocimientos que ya tiene el sujeto; el **razonamiento colaborativo** (Agis et al., 2017), considerado como un espacio con muchas posibilidades a explorar en compañía de otros sujetos; por último, el **razonamiento inductivo** (Dávila, 2006; Prieto, 2017), construye con las premisas globales partiendo de los fenómenos individuales, mientras que, el **razonamiento deductivo** (Dávila, 2006; Salazar, 2020), ayuda a posicionar las reglas y leyes establecidas en sociedad a las situaciones específicas.

Ciencia Y Enseñanza De Las Ciencias

Por su parte, la ciencia, nació de la necesidad humana por explicar los interrogantes de la vida (Kédrov y Spirkin, 1967), el entendimiento del universo, la vida y los seres vivos y las capacidades intelectuales humanas (González, 2003), con ellos se desarrollaron en cada momento de la historia los aportes relacionados con este nuevo interés por conocer las características de los campos/conocimientos que se mueven en la ciencia.

Con los nuevos intereses y hacia la inquietud de cómo generar una estructura de clasificación de las ciencias, Thuillier (1975), basado en las investigaciones de Bunge (1970), como se menciona en Amat et al. (2017) planteó el siguiente modelo:

Ilustración 1

Estructuración disciplinar de las Ciencias

Ciencias formales	Estudian entidades no concretas ni tangibles: Ej.: números, funciones o relaciones matemáticas, categorías como infinito, vacío y algoritmos. Lógica, Matemáticas y todas sus subdisciplinas.
Ciencias naturales	Son aquellas disciplinas científicas que tienen por objeto el estudio de objetos concretos y tangibles en la naturaleza (estructura y función) Física, Química, Biología, Geología, Astronomía, con todas sus subdisciplinas.
Ciencias sociales	Son aquellas disciplinas que se ocupan de los aspectos del ser humano —Cultura y Sociedad—. El método depende particularmente de cada disciplina: Administración, Antropología, Ciencias Políticas, Demografía, Economía, Derecho, Historia, Psicología, Sociología, entre otras. Sus conclusiones son válidas en un espacio-tiempo determinado.

Nota: tomado de Amat et al. (2017)

En la actualidad las nuevas ciencias (Figuroa et al., 2009), son una evidencia clara de la irrefutable evolución de la investigación científica (Méndez, 2000), escenarios en los que se han acentuado “la nanotecnología, las redes complejas, la genómica, las ciencias computacionales y otros campos de estudio” (Thuillier, 1975, como se menciona en Amat et al, 2017, p.16), y, aunque cada una de las categorías de la ciencia son importantes, este estado del arte centrará su investigación en las *ciencias naturales*, entendiéndolas como aquellas que verifican la multiplicidad de fenómenos naturales, sus cualidades y la variedad de formas de interactuar con el ambiente, la energía, la materia, sus evoluciones y diversas dinámicas, mismas que permiten comprender los frecuentes procesos de cambio del medio natural.

Así, las ciencias naturales se concretan en cinco áreas del conocimiento, que son: la **Física** (Gutiérrez, 2007), que tiene como objetivo estudiar las propiedades de los cuerpos y encontrar las leyes por las cuales se cambia su estado o movimiento, sin cambiar su

naturaleza; la **Química** (Ciccio, 2013), se dedica al estudio de los elementos en sí mismos, y la manera en que interactúan con otros átomos del mismo elemento o con átomos de elementos diferentes, estudia su composición, estructura, propiedades y comportamiento, también se encarga de estudiar qué sucede cuando mezclamos sustancias y las reacciones que se producen; la **Biología** (Quispe, 2020), la cual estudia el origen, la evolución y las características de los organismos vivos, así como sus procesos, comportamientos e interacciones entre sí y con el medio ambiente; la **Geología** (Tarbuck y Lutgens, 2005), entendida como la ciencia que persigue la comprensión del planeta Tierra. Estudia materiales, su estructura, procesos dentro y sobre su superficie, minerales y rocas, fósiles, terremotos y volcanes, montañas y océanos, suelos, paisajes, erosión y deposición, entre otros aspectos; por último, la **Astronomía** (Torres, 2004; Sagan, 1983), que es el estudio de todos los cuerpos celestes, de las características del Universo, desde estrellas hasta planetas y cometas, de las estructuras y fenómenos cósmicos, ha sido, todo lo que es y todo lo que será, de la influencia de los átomos más pequeños al surgimiento del Universo a la mayor escala.

El principal interés de abordar las categorías de desarrollo del PC y la ENC se debe a su potencial aporte en el desarrollo de habilidades de exploración, indagación, razonamiento, análisis y asociación, importantes en el proceso educativo de todo niño, niña o joven, lo cual cobra especial importancia en los procesos educativos en la comunidad sorda. Entendiendo también que por las características lingüísticas de la comunidad sorda, se han permeado algunos vacíos en la ciencia, el derecho al acceso y accesibilidad de los procesos de ECN y el desarrollo del PC.

Poniendo en dialogo distintas perspectivas de estos procesos entendemos que la **exploración** (Santaella y Martínez, 2017), favorece el conocimiento de acuerdo con el entorno donde se encuentra inmerso el sujeto. La **indagación** acerca al conocimiento del entorno y permite desarrollar las habilidades en la formación de saberes, en palabras de Álvarez et al.

(2018), es un pensamiento que va “transcendiendo a lo desconocido” (p. 44). Así se aprende a formular los propios puntos de vista, lo cual es esencial para la construcción de identidad. El **razonamiento** (Gómez y Villegas, 2007), es uno de los procesos que permite construir análisis por medio de la lógica y la ciencia, permite ampliar los conocimientos exceptuando apelar a la experiencia. En la ciencia el **análisis** (Fernández, 2002), se encarga de observar el conjunto de información obtenida con el propósito de justificar postura o conclusiones sobre dicha información, de esta manera decidir, o ampliar los saberes de distintos temas. Por último, la **asociación** (Vygotsky, 1991), se apoya directamente en el aprendizaje desde las representaciones, no se trata de asociar símbolos a objetos concretos, esta direccionado a la configuración de una idea abstracta y que en si misma se le atribuye un significado personal.

STEM

Dentro de esta categoría de la ciencia, es importante para este estado del arte profundizar en el término STEM, que se ha convertido desde el campo educativo en un innovador modo de aprendizaje que agrupa cuatro grandes áreas del conocimiento (Science, Technology, Engineering and Mathematics / Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemática) y que, dada su vigencia actual, y aparición en los trabajos con la comunidad sorda, se hace necesario abordarlo.

El STEM, tiene sus inicios en los años 90's contando con la National Science Foundation como impulsora de la educación STEM, según el Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2010, como se menciona en Ferreda et al, 2019) es de valorar las habilidades de un país para transformar en ciencia, tecnología e investigación, incidir en el alza mundial. Todo esto interviene en cercanía con la formación de la ciudadanía en su proceso académico desde los distintos niveles de escolarización. No fue un modelo en inmediatez aceptado, tuvo rechazo tanto social como educativo (Vanderbok, 2005), a partir del 2009, presencié un aumento con la globalización sustentada en los requerimientos mencionados por la National

Governor's Association, comenzando en USA como medio de sostenibilidad a la competencia económica.

La finalidad de una formación en STEM, está en comprender la relación entre ciencia, tecnología, ingeniería y matemática en el sector educativo y atendiendo al surgimiento de nuevas apuestas sociales. Incentivando a las grandes potencias a la intensificación de la ciencia y la tecnología en las industrias y la formación académica.

Al mencionar STEM en el ambiente educativo desde la ciudadanía, Perales y Aguilera (2020) plantea responder a tres necesidades sociales en que se: “(1) Comprendan la repercusión social de las Ciencias, la Tecnología, la Ingeniería y las Matemáticas; (2) estén capacitados para entender los avances y/o aportes sociales impulsados por las disciplinas STEM; y (3) manifiestan interés por estas disciplinas (p. 6)”. Y consentir que se genere una sensación de prevalencia en la sociedad a las disciplinas del STEM ocupando un factor especial de la educación (Brickhouse et al, 2000; Polman y Miller, 2010).

En la actualidad la formación STEM se reconoce como un fenómeno educativo, con foco a fortalecer la enseñanza de los estudiantes en distinto factores de aprendizaje, conocimientos y habilidades (Bybee, 2013., como se citó en Ferrada et al, 2019). Desde otra postura la Washington STEM Study Group define al STEM como:

La capacidad de identificar y aplicar contenidos de las áreas de conocimiento STEM para comprender y resolver aquellas situaciones problemáticas que no pueden ser resueltas desde un solo enfoque disciplinario (...) implicaría que cada una de las disciplinas STEM incluya una serie de contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, de forma que si el dominio de cada una de esas disciplinas STEM es necesario también lo es la capacidad de reconocer y apreciar las conexiones que existen entre ellas (2011, como se citó en Perales y Aguilera, 2020. p. 6).

En cuanto a la enseñanza de las ciencias ha de entenderse como ese momento en la educación para la resolución de problemas, una posibilidad de ver las respuestas a las preguntas que surgen de los fenómenos físicos en el proceso educativo y de vida. La formación en ciencias piensa en fomentar una toma de acciones críticas a las situaciones de la cotidianidad e inconvenientes que plantea la humanidad. Según Martín (2002), es importante plantearse dos requisitos para alcanzar este objetivo en la educación:

primero, hacia la concepción de la ciencia poniendo en cuestión su objetividad, neutralidad y representación de la realidad y considerándola una práctica social, no ajena a otras actividades sociales. Segundo, las necesarias contextualización y funcionalidad de los aprendizajes, para acercar la realidad académica de los alumnos a la experiencia cotidiana de los mismos. (p. 1)

Padilla y Reyes (2012), detalla la importancia de la indagación guiada, centrando la duda, el cuestionamiento y la pregunta como partida para el aprendizaje. La ciencia ayuda a resolver problemas, incógnitas de la vida cotidiana, pero vista desde el PC, encuentra explicaciones profundas y permite predicciones, además de la contribución al pensamiento crítico y al desarrollo de la capacidad analítica, metódica y predictiva, pues en la metodología de los estudios en ciencia es necesario observar, hipotetizar, experimentar y verificar constantemente (Klahr y Dunbar, 1988; Ruiz, 2014).

En un significado más explícito de lo que se entiende por educación científica, para ello, a continuación, reflejamos las palabras de Marco:

Formar ciudadanos científicamente cultos no significa hoy dotarles sólo de un lenguaje, el científico –en sí ya bastante complejo- sino enseñarles a desmitificar y decodificar las creencias adheridas a la ciencia y a los científicos, prescindir de su aparente neutralidad, entrar en las cuestiones epistemológicas y en las terribles desigualdades

ocasionadas por el mal uso de la ciencia y sus condicionantes sociopolíticos (1999, citado por Sequeiros, 2015. p.19).

Marco Metodológico

Tipo De Investigación: Estado Del Arte

El estado del arte tiene diversas definiciones, algunos lo enmarcan como un adjetivo que califica lo mejor que se tiene de un tema en determinado tiempo, otros como una compilación documental que recupera y analiza reflexivamente las investigaciones, los procesos desarrollados o las fuentes documentales; y otros como una construcción con orden coherente que explica un fenómeno determinado, entre otras definiciones (Gómez et al, 2015). En este mismo sentido, se enmarcan distintos objetivos que van desde inventariar, sistematizar, revisar, reconocer y en algunos casos explicar, comprender y aportar nuevo conocimiento.

Teniendo como base la propuesta de Gómez et al. (2015), en la que se exponen tres tendencias, tomamos para este trabajo de grado la tendencia que afirma que el estado del arte recupera para trascender reflexivamente “permitiendo cuestionar, criticar y construir, dando sentido a la información obtenida” (p. 7). Desde allí, en los objetivos se contempla hacer una radiografía de lo que existe y no existe en determinado tema, describir, explicar y comprender dichos resultados para generar reflexiones que faciliten trascender lo ya investigado sobre un tema. Para este estado del arte, el tema a estudiar es lo producido en un periodo de 12 años (2010-2021) frente al desarrollo del PC y la ECN en la comunidad sorda.

Articulación Con El Grupo Y Línea De Investigación

Este trabajo de grado se inscribe al grupo de investigación Estilos Cognitivos de la Universidad Pedagógica Nacional, el cual se encarga de realizar investigaciones analíticas alrededor de problemáticas que apuntan a la noción de estilo cognitivo, relacionado con el

aprendizaje, la cultura y el contexto educativo. En su interior, la línea del grupo a la cual se inscribe el proyecto es la denominada “*Estilista y marcadores de diferenciación*”. Esta línea contribuye a la reconceptualización de los marcadores de diferencia como expresiones estilísticas particulares y a la transformación de la práctica educativa en el marco de la educación para todos. Hace un énfasis en los sujetos de la educación especial y las poblaciones minoritarias (Grupo de Estilos Cognitivos, UPN, 2015).

Es interesante ver algunos antecedentes de los trabajos realizados por este grupo que se relacionan con ejes del trabajo en tanto pensamiento científico, ciencias y enseñanza de esta y personas sordas.

Podemos resaltar entre las investigaciones del grupo, relacionadas con el área temática y que, en este sentido le aportan antecedentes a este estado del arte las siguientes: frente al género científico, encontramos la investigación titulada “*La relación discurso-pensamiento y la enseñanza-aprendizaje de las ciencias*” (Camargo y Hederich, 2011). Frente a la ciencia y la enseñanza de esta el grupo ha desarrollado trabajos como “*El conocimiento del profesor de ciencias de primaria sobre el conocimiento escolar: aspectos metodológicos para la caracterización de los tipos de contenidos y las fuentes y criterios de selección*” (Martínez et al, 2012); “*Efecto de las estrategias didácticas activas en las actitudes hacia la química y su interacción con el estilo cognitivo* (Hurtado, 2015). “*Estilos de enseñanza de profesores de ciencias y su relación con el estilo cognitivo*” (Camargo, 2013) y “*Estilo cognitivo en un grupo de estudiantes sordos congénitos de Bogotá*” (Rodríguez, 2013).

Como se puede identificar, estas investigaciones del grupo aportan al proyecto en tanto invitan a pensarse, por ejemplo, dimensiones cognitivas y discursivas en el género científico, pues, según manifiestan:

...la capacidad para comprender un género discursivo determinado supone la capacidad para realizar las operaciones mentales propias de la esfera de la actividad humana que lo genera (Silvestri, 2007). Surge aquí entonces el asunto de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias (mencionado por Camargo y Hederich, 2011).

Con ello afirman la necesidad de alfabetización científica en ámbitos educativos y a la vez problematiza esta labor pues ha tenido dificultades al materializarse. Esta investigación de lo producido en el campo brinda elementos importantes para pensar y proyectar acciones desde los procesos del aprendizaje y la enseñanza con elementos diferenciales que favorezcan la educación para personas sordas, centrada en los aspectos de la ECN y el PC desde exploración, análisis, indagación y entre otros elementos que están relacionados con los procesos cognitivos.

Asimismo, han incursionado en reflexiones educativas de estudiantes sordos sobre el estilo cognitivo ya que reconocerlo “permite hacer adaptaciones en la planeación y en el diseño curricular; posibilita la construcción de pedagogías y didácticas específicas” (Rodríguez, 2013). Afirman que para que haya una igualdad en aprendizaje de escolares sordos se hace necesario, por ejemplo:

a) la creación de un currículo adaptado a las características y capacidades de los niños que les permita comprender y participar en las diferentes situaciones que se dan en el aula de clase; b) el uso de la lengua de señas, la cual facilita el acceso a nuevos conocimientos, las relaciones interpersonales y la construcción de significados; c) la creación de situaciones que posibiliten el aprendizaje de la lengua oral y escrita de su entorno (Rodríguez, 2013).

Si bien estas condiciones abordan aspectos generales de enseñanza aprendizaje de estudiantes sordos, puede que se encuentren estrechamente relacionadas con la ciencia pues esta está presente en los ámbitos educativos.

El aporte de este estado del arte a la línea del grupo se centra en relacionar aquellos aspectos del PC en el que se enfoque una pedagogía diferencial en la comunidad sorda, así como en validar los aprendizajes e identificar las construcciones de la didáctica específica en este campo. De igual manera, se busca analizar e identificar las características del accionar pedagógico en la formación y la enseñanza de las ciencias para los Sordos.

Diseño Metodológico Para El Estado Del Arte

Fases Para La Construcción Del Estado Del Arte

Al revisar la literatura sobre el diseño metodológico para la realización de los estados del arte, se encontraron variedad de modelos y procedimientos los cuales se presentan a continuación para determinar los más precisos para orientar este estudio.

Uno de estos modelos usados para la realización de estados del arte es la propuesta de Hoyos (2000), que plantea cinco fases para el proceso de construcción del estado del arte. La primera de ellas es la *fase preparatoria*, que tiene como fin orientar cómo se realizará el estudio, la definición del objetivo y las áreas temáticas a trabajar, así como el lenguaje común a usar y los pasos que seguirá la investigación. En segundo lugar, se encuentra la *fase descriptiva*, que se centra en comprender los trabajos previos en el campo a investigar, es decir, se da cuenta de los distintos tipos de estudios ya existentes, los referentes disciplinares y teóricos, las delimitaciones espaciales, temporales y contextuales y los diseños que en ello se han asumido. La tercera fase se denomina *interpretativa por núcleo temático*, y es donde se trasciende lo descriptivo, conduciendo al planteamiento de hipótesis útiles para la construcción teórica a través de la ampliación del estudio por unidad de análisis y de proporcionar datos

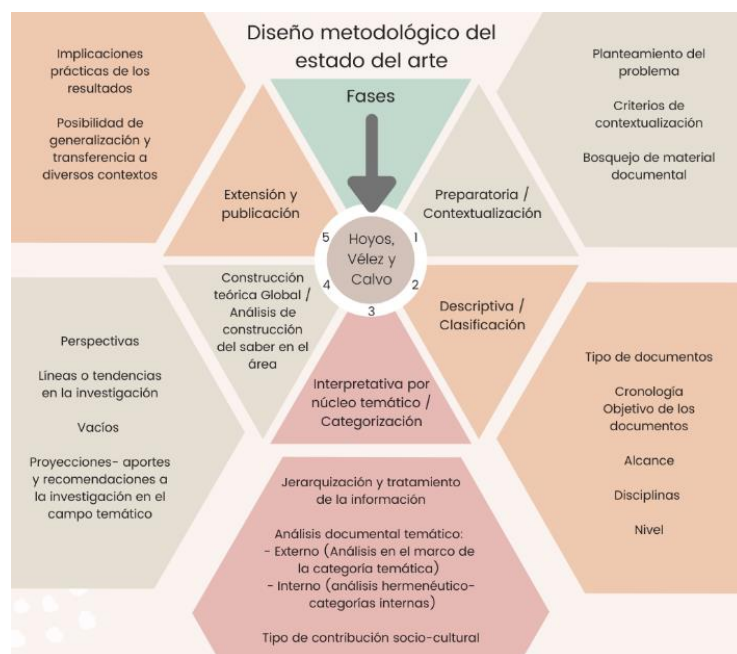
nuevos integrativos por núcleos temáticos. La cuarta fase es la *construcción teórica global*, que comprende la interpretación por núcleo temático y lograr así obtener los resultados del estudio tales como vacíos, limitaciones, dificultades, tendencias y logros obtenidos llevando a la formalización del estado actual y orientando las nuevas líneas de investigación. Como fase final se contempla la *divulgación del trabajo hecho*, ya sea de forma oral mediante conferencias, seminarios, paneles o en forma escrita, es decir, con publicación.

Un segundo modelo para la construcción de un estado del arte, lo plantean Vélez y Calvo (1992), plasmando cuatro momentos de la investigación. El primero mencionado como la *contextualización*, en donde se postulan las visiones de la metodología, se hace explícito el planteamiento de problema que se va a estudiar y se construye un bosquejo del material documental en el cual se apoyará la investigación. El segundo momento se entiende como la *clasificación*, desde el cual se comienzan a delimitar los tipos de documentos a utilizar, la cronología, los objetivos de la investigación, el alcance que se espera obtener y las líneas, disciplinas y nivel a utilizar en el estudio. Como tercer momento está la *categorización*, en la cual se da una jerarquización y tratamiento a la información a analizar; este momento se apoya en un análisis documental temático el cual se subdivide en un análisis externo (que describe las prácticas hermenéuticas) y en uno interno (que desarrolla un resultado más significativo de las descripciones externas), en este momento se determina también cuál o cuáles serían las contribuciones social-cultural que ofrece el estado del arte. Y, con el fin de concretar un resultado más significativo, se asocia un cuarto momento que es el *análisis*, en la cual su esencia está en discernir las perspectivas, las tendencias de la investigación y la toma de decisiones que contribuyen con los resultados de la hermenéutica.

Teniendo en cuenta lo anterior, este estado del arte se desarrolló bajo una propuesta híbrida (Ilustración 1), entre las fases expuestas por Hoyos (2000) y el proceso metodológico de Vélez y Calvo (1992), por cuando nos permite concretar una propuesta con mayor claridad.

Ilustración 2

Marco estructural para el proceso de elaboración del estado del arte.



Nota: Construcción propia a partir de los postulados de Hoyos, Vélez y Calvo.

Teniendo en cuenta que el proceso de este estado del arte se realizó en el periodo de 2021-1 hasta 2022-2, se presenta a continuación, en la tabla 3, el cronograma general que posibilitó la realización de las fases de acuerdo con el tiempo de ejecución.

Tabla 3

Cronograma

Fase/Semestre	2021-1	2021-2	2022-1	2022-2
Preparatoria/ contextualización	X			
Descriptiva/ Clasificación	X	X		
Interpretativa por núcleo temático/Clasificación			X	

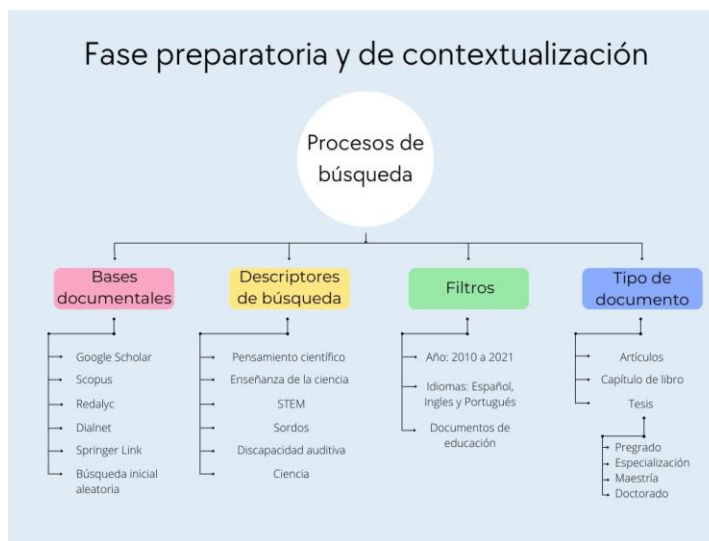
Construcción teórica global/análisis de construcción de saber en el área			X	X
Extensión y publicación		X	X	X

Nota: Construcción propia

Las búsquedas documentales tuvieron como filtro común, un periodo entre 2010 a 2021, y documentos de tipo: capítulo de libro, artículo, tesis de pregrado, especialización, maestría y doctorado como se muestra en la ruta presente en ilustración 3.

Ilustración 3

Resumen fase preparatoria y de contextualización.



Nota: Construcción propia

Metodología Para El Análisis De Resultados

Para el análisis de resultados es importante mencionar aquí que se hizo uso de diversas técnicas, estrategias y herramientas informáticas que posibilitaron la clasificación y análisis de la información, tal y como se relaciona en la tabla 4.

Tabla 4*Procesos de metodología de análisis de resultados*

Fase	Categorías del modelo metodológico	Objetivo	Herramientas / técnicas	Producto
Preparatoria/ contextualización	<ul style="list-style-type: none"> • Criterios de contextualización • Bosquejo del material documental 	Contextualizar, identificar y seleccionar el corpus documental para analizar	Bases de datos libres y con suscripción	Material fuentes (Documentos, links programas, proyectos, recursos)
Descriptiva/ clasificación	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de documentos • Cronología • Objetivo • Alcance • Disciplina • Nivel 	Describir y clasificar y las fuentes documentales (Descriptores bibliométricos y estadísticos descriptivos. frecuencias)	Programas Excel y SPSS	Base de datos caracterización de la documentación (Descriptores bibliométricos, categorías centrales del área temática)
	Análisis temático documental	Organizar los metadatos, palabras claves y	Mendeley (organización)	• Carpeta Mendeley – documentos

Interpretativa por núcleo temático/ Categorización	<ul style="list-style-type: none"> • Externo (Análisis en el marco de las categorías temáticas) 	<p>resúmenes de la totalidad de los 175 documentos, programas, proyectos y recursos seleccionados.</p>	<p>metadatos, palabras claves y resúmenes. Gestor Bibliográfico)</p>	<p>descriptivos metadatos, palabras claves.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Base de datos formato RIS
	<p>Construir a partir de la meta-data, el mapa de redes de palabras claves que permita la identificación de agrupaciones de acuerdo con las tendencias en las categorías temáticas</p>	<p>Programa Vosviewer.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mapa de palabras claves (identificación de agrupaciones por coocurrencia de palabras claves). • Categorías base (clústeres o agrupaciones del mapa de redes) <p>Tendencias iniciales de la investigación.</p>	

	<p>Análisis temático documental</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interno: análisis hermenéutico, categorías internas. 	<p>Selección y análisis a profundidad de una muestra de 87 documentos seleccionados por cada una de las áreas de las ciencias naturales y el pensamiento científico.</p>	<p>Programa Atlas ti.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación y análisis a profundidad de las categorías base arrojadas en el mapa de redes de palabras claves. • Identificación de categorías emergentes
<p>Construcción teórica Global/Análisis de construcción del saber en el área</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de los aportes temáticos y teóricos a partir de las categorías internas • Perspectivas contribuciones • Necesidades -Vacíos 	<p>Interpretación de las categorías encontradas a la luz del estado del desarrollo del campo temático</p>	<p>Programa Atlas ti. Diálogos con otros autores e investigadores.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mapa de códigos y subcódigos de relación, escrito análisis a profundidad. • Capítulo de necesidades, vacíos, contribuciones y aportes.

	<ul style="list-style-type: none"> • Líneas de acción- Proyecciones 			
Extensión y publicación	<ul style="list-style-type: none"> • Discusión, implicaciones prácticas y conclusiones de los resultados • Producción de conocimiento y publicación de los resultados de los hallazgos de este estado del arte 	<p>Proyección de la investigación. Propuestas y recomendaciones.</p> <p>Organización y gestión de publicaciones para circulación del conocimiento resultado del estado del arte</p>	<p>Construcción de los investigadores</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Apartado de discusión y publicación del estudio. • Ponencia presentada para publicación en el congreso Latinoamericano de educación.

Nota: Construcción propia

Desarrollo Del Estado Del Arte

Fase Preparatoria Y De Contextualización

En esta fase, de acuerdo con el modelo metodológico que orienta el estado del arte (Ver ilustración 2 modelo metodológico), se relacionan tres ejes. En primer lugar, el planteamiento del problema que ya se presentó anteriormente en este documento, en segundo lugar, los criterios de contextualización y en tercer lugar el bosquejo del material documental.

Desarrollaremos a continuación los dos últimos ejes.

Respecto a los *criterios de contextualización*, la búsqueda documental comenzó con una recolección aleatoria de las investigaciones, realizada a inicios del semestre 2021-2, y centradas en el eje temático del desarrollo del PC y la ECN en la comunidad sorda.

Posteriormente, el marco estructural que organizó el estado del arte se centralizó en el uso de buscadores bibliométricos y códigos de búsqueda booleana, la aplicación de filtros tales como: rango de año (2010 a 2021), idioma (documento solo en español, inglés y portugués), tipo de material documental (capítulo de libro, artículo, tesis de pregrado, especialización, maestría y doctorado; programa, proyecto, recurso), entre otros.

Con relación al *bosquejo del material documental*, se presenta en la tabla 5, la trazabilidad general inicial de la búsqueda.

Tabla 5

Trazabilidad búsqueda documental

Plataforma de búsqueda	Descriptor	Filtros	Cantidad de resultados	Documentos recogidos
Búsqueda aleatoria	N/A	2010 a 2021	265.007	49

Google scholar	Pensamiento científico, enseñanza de las ciencias y STEM con sordos OR "discapacidad auditiva" -medicina	2010 a 2021	16.457	53
Scopus	Science deaf	Gold, hybrid gold, 2021 a 2010, Article, conference paper, english, portugués, español	39	12
Dialnet	Ciencia Sordos, Enseñanza ciencia Sordos	2010 a 2021. inglés, español, portugués	113	4
Redalyc	Ciência surdos y ciencia sordos, Pensamiento científico Sordos	2010 a 2021. inglés, español, portugués. (disciplina) educación	225.528	5
Springer link	Science deaf	Article, English 2010 a 2021	4.149	2
Google	Chemistry deaf, physics deaf, Deficiências	N/A	53.923.005	50

	auditivas e proyectos científicos, surdos e projetos de ciência			
Total, de archivos			54.434.298	175

Nota: Construcción propia

Posterior a estos primeros resultados, que se analizaron a partir de los filtros, y la inclusión de los documentos en el corpus analítico de acuerdo con la relación al área temática central, se identificó lo seleccionando para el análisis final, de lo cual se obtienen un total de 119 documentos y 56 proyectos, programas y recursos -PPR-; se hace preciso mencionar que en el periodo 2022-2 se continuó con la depuración y selección de PPR relacionados con PC y ECN en la comunidad sorda.

Respecto a la ubicación de los documentos, programas, proyectos o recursos, se presenta en la tabla 6 la ubicación.

Tabla 6

Ubicación en las bases documentales

		Base			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Dialnet	4	2,3	2,3	2,3
	Google	56	32,0	32,0	34,3
	Google Scholar	53	30,3	30,3	64,6
	Otros	43	24,6	24,6	89,1
	Redalyc	5	2,9	2,9	92,0
	SCOPUS	12	6,9	6,9	98,9
	Springer link	2	1,1	1,1	100,0
	Total	175	100,0	100,0	

Nota: Construcción propia

Los documentos se ubicaron en distintas bases documentales siendo Google, Google Scholar y otras bases las de mayor cantidad de documentos o PPR encontrado (86,9%; 152), mientras que Dialnet, Scopus, Redalyc y Springer link completan una menor cantidad (13,2%;23 documentos y/o PPR), como se evidencia en la tabla 5.

En la siguiente fase se describe con detalle los descriptores de clasificación de la información seleccionada para el análisis.

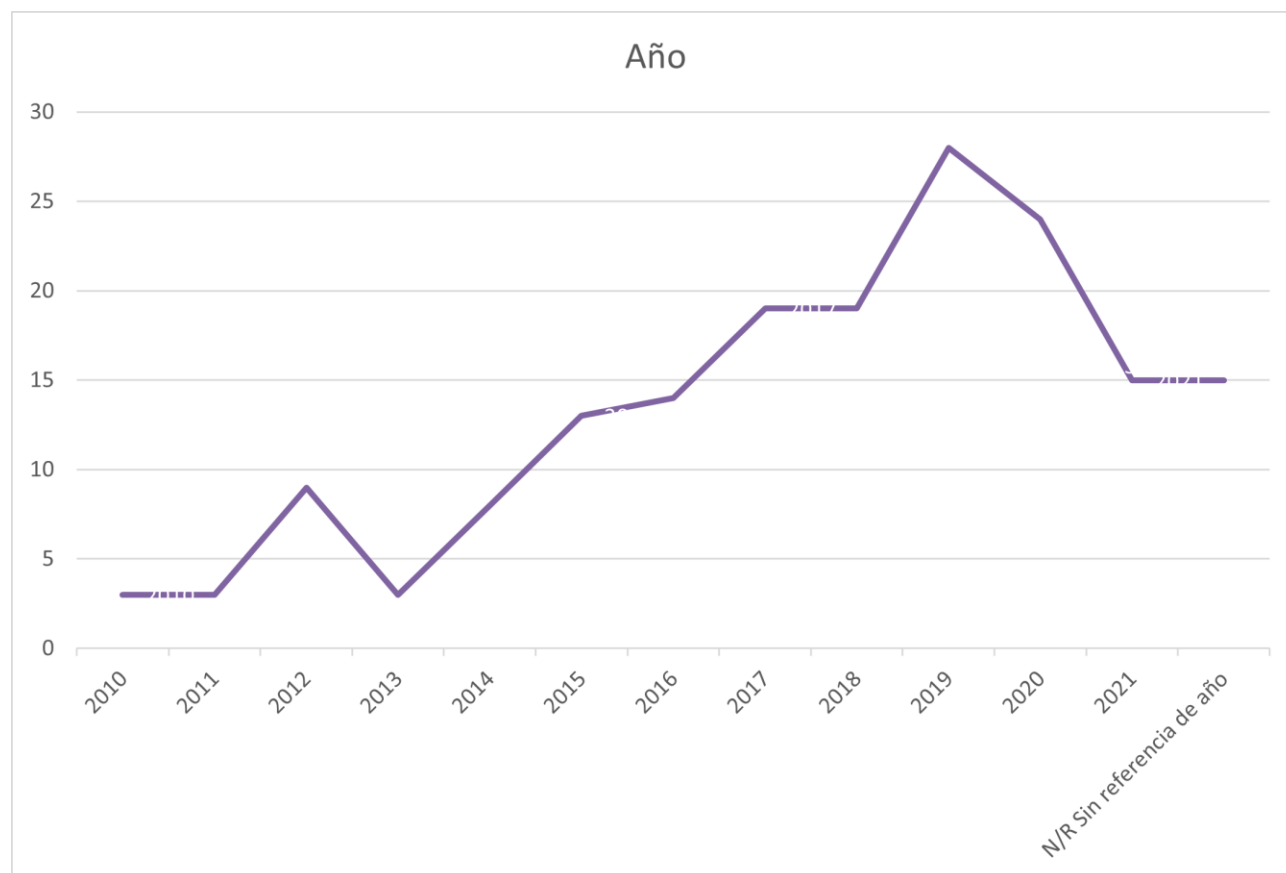
Fase Descriptiva Y De Clasificación

De acuerdo con el modelo metodológico que orienta el este estado del arte, en esta fase abordaremos la descripción y clasificación de las fuentes documentales y de los PPR seleccionados de acuerdo con los siguientes criterios: tipo de documento, cronología, objetivo de los documentos, alcance, líneas, disciplina y nivel.

De acuerdo con los datos se puede resaltar que, en los años 2019 (26=16,0%), 2020 (24=13,7) 2018 y 2017 cada uno (19=11,9%) en estas fechas se agrupan un mayor número de publicaciones; el resto de los años del periodo de tiempo analizado muestran dos tendencias, un periodo de 2010 a 2015 con un promedio de 3 a 13 documentos y/o PPR, un periodo 2016 a 2021 en el que se incrementan los documentos y/o PPR que profundizan en el área temática con un promedio de 14 a 28 documentos y/o PPR. Cabe mencionar que se evidencia un vacío en el registro de las fechas de creación de PPR (9,4%; 15 PPR). La ilustración 4, muestra ese aumento en la frecuencia de los documentos.

Ilustración 4

Proporción y aumento en las publicaciones



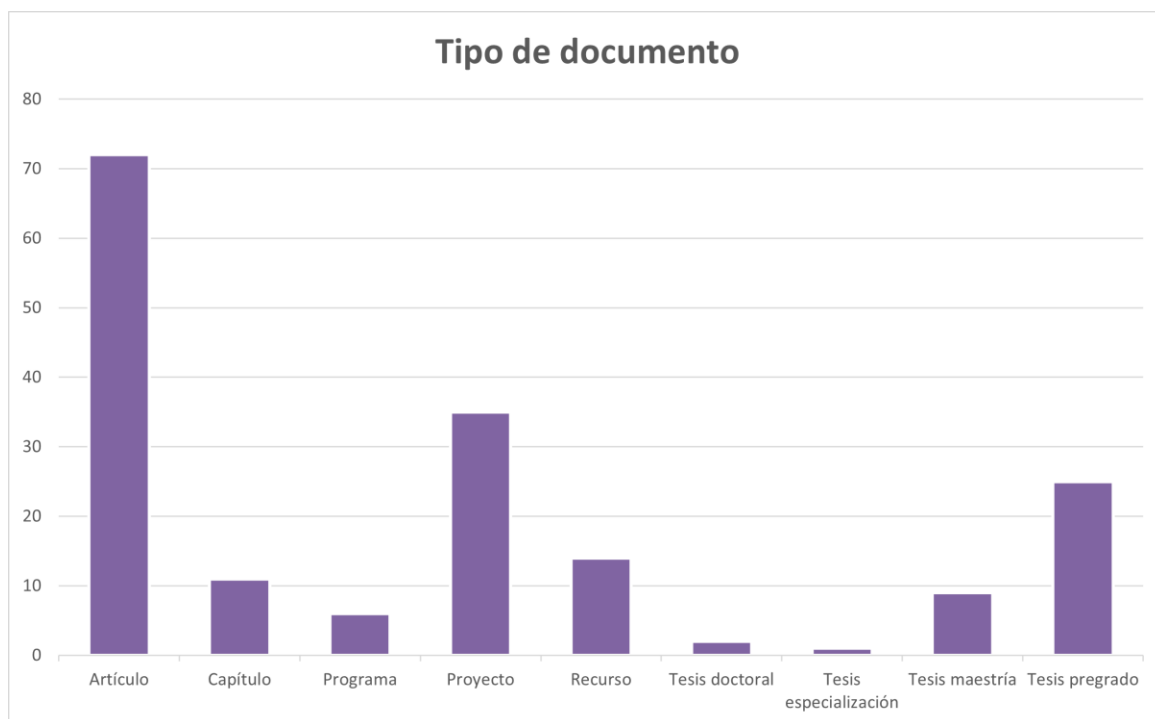
Nota: Construcción propia

En la ilustración 5, se presentan los tipos de documentos y PPR que se encontraron en el rastreo, la mayoría pertenecen a la categoría de artículos (41,1%; 72 documentos), tesis (21,1%; 37 documentos) de Pregrado (25); Especialización (1), Maestría (9), Doctorado (2), capítulos de libros (6,3%; 11 capítulos)², y, en cuanto a los PPR (31,4%; 55 links) de Proyecto (20,0%; 35); Programa (3,4%; 6); Recurso (8,0%; 14).

² 7 de los 11 capítulos de libro, corresponden a un solo libro, pero se contaron dentro de esta categoría pues sus aportes eran significativos y no se tuvo contemplada la categoría de "libro".

Ilustración 5

Frecuencia por tipo de documento



Nota: Construcción propia

La mayor producción de documento o PPR respecto al idioma, se encontró en español un 41,7%; (73) y en inglés con 39,4%; (69) de las producciones, caso contrario que no sucede con las publicaciones en portugués las cuales presentan un porcentaje menor del 18,9% (33 documentos y/o PPR).

El foco del idioma, en el cual se publica la mayor cantidad de procesos también se puede ver relacionada por el origen de los estudios, los cuales se ubica en 23 países, destacándose Colombia, España, Estados Unidos y Brasil, como los lugares en los que mayormente se consolidan este tipo de investigaciones (ver tabla 7).

Tabla 7*País*

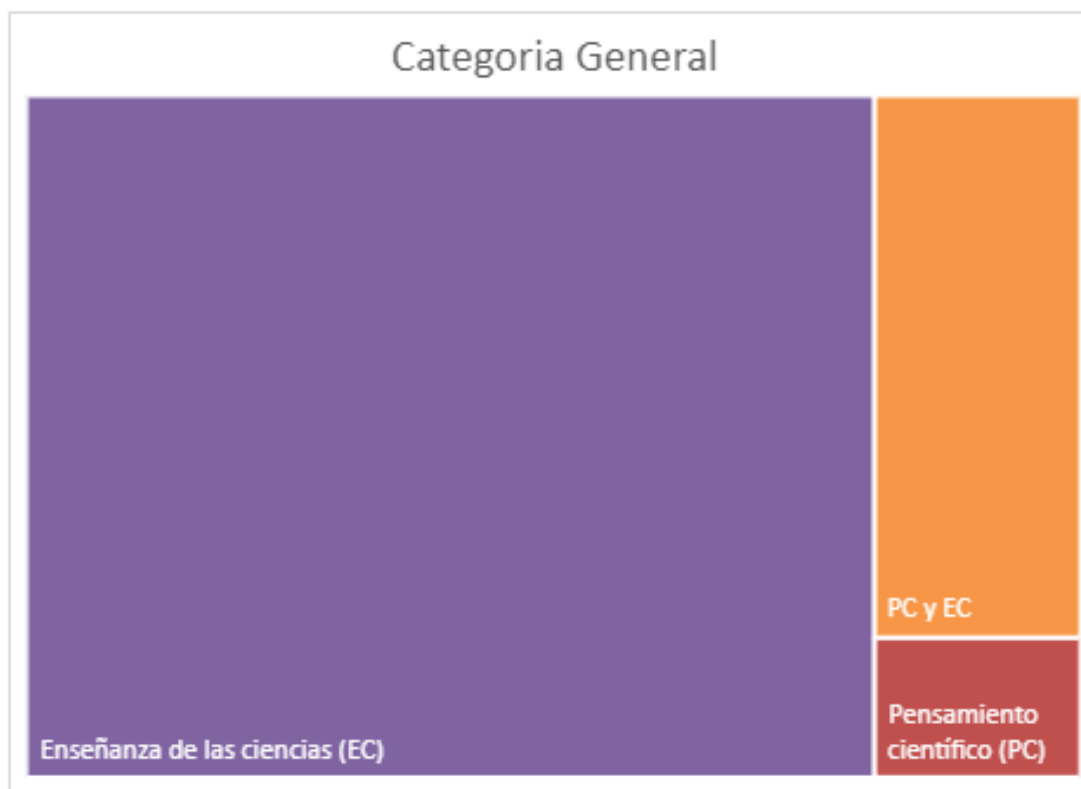
País				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	5	2,9	2,9	2,9
Argentina	2	1,1	1,1	4,0
Brasil	34	19,4	19,4	23,4
Chile	7	4,0	4,0	27,4
Colombia	35	20,0	20,0	47,4
Ecuador	5	2,9	2,9	50,3
Escocia	2	1,1	1,1	51,4
España	15	8,6	8,6	60,0
Francia	2	1,1	1,1	61,1
Georgia	1	,6	,6	61,7
Holanda	1	,6	,6	62,3
Indonesia	2	1,1	1,1	63,4
Inglaterra	1	,6	,6	64,0
Irlanda	1	,6	,6	64,6
Japón	2	1,1	1,1	65,7
Malasia	1	,6	,6	66,3
Mexico	1	,6	,6	68,6
México	3	1,7	1,7	68,0
Reino unido	2	1,1	1,1	69,7
South Africa	2	1,1	1,1	70,9
Suiza	1	,6	,6	71,4
United Kingdom	1	,6	,6	72,0
Uruguay	1	,6	,6	72,6
USA	48	27,4	27,4	100,0
Total	175	100,0	100,0	

Nota: Construcción propia

En cuanto a la categoría general, gran parte de las investigaciones se direccionan a la Enseñanza de las ciencias (80,6%; 141 documento y/o PPR), otro se acercan a procesos mixtos entre la ECN y el PC (15,4%; 27), pero pocos son los que se focalizan en el PC (4,0%; 7). Ver ilustración 6.

Ilustración 6

Enfoques de la categorial general de los documentos y/o PPR

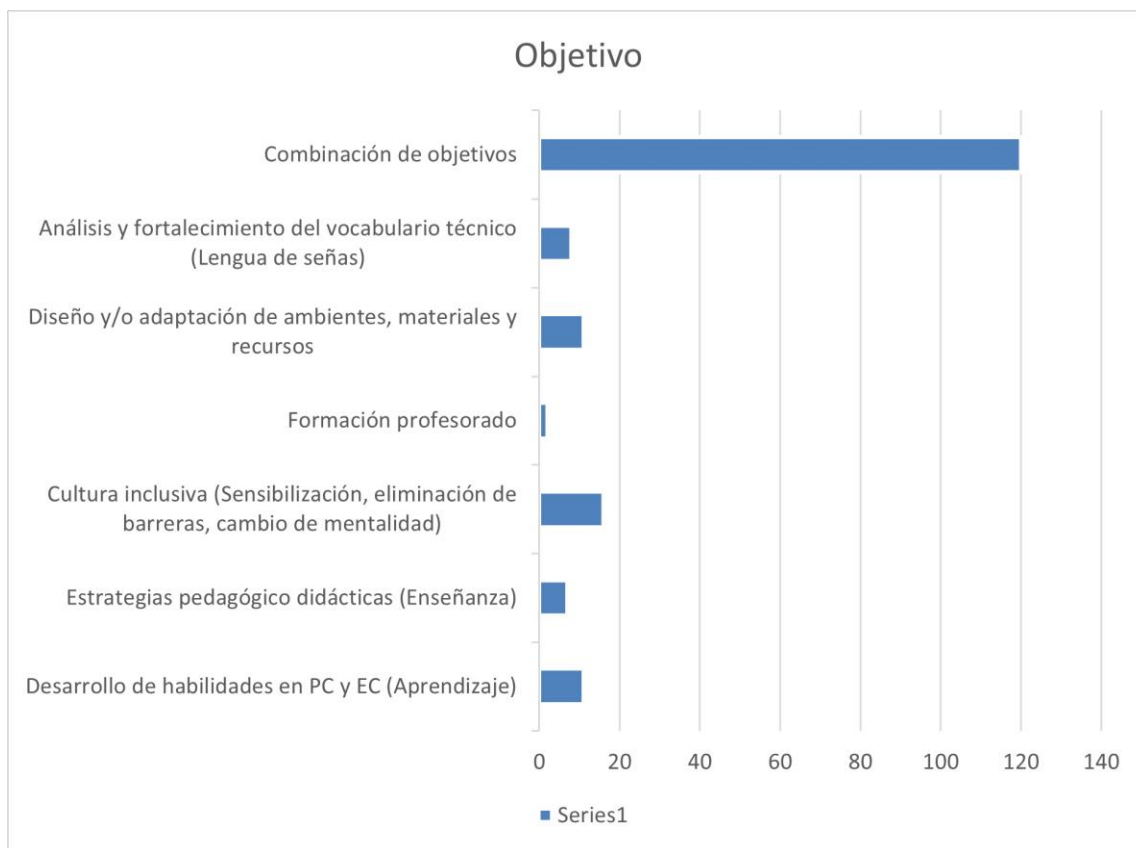


Nota: Construcción propia

Los objetivos, aunque en su mayoría entraron en la variable de combinación de objetivos (68,5%; 120 documentos y/o PPR) se destacaron como principales objetivos la cultura inclusiva (9,1%; 16); el desarrollo de habilidades en PC y EC al igual que diseño y adaptación de materiales con análisis, (6,3%; 11 cada variable); el fortalecimiento del vocabulario técnico (4,6%; 8), el desarrollo de estrategias pedagógico-didácticas (4,0%; 7) y formación la del profesorado, (1,1 %; 2).

Ilustración 7

Objetivo

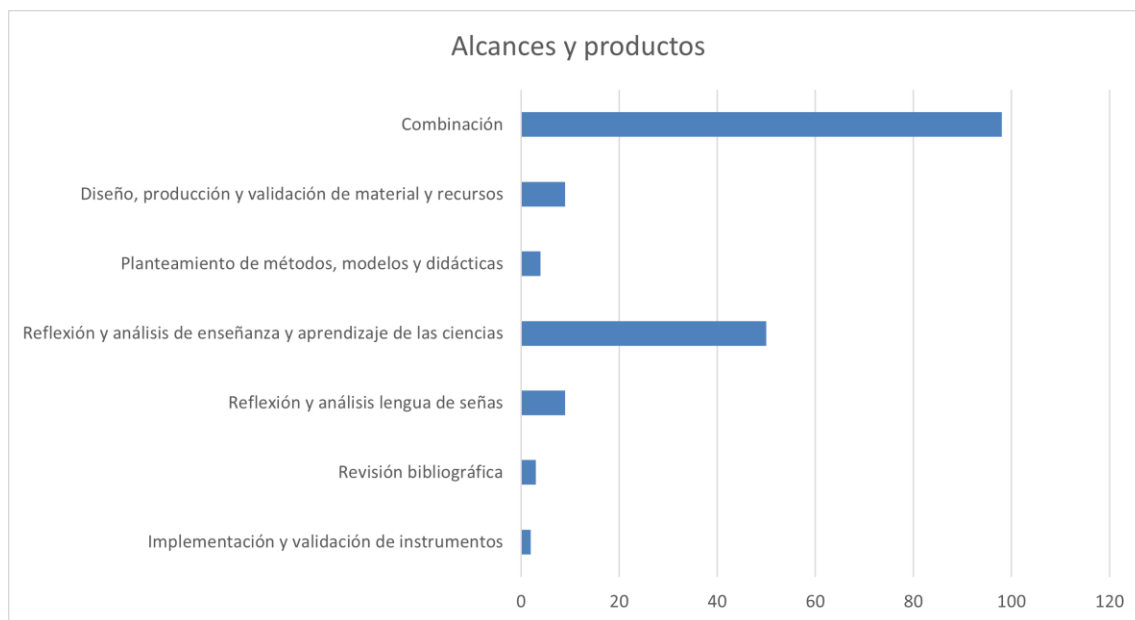


Nota: Construcción propia

Se hace también un análisis del alcance de los estudios en términos de los productos o conclusiones, encontrando seis categorías de resultados: un parte grande de la información se direcciona hacia la reflexión y análisis de enseñanza y aprendizaje de las ciencias con el 28,6%; (50 documentos o PPR), la mayoría de los documentos combinan una o varias de estas categorías con el 56,0%; (98), mientras que las demás categorías oscilan entro los 2 a 9 documentos (un 15,3% de los documentos o PPR) Ver ilustración 8.

Ilustración 8

Alcances y productos



Nota: Construcción propia

Respecto a la disciplina en la que se enfocan los estudios, la mayoría de los documentos apuntan a la enseñanza de la ciencia en general (30,3%; 53 documentos y/o PPR), seguido de los focos temáticos de las ciencias integrando varias disciplinas (14,9%; 26), la química (12,6%; 22), la biología (10,9%; 19) luego la generalidad en las ciencias naturales (9,7%; 17) física (8,6%; 15) y geología (7,4%; 13), comprendiendo su alta frecuencia debido a que son áreas de formación específicas en la educación en ciencias. De igual forma se resalta que hay algunos estudios en la enseñanza de la astronomía y desarrollo del PC (2,9%; 5, cada variable).

Tabla 8*Disciplina*

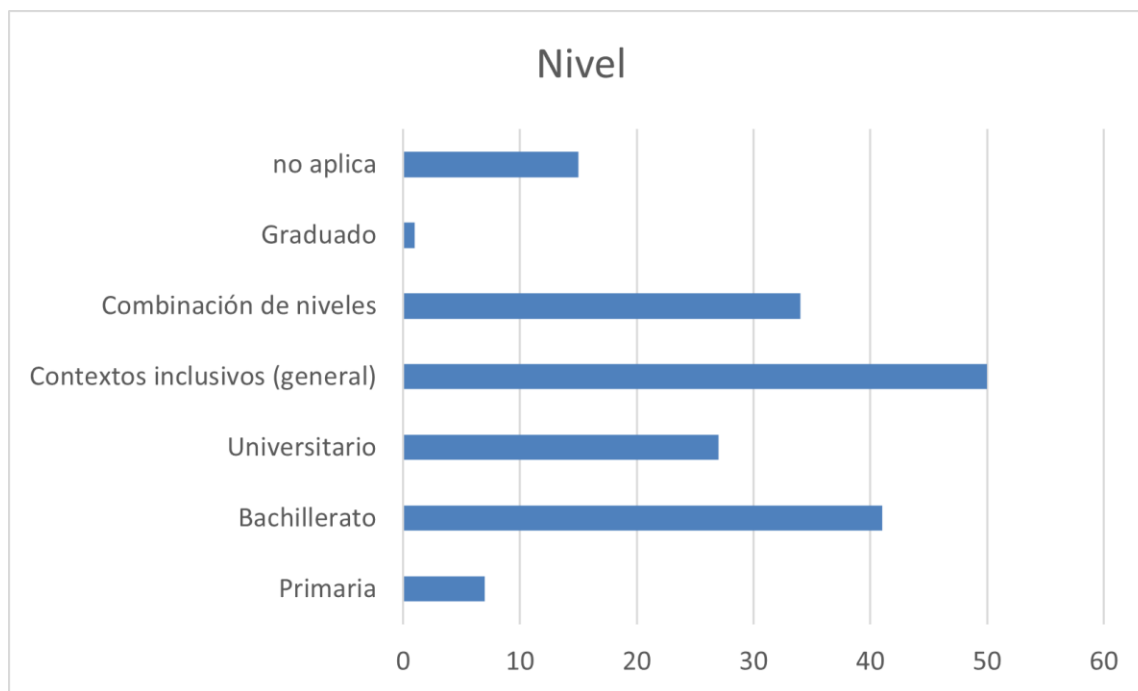
		Disciplina			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Desarrollo del Pensamiento Científico	5	2,9	2,9	2,9
	Enseñanza de las ciencia general	53	30,3	30,3	33,1
	Enseñanza de las ciencias - ciencias naturales	17	9,7	9,7	42,9
	Enseñanza de las ciencias - física	15	8,6	8,6	51,4
	Enseñanza de las ciencias - química	22	12,6	12,6	64,0
	Enseñanza de las ciencias - astronomía	5	2,9	2,9	66,9
	Enseñanza de las ciencias - biología	19	10,9	10,9	77,7
	Enseñanza de las ciencias - varias disciplinas	26	14,9	14,9	92,6
	Enseñanza de las ciencias - geología	13	7,4	7,4	100,0
	Total	175	100,0	100,0	

Nota: Construcción propia

En relación con los niveles de intervención en los que se centran las propuestas, programas, investigaciones y recursos analizados se encontró que se trabaja mayoritariamente en: contextos inclusivos expuestos en los documentos o PPR (28,6%; 50), bachillerato (23,4%; 41), universidad (15,4%; 27) y encontramos combinación de niveles (19,4%; 34), pocos procesos se realizan en graduados y primaria (4,6%; 8), y algunos que no mencionas los niveles en los que intervienen (8,6%;15) como se muestra en la ilustración 9.

Ilustración 9

Niveles de intervención



Nota: Construcción propia

Respecto a los enfoques de intervención identificados en las fuentes de análisis se encontró que la mayoría de los trabajos se orientan en la intervención con LS y bilingüismo (54,9%; 96), mostrando también que hay un alto porcentaje de trabajos que no especifican o es evidente la manera de intervenir en sus procesos (34,9%, 61), ya en pocas categorías los desarrollos en múltiples mecanismos de intervención junto con la oralidad presentan la tasa de trabajo más baja (10,3%; 18) como se evidencia en la tabla 9.

Tabla 9*Intervención*

		FormasDeIntervención			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Lengua de señas - Bilinguismo	96	54,9	54,9	54,9
	Oralidad	1	,6	,6	55,4
	Múltiple	17	9,7	9,7	65,1
	No especifica	61	34,9	34,9	100,0
	Total	175	100,0	100,0	

Nota: Construcción propia

Fase Interpretativa Por Núcleo Temático / Categorización

En esta fase se realiza un análisis del acervo documental, con el fin de descifrar las tendencias de la investigación en el área de la ECN y el desarrollo del PC en la comunidad sorda. Para esto se generan dos tipos de análisis. *Un análisis global*, que cubre la totalidad de las 175 producciones, programas, proyectos y recursos, encontrados en el periodo de 2010-2021. Desde allí, se analiza la relación y coocurrencia de palabras claves y resúmenes, para generar un primer marco categorial (categorías externas entre los documentos) el cual arroja unas tendencias de investigación globales en el campo de estudio que se convierten en las *categorías base en el área temática*.

A partir de estas primeras categorías base identificadas, se desarrolla un segundo ejercicio de *análisis documental específico*, desde la elección de 87 trabajos dentro del acervo documental, para, a través una lectura e indagación a profundidad, examinar el desarrollo interno de las categorías base resultado del análisis global y algunas categorías emergentes que permiten enriquecer la estructura del mapa categorial del área temática. Este mapa categorial es en últimas, la base estructural para el desarrollo de la siguiente fase relacionada

con la construcción teórica del saber en los trabajos, los aportes, contribuciones y necesidades de investigación allí declaradas.

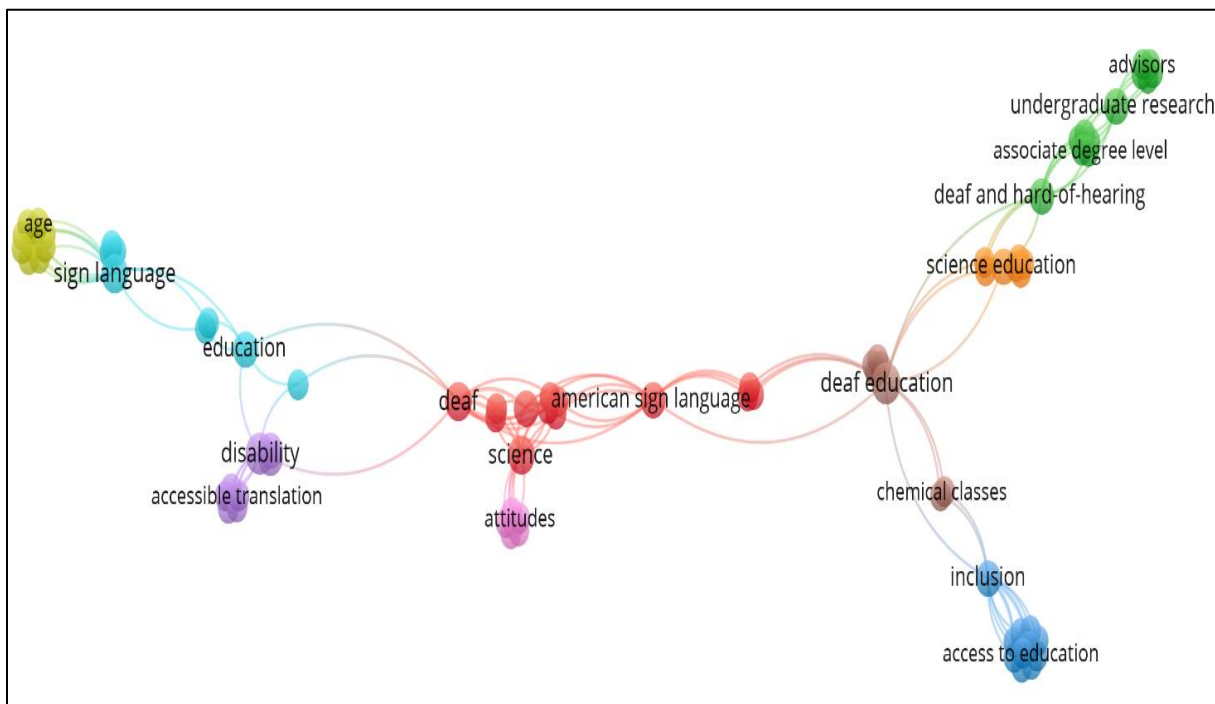
Se presenta a continuación en detalle la metodología y resultados en cada uno de los análisis categoriales (externo- totalidad documental e interno- muestra específica de documentos).

Análisis En El Marco De Las Categorías Temáticas Externas: Relación Global De La Producción

Se realiza un ejercicio de análisis y construcción de un mapa redes de palabras claves, con el fin de identificar desde los metadatos, cuáles son las asociaciones o agrupaciones que pueden mostrar tendencias en la investigación y el desarrollo del área temática a partir de las fuentes encontradas. Así, para el análisis de construcción de saberes se organizó y consolidó la base de documentos y PPR en el programa MENDELEY (programa diseñado para la administración y divulgación de trabajos de investigación). Se sistematizaron las palabras claves en un documento formato RIS y, con ayuda del software VOSviewer (herramienta de software para construir y visualizar redes de palabras claves), se construyó la red de coocurrencia de palabras claves presentada en la ilustración 10.

Ilustración 10

Captura de pantalla de programa Vosviewer con mapa de coocurrencia de las palabras claves de los documentos y PPR.



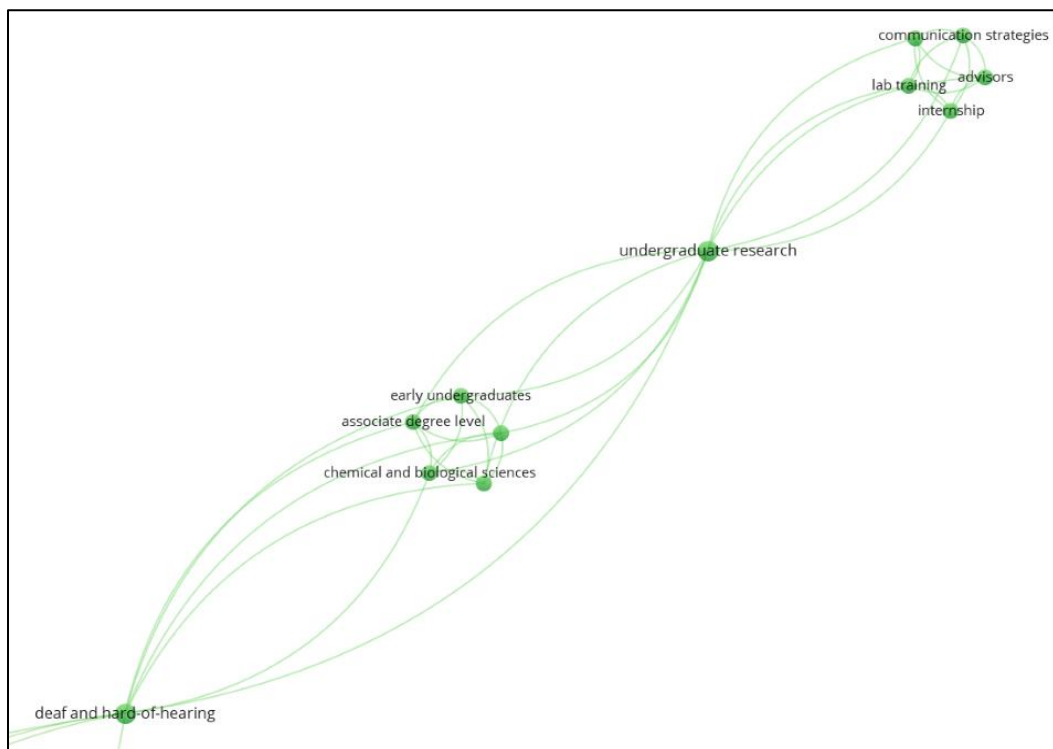
Nota: Construcción propia

La ilustración nos presenta 9 clústeres o agrupaciones que muestran las primeras tendencias en la investigación en el campo de las ciencias, el pensamiento científico y la comunidad sorda y se convierte en las categorías base que se retomarán más adelante en el análisis a profundidad de los documentos seleccionados.

El clúster color verde: vincula trabajos que tocan temas relacionados con la *Educación Superior en ECN y el PC en la comunidad sorda*. (2; 7; 16; 38; 54; 68; 107; 120), como se muestra en la ilustración 11.

Ilustración 11

Clúster denominado Educación Superior



Nota: Construcción propia

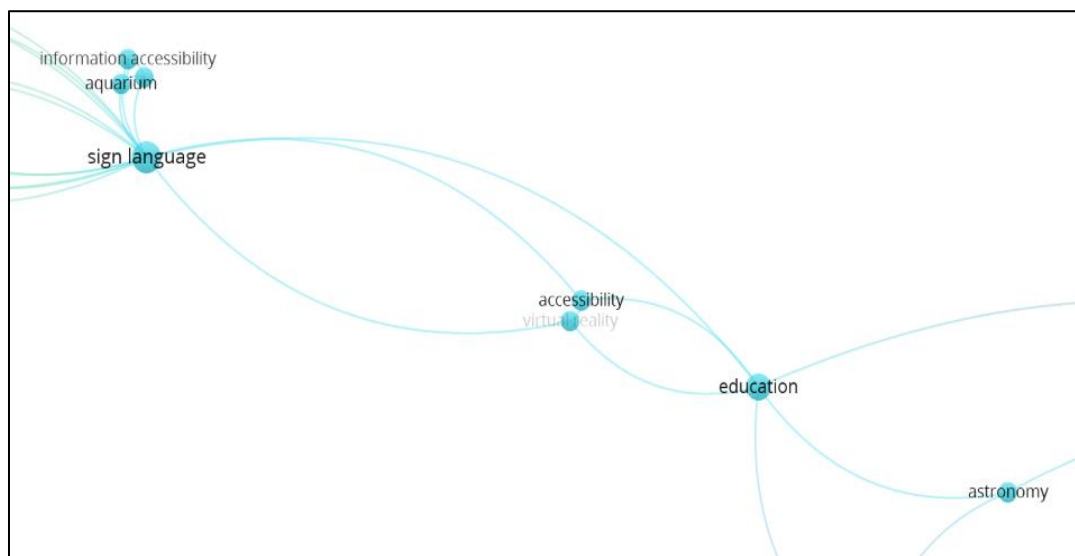
Desde las palabras claves relacionadas en este clúster verde, se identifica la necesidad, para la enseñanza de las ciencias en la educación superior, de establecer el nivel o grado asociado a la pérdida auditiva, la necesidad de hacer diferenciaciones en los recursos y estrategias si el estudiante es sordo o con hipoacusia. En estos estudios se preguntan por la representatividad de estos estudiantes en la educación superior que generalmente son insuficientemente representados. De igual forma se alude a la necesidad de tener en cuenta estrategias de comunicación y el énfasis del trabajo en ciencia con tendencia al análisis principalmente de la capacitación desde el trabajo en laboratorios, la dinámica de asesorías y el papel de los asesores, el desarrollo de pasantías, la complejidad según etapa y nivel de

formación, entre otras, que se convierten en los principales temas de investigación con relación al desarrollo del pensamiento científico en el pregrado.

El clúster color celeste, agrupa palabras relacionadas con el análisis de los *medios de circulación de la información en la ECN y el PC en la comunidad sorda* (30; 35; 62; 68; 94; 106; 168; 175), para ello ver ilustración 12.

Ilustración 12

Clúster denominado Circulación de la información en la educación (espacio-medios)



Nota: Construcción propia

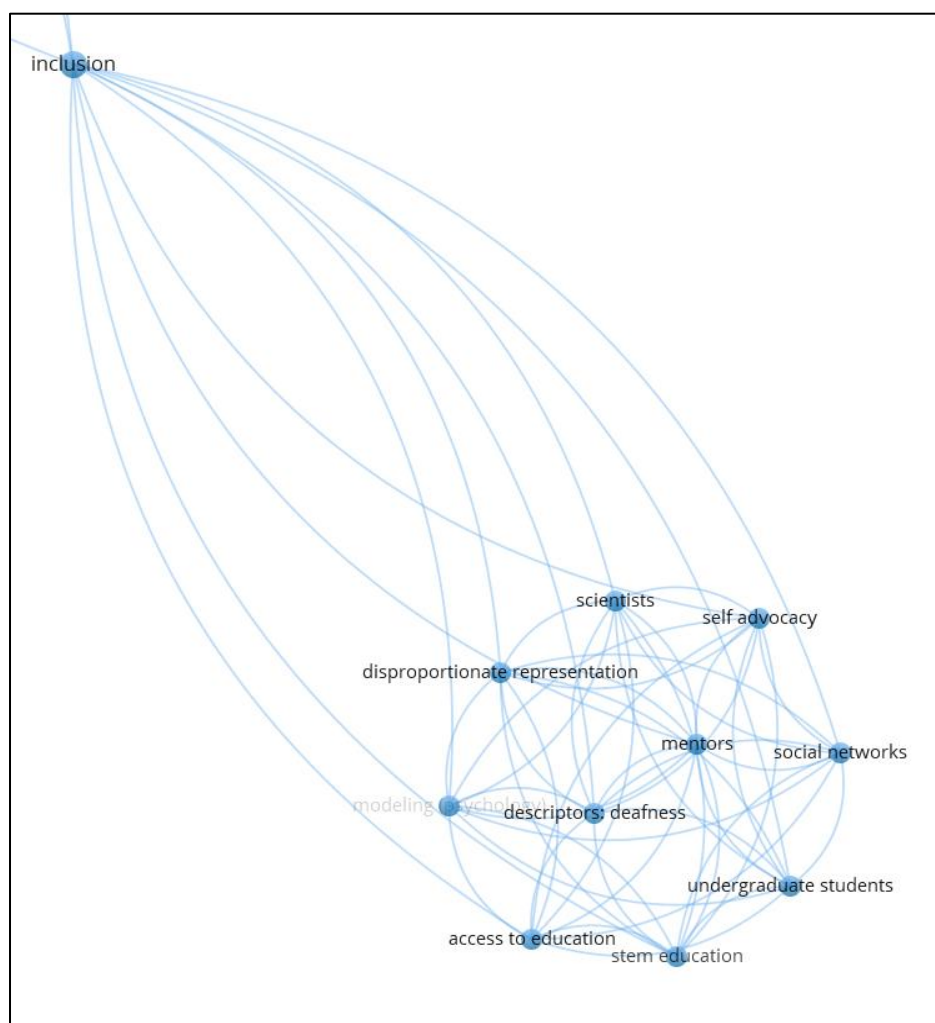
El agrupamiento en este clúster, centrado en la comunicación, busca hacer referencia a espacios de educación no formal como museos, planetarios, acuarios y de realidad virtual en los cuales se pueden construir procesos de accesibilidad, partiendo de la LS como canal propio para la comunicación científica, mismas que se producen en un espacio dado entre investigadores, como un medio que sustenta la formación en ciencia, pero que puede contar con ajustes razonables y accesibilidad de la información para garantizar que cualquier persona, independientemente de su discapacidad, razón de origen, características lingüísticas o

culturales pueda acceder en igualdad de condiciones a los contenidos que se presentan en estos espacios de educación no convencional.

El clúster color azul: agrupa palabras recurrentes en las investigaciones y programas que permiten identificar la tendencia hacia el análisis de los *aspectos relacionados con la inclusión educativa y el acceso a la enseñanza en las CN y el PC* (8; 41; 43; 57; 58; 66; 72; 97; 101; 114; 126; 170). Que se pueden ver en la ilustración 13.

Ilustración 13

Clúster denominado inclusión y acceso educativo



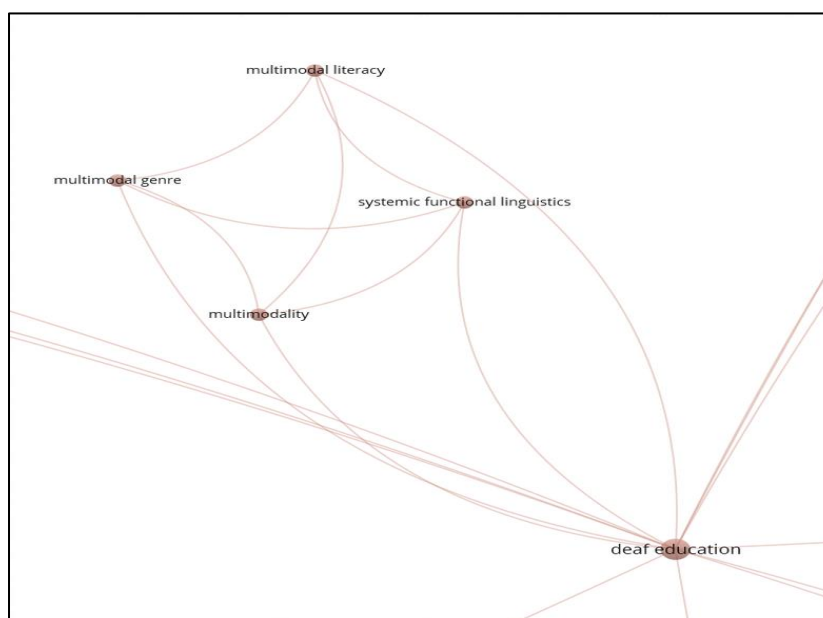
Nota: Construcción propia

En esta tendencia, se relacionan construcciones alrededor del acceso a la educación básica y superior y la importancia de contar con un mentor o persona sorda cercana a los procesos de inclusión en la educación, de igual manera relaciona los aspectos de la representación desproporcionada, es decir, se presenta una menor tasa de participación de las personas sordas en la ciencia en comparación con personas oyentes, esta remarca la necesidad de trabajar en la transformación de una educación incluyente y accesible para las personas sordas, esto en razón de que son carencia y contarían con cambios a las visiones de inclusión en los espacios de educación.

El clúster color café, agrupa palabras recurrentes en las fuentes analizadas que permiten identificar la tendencia en investigar sobre las *formas de abordar la comunicación* en la enseñanza de las ciencias y el desarrollo del pensamiento científico en la comunidad sorda (37; 58; 86; 105; 168; 170), evidenciable en la ilustración 14.

Ilustración 14

Clúster denominado formas de comunicación



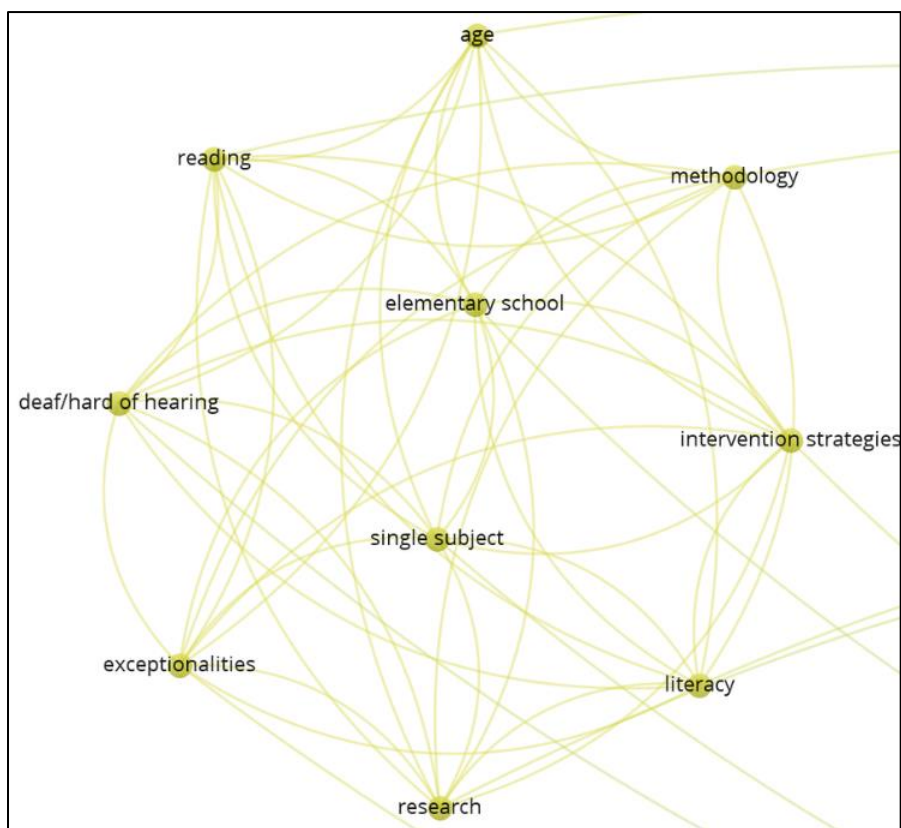
Nota: Construcción propia

En esta agrupación, se articulan palabras claves que relacionan la importancia de la enseñanza del género y alfabetización multimodal en el proceso educativo de las personas sordas y en la preocupación por dar respuesta a las necesidades educativas de la actualidad; ancla la lingüística funcional sistémica para buscar orientar la forma en la que se comprende el lenguaje natural de la comunidad sorda como parte de una lengua natural, siendo ésta, una herramienta comunicativa y entendiendo al lenguaje como un sistema de opciones múltiples.

El clúster color amarillo, relaciona palabras que permiten identificar una tendencia hacia el análisis de *aspectos pedagógico-didácticos de la ECN y el PC en la comunidad sorda* (8; 14; 16; 68; 86; 91; 99; 115; 135; 140; 157; 175), presentes en la ilustración 15.

Ilustración 15

Clúster denominado aspectos pedagógico-didácticos



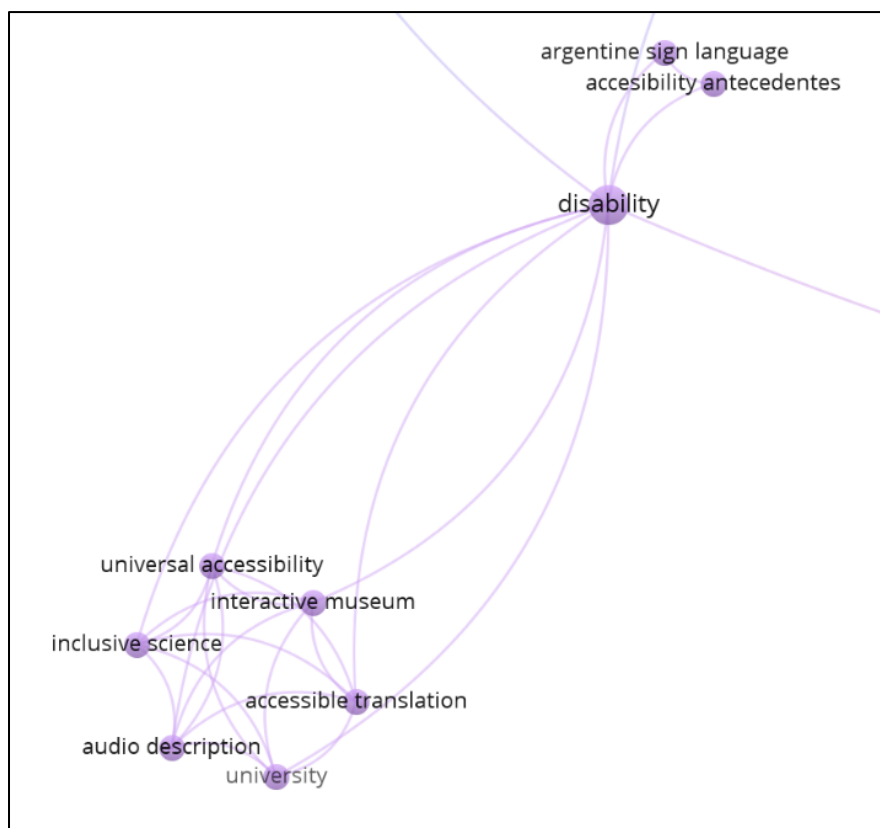
Nota: Construcción propia

En este clúster, se relacionan las estrategias de intervención y la metodología que se desarrollan en las investigaciones en articulación con la enseñanza de la ciencia y la alfabetización de la educación científica en la escuela. Tiene en cuenta los aspectos del rango de formación en el que se aspira debe estar cada persona sorda segundo su edad. Evidencia la idea de la enseñanza de la ciencia como una asignatura única al igual que los procesos de lectura, en la construcción de seres y espacios excepcionales en el campo de la ciencia.

El clúster color lila, agrupa palabras que muestran la tendencia en el área temática hacia el análisis de aspectos relacionados con *Discapacidad y accesibilidad de la ECN y el PC en la comunidad sorda (4; 6; 16; 59; 70; 120; 135)*, visible en la ilustración 16.

Ilustración 16

Clúster denominado Discapacidad - Accesibilidad



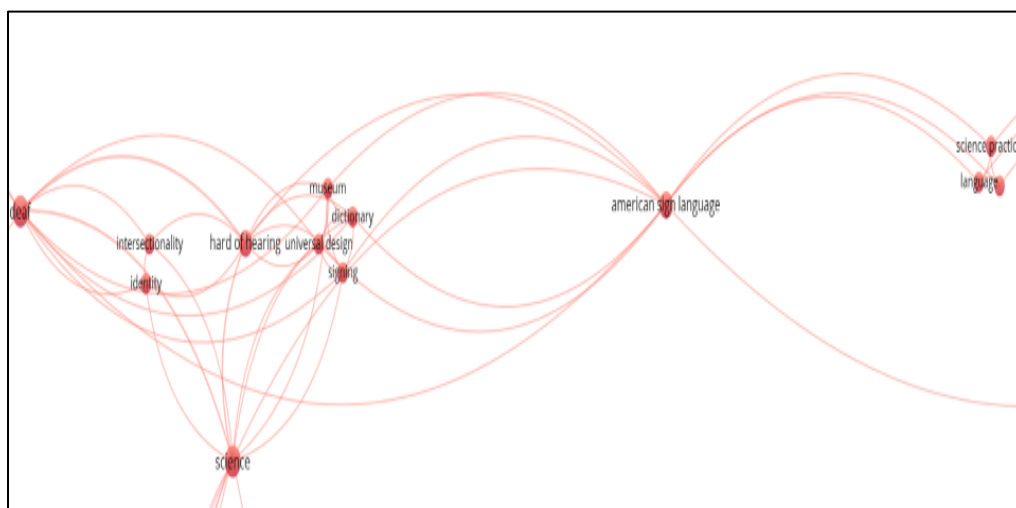
Nota: Construcción propia

Este clúster, genera una articulación a variedad de aspectos relacionados con hacer la ciencia inclusiva, destacando el uso de la LS y los procesos que otros se han pensados para hace la ciencia accesible, la generación de museos interactivos con aspectos relacionados al diseño universal y la traducción accesible: no solo en aquello que enmarca a la discapacidad auditiva sino también visual esto relacionado a construcciones de audio-descripciones.

El clúster color rojo, muestra la tendencia de los trabajos *en la ECN y el PC en la comunidad sorda* hacia la *interacción sujeto- sociedad*. (18; 63; 70; 79; 80; 90; 134; 139; 140; 165), visible en la ilustración 17.

Ilustración 17

Clúster denominado Interacción sujeto-sociedad



Nota: Construcción propia

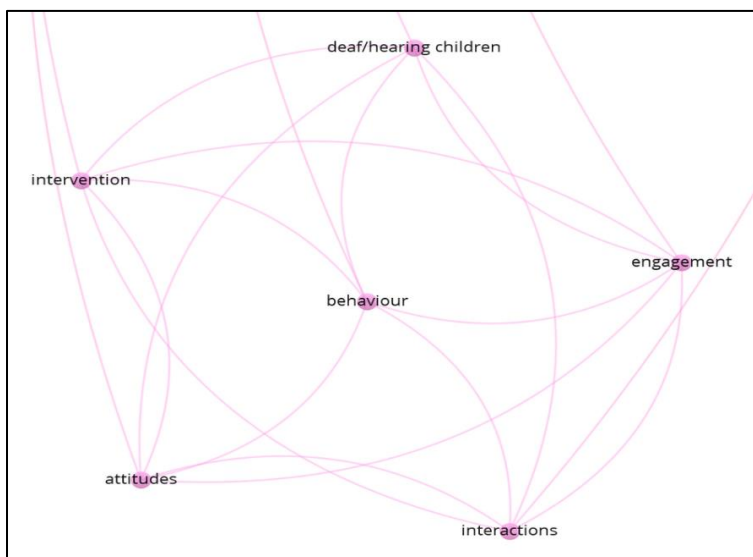
En este clúster, la relación sujeto sociedad se da de forma bidireccional donde es importante tener en cuenta desde el sujeto la configuración de características específicas de interseccionalidad, identidad, lenguaje-lengua y, de otra parte, la sociedad pone en juego como condiciones de posibilidad para las prácticas de las ciencias, el diseño universal, los museos, la creación y enriquecimiento de diccionarios, entre otros. Bajo este marco, se pueden ver la

relación de dos ideas centrales. La primera relacionada con las prácticas científicas como factores sociales que permiten a un sujeto crear en sí formas y estructuras para las habilidades del pensamiento científico, entendiendo la resolución de problemas y los tipos de razonamiento que pueden representar las formas de interpretación del mundo natural y social, esto radica en una importancia por comprender los contactos sociales, la interseccionalidad e identidad del otro en sus procesos de aprendizaje. Como segunda idea la apropiación de un lenguaje natural de las ciencias y una relación con la LS, construyendo aspectos que faciliten el acercamiento al conocimiento científico desde la naturalidad comunicativa y la cercanía con el contexto, específicamente con la LS, una relación al simbolismo y la ilustración que el signo mismo puede proveer y relacionar del conocimiento científico.

El clúster color rosado, presenta la tendencia al análisis de aspectos relacionados con *Infancia Sorda y cultura en la ECN y el PC en la comunidad sorda (5; 15; 58; 77; 126; 170)*, observable en la ilustración 18.

Ilustración 18

Clúster denominado Infancia Sorda y cultura



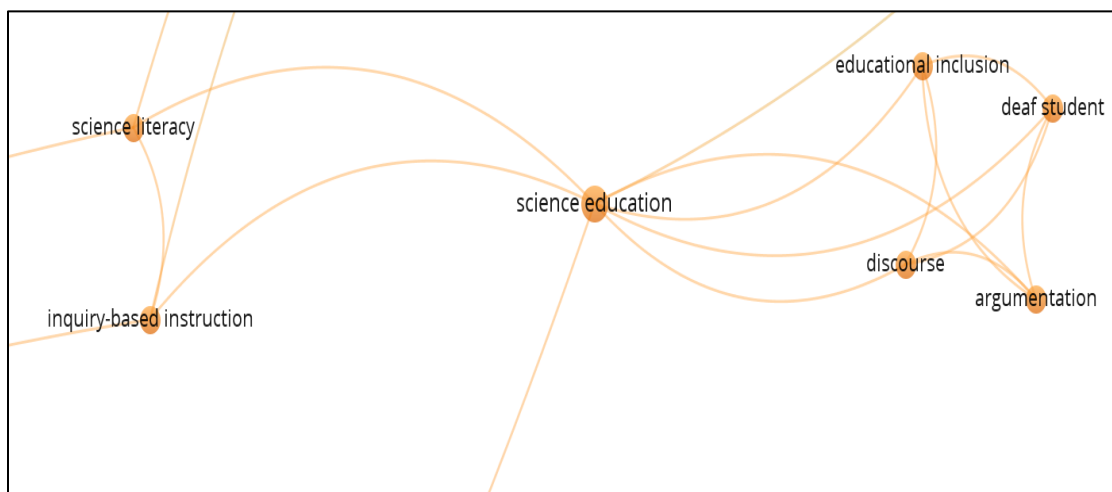
Nota: Construcción propia

La agrupación en este clúster permite ver que el primer contacto que suele tener un niño sordo está en casa y se convierte en su primer ambiente de comunicación, la familia provee al sujeto de una cultura y una estructura que parten de unos comportamientos específicos de la familia, los cuales se espera el sujeto adquiera e intervenga con ellos en sociedad, la formación en niños sordos vs oyentes se ve marca según el compromiso que tengan las familias por construir desde las posibilidades, cuando buscan generar en el niño actitudes de crecimiento propio y otros factores que le ayudaran a desenvolverse en sociedad e interactuar con otros. De este contexto también se puede proveer el conocimiento e interés por la ciencia a partir de aquellas intervenciones que enriquezcan de experiencias a los niños sordos/oyentes hacia un aprendizaje natural de la ciencia.

Finalmente, **el clúster color anaranjado**, muestra la relación de palabras relacionadas con la macro categoría que denominamos *Educación en ciencia aspectos estructurales de la ECN y el PC en la comunidad sorda (18; 28; 55; 91; 92; 100; 101; 113; 170)*, para ello ver ilustración 19.

Ilustración 19

Clúster denominado Educación en ciencia aspectos estructurales



Nota: Construcción propia

Este clúster presenta una red de palabras en las que se destaca la argumentación como un instrumento para el desarrollo léxico y las capacidades analíticas, al igual que la posibilidad de ver diferentes puntos de vista, contraargumentos e ideas, habilidades necesarias en la apropiación de la educación científica; esto puede llevar al desarrollo de una alfabetización en ciencia, que incluyen esa comprensión de los conceptos de las ciencias naturales y la ética de la instrucción basada en la investigación científica, y de la cual no se excluyen tener presente el discurso de la inclusión educativa.

Cada una de las agrupaciones, se convirtieron en categorías base las cuales se abordaron en la siguiente fase del análisis documental a profundidad con el fin de llenarla de sentido y desarrollarla a la luz de los desarrollos y conclusiones de algunos trabajos. Con el fin de presentar de forma global la totalidad de resultados de los clústeres o categorías base encontradas en el mapa de redes de palabras claves, la cual presentamos a continuación la siguiente tabla 10.

Tabla 10

Contenido de palabras claves de los Clúster

Clúster	Categoría general	Palabras claves mapa
Verde	Ciencia-Educación superior	Sordos y con problemas de audición (10); nivel de grado asociado (6); primeros estudiantes de grado (6); ciencias químicas y biológicas (6); estudiantes subrepresentados (6); estudiantes con discapacidades (6); investigación de grado (11); estudiantes sordos y con problemas de audición (5); formación de laboratorio (5); estrategias de comunicación (5); asesores (5); prácticas (5).

Celeste	Ciencia- medios de circulación de la información	Lengua de signos (16); accesibilidad (3); educación (6); astronomía (3); realidad virtual (3); acuario (3); comunicación científica (3); accesibilidad a la información (3).
Azul	Ciencia- Inclusión y acceso educativo	Inclusión (13); autodefensa (10); redes sociales (10); modelado (psicología) (10); representación desproporcionada (10); descriptores: sordera (10); acceso a la educación (10); mentores (10); educación de la madre (10); científicos (10); estudiantes universitarios (10).
Café	Ciencia-Formas de comunicación	Género multimodal (4); alfabetización multimodal (4); multimodalidad (4); lingüística funcional sistémica (4); educación para sordos (15).
Amarillo	Ciencia- Aspectos pedagógico- didácticos	Edad (10); estrategias de intervención (10); investigación (10); lectura (10); metodología (10); sordos/discapacitados auditivos (10); asignatura única (10); escuela primaria (10); alfabetización (10); excepcionales (10).
Lila	Ciencia – discapacidad - accesibilidad	Discapacidad (11); lengua de signos argentina (2); antecedentes de accesibilidad (2); accesibilidad universal (6); museo interactivo (6); ciencia inclusiva (6); traducción accesible (6); audio descripción (6); universidad (6).
Rojo	Ciencia- interacción sujeto sociedad- generalización	Lengua de signos americana (11); prácticas científicas (4); lenguaje (4); naturaleza de la ciencia (4); ciencia (17); interseccionalidad (4); identidad (4); personas con dificultades auditivas (11); museo (7); diccionario (7); diseño universal (7); signos (7).

Rosado	Ciencia-infancia sorda- y cultura	Niños sordos/oyentes (6); intervención (6); compromiso (6); comportamiento (6); actitudes (6); interacciones (6).
Naranja	Educación en ciencias aspectos estructurales	Enseñanza de las ciencias (8); alfabetización científica (4); instrucción basada en la indagación (4); inclusión educativa (4); alumno sordo (4); discurso (4); argumentación (4).

Nota: Construcción propia

Con la identificación de estas primeras tendencias a partir de la asociación de palabras claves en los trabajos analizados, se logra identificar que este es un fenómeno que se puede seguir estudiando desde diferentes aristas del conocimiento, campos, medios, enfoques, disciplinas hacia el acercamiento que ha tenido la ECN y el desarrollo del PC en la comunidad sorda; relacionadas con el interés de las temáticas obtenidas por el Voswiever, en donde se hacen evidentes los espacios académicos y profesionales que buscan hacer de la ciencia un campo accesible en la comunidad sorda, misma que no puede ser un estudio único del campo de la educación o de este estudio de la educación especial, sino que también se desde una mirada socio-antropológicas por el trabajo que se desarrolla con la sociedad, desde la filosofía con sus apuestas sobre la constitución del sujeto; también, con mediadores de la formación STEM por la búsqueda y el interés por acercar los conocimientos a todas las personas, al igual que desde el lenguaje y lengua como espacios que permiten a los estudiantes dar sus opiniones respecto a sus contextos y posibilitar la construcción de los medios o signos naturales para comunicarse; en resumen confluyen diversos saberes, disciplinas, profesionales y conocimientos para poder favorecer una mirada que abarque diversas aristas de los procesos que se buscan constituir en pro de una educación científica con aperturas desde todos sus campos de conocimiento para la comunidad sorda.

Análisis Documental Específico, Categorías Internas.

Se realizó un análisis de 87 investigaciones (75 documentos entre tesis, artículos y capítulos de libro y 12 PPR) en la revisión documental desde la metodología de este Estado de Arte.

Los criterios de selección de los documentos de análisis a profundidad tuvieron las siguientes condiciones:

1. Guardan relación con los ejes fundamentales (ECN/STEM, desarrollo de PC y comunidad sorda) del estado del arte, y que trabajen a profundidad con las categorías centrales de este análisis.
2. De igual forma se tomaron documentos por representatividad de las disciplinas de las ciencias naturales (física, química, biología, astronomía y geología con sus subdisciplinas), sin articulación de otras disciplinas de la academia (como sociales, humanidades, matemáticas, educación física, artes, entre otras).
3. Así mismo, se buscó representación de cada uno de los tipos de documento (artículos, tesis, capítulos de libro, PPR) conservando su impacto en la relación de la ECN y el desarrollo del PC exclusivamente centrados en la comunidad sorda.

Los documentos seleccionados guardan su relevancia al cumplir con estas 3 condiciones mencionadas y permitiendo que en el análisis de la investigación se evalúe la significancia de los documentos mismos, en relación con el eje central del estado del arte y la articulación con la línea de estilos cognitivos.

Al analizar la información presente en los documentos y PPR se incluyen en algunas citas representativas comentarios o memos que permitir hacer un análisis detallado respecto a las temáticas que se abordan y se asocian con las categorías base. A su vez, durante la codificación de la información aparecen nuevas categorías generales denominadas categorías

emergentes las cuales surgen de la frecuencia de aparición de una o más palabras en las citas seleccionadas, esto indican que se trata de un concepto importante dentro de los textos analizados, haciendo necesaria su aparición como categoría nueva.

Algunas categorías que se tenían previstas desde los Clúster con sus palabras claves concurrentes como: infancia, universidad, educación superior, entre otras, se distribuyeron en una misma categoría ya que se encontraron rasgos similares que las permitió reagrupar en: la categoría ciclo vital – ciclo educativo que contiene las subcategorías de: Adolescencia-Educación secundaria, Infancia-Educación infantil, Jóvenes/adultos-Educación superior, Niñez-Educación primaria; de la misma manera sucedió con otros clústeres que teniendo información relevante y relacionada entre sí, que se obtuvo de las palabras claves, se integraron en nuevas categorías, debido que a su contenido fue redundante para la investigación y no se tuvieron previstas como completo al análisis de los documentos en el Atlas.ti como los fueron: Ciencia-Formas de comunicación, Ciencia – discapacidad -accesibilidad, Ciencia- Educación superior, Ciencia- interacción sujeto sociedad-generalización, Ciencia-infancia sorda- y cultura.

De igual manera se mantuvieron algunas categorías del análisis externo (mapa de redes Voswiever) que en relación con el contenido de sus palabras claves permitieron ser base en el proceso de estudio documental. Con ello se dio a la creación de la tabla 11, que contiene todas y cada una de las categoría y subcategorías que se utilizaron en el análisis profundo (interno) como códigos en el Atlas.ti.

Tabla 11

Generación de las categorías generales y subcategorías base o emergentes

Nombre de la categoría	Base (B) - Emergente (E)	Subcategorías	Base (B) - Emergente (E)
Ciclo educativo - Ciclo vital	B	Adolescencia-Educación secundaria	E
		Infancia-Educación infantil	E
		Jóvenes/adultos-Educación superior	E
		Niñez-Educación primaria	E
Ciencia Aspectos pedagógico-didácticos	B	Estrategias de intervención	B
		Evaluación	E
		Metodología	B
Ciencia medios de circulación de la información	B	Accesibilidad de la información	B
		Dinámica comunicacional	E
Ciencia Inclusión y Acceso educativo	B	Adaptación	E
		Inclusión y Acceso	B
		Marco legal	E
		STEM	B
Educación en ciencias Aspectos estructurales	B	Contexto familiar	E
		Currículo - Contenidos	E
Pensamiento científico	B	Argumentación	E

		Cambio conceptual	B
		Formulación de hipótesis y Resolución de problemas	B
		Pensamiento científico general	B
		Razonamiento colaborativo	B
		Razonamiento analógico	B
		Razonamiento deductivo	B
Persona sorda	B	Clínico - sordo	B
		Discapacidades asociadas	E
		Socioantropológico - Sordo	B
Profesionales Comunidad sorda	E	Intérpretes	E
		Modelo lingüístico	E
		Profesores	E
		Trabajo interdisciplinar	E
Lengua de señas	E		

Nota: Construcción propia

Al categorizar de esta manera la información se puede establecer relaciones entre las categorías base, emergentes y subcategorías, para ello se plantean redes conceptuales en las que estas se articulan a través de conectores específicos. En estas redes las categorías se mostrarán con colores que representan el flujo de citas de cada categoría.

En la codificación se logró observar un valor de coocurrencias con cada una de las subcategorías, que permiten identificar cuales tienen mayor presencia en las intencionalidades y objetivos con que se han realizado y construido cada investigación sea de tipo documental o PPR, como se muestra en la tabla 12.

Tabla 12

Coocurrencia de códigos en valor de la revisión documental de Atlas.ti

Número	Subcategoría	Cantidad
1	Estrategias de intervención	531
2	Necesidades	359
3	Metodología	337
4	Profesores	306
5	Lengua de señas	195
6	Intérpretes	174
7	Material	171
8	Contribuciones	165
9	Inclusión y Acceso	162
10	Dinámica comunicacional	161
11	Pensamiento científico general	132
12	Socioantropológico - Sordo	122
13	Currículo - Contenidos	117
14	Adaptación	115
15	Marco legal	115
16	Líneas de acción	105
17	Argumentación	102

18	Accesibilidad de la información	99
19	Evaluación	87
20	Trabajo interdisciplinar	82
21	Contexto familiar	59
22	Razonamiento colaborativo	45
23	STEM	45
24	jóvenes/adultos-Educación superior	36
25	Clínico - sordo	33
26	Adolescencia-Educación secundaria	31
27	Infancia-Educación infantil	19
28	Cambio conceptual	18
29	Posgrado	18
30	Niñez-Educación primaria	17
31	Razonamiento analógico	16
32	Formulación de hipótesis y Resolución de problemas	11
33	Laboral	11
34	Modelo lingüístico	7
35	Razonamiento deductivo	6
36	Discapacidades asociadas	3

Nota: Construcción propia

Con ello se logró identificar una posible relación entre los documentos que tienen una mayor coocurrencia y aquellas subcategorías que se presentan de menor forma en los análisis.

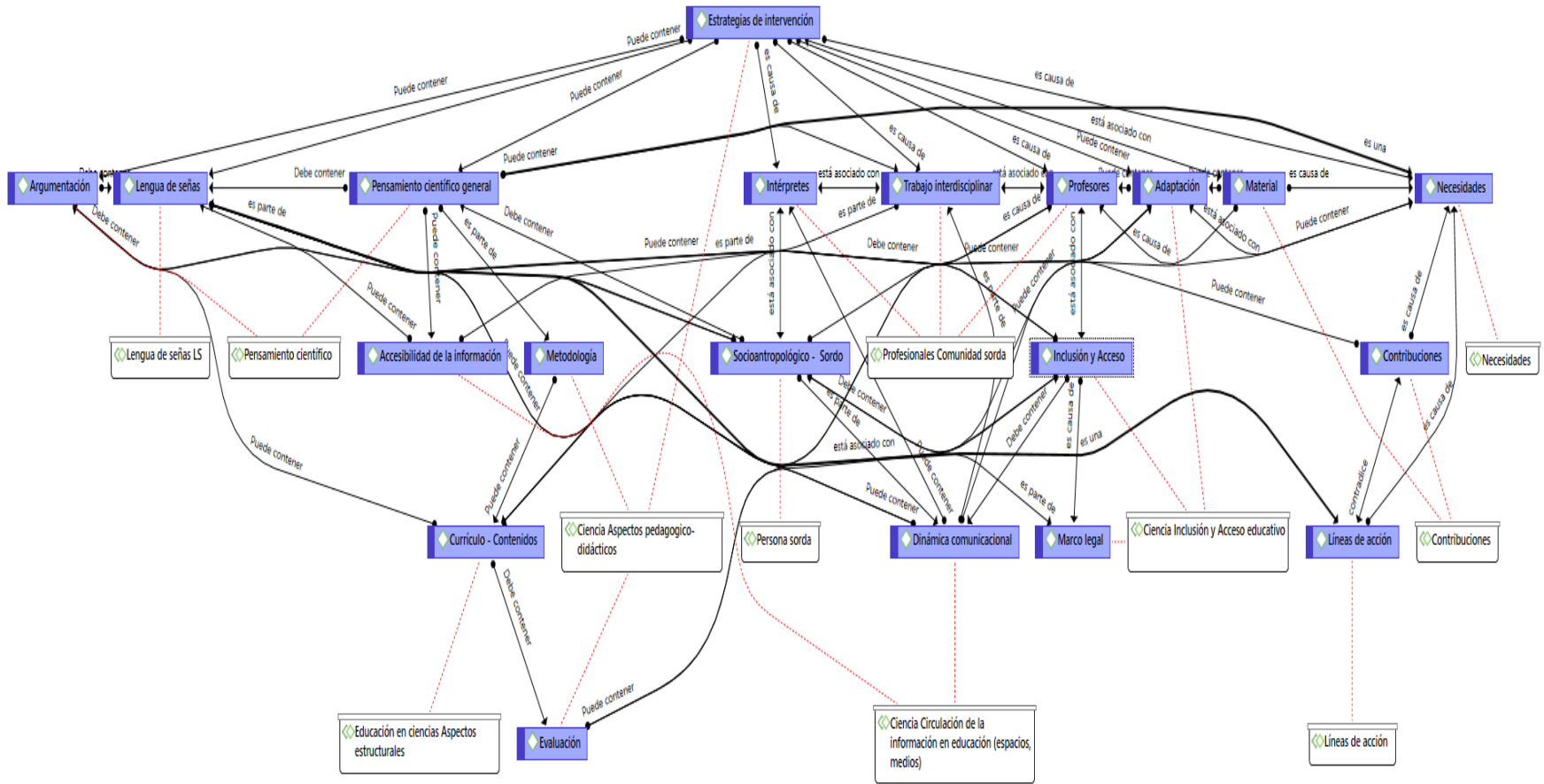
Se encontró que los códigos de mayor coocurrencia de la ilustración 18 oscilan sus porcentajes entre un 13,06% a un 2,02% obteniendo un total del 89,47% entre todas las subcategorías asignadas a los documentos y PPR.

Mientras que a los códigos de una menor coocurrencia de la ilustración 19 oscilan entre el 1,45% y el 0,07% completando un total de 10,53% de todas las subcategorías asignadas a los documentos y PPR.

Con las asignaciones de códigos en el Atlas.ti se dio la construcción de redes de análisis que permiten observar y vincular las relaciones presentes entre las mismas categorías con sus subcategorías y con otras, para ello se muestra una red global de los códigos con mayor coocurrencia (relacionados con la ilustración 20), y un análisis detallado de los 12 grupos de categorías generales sus subcategorías y algunas citas de mayor impacto/referencia a esta investigación.

Ilustración 20

Red de las subcategorías con mayor coocurrencia y sus relaciones



Nota: Construcción propia - <https://acortar.link/IG5cAP>

Esta red se basa en la coocurrencia que tienen los 20 primeros códigos presentes en la tabla 12, en donde es posible identificar qué tanto de la LS como las estrategias de intervención cuentan con un número amplio de relaciones y que en los documentos y PPR se mencionan como aspectos fundamentales a tener en cuenta en el proceso de la enseñanza de las ciencias naturales a la comunidad sorda, mismos que pueden ser articuladores en la forma en que la ciencia, la inclusión y el acceso educativo se articulan en los proceso de comunicación, accesibilidad de la información y dinamización de los aspectos pedagógico didácticos relevante a desplegar en la ECN y el PC. Mientras que la evaluación y el trabajo interdisciplinar son de las codificaciones que en la red contaron con la menor presencia y que desde los estilos cognitivos pueden empezar a desarrollar nuevas aristas a investigaciones futuras., tres de los aspectos de la red que se profundizaran en las discusiones y conclusiones son las necesidades, las contribuciones y las líneas de acción quienes cada una por aparte se relaciona con las otras 17 categorías y de formas distintas aportan a la construcción de aspectos relevantes para ser un marcador diferencial en la educación científica de las personas sordas, y que de estos 3 códigos se van, presentando nuevos vacíos y líneas por investigar y poner en el análisis de este estado de arte.

Fase Construcción Teórica Global / Análisis De Construcción De Saberes En El Área

Después de identificar las categorías base y emergentes al interior de los documentos, lo cual permite construir un marco categorial de análisis, se procede en esta fase, a desarrollar e interpretar los saberes contenidos en las producciones, programas, proyectos y recursos relacionados con la enseñanza de las ciencias y el pensamiento científico en la comunidad sorda. Para esto se analizan en primer lugar, los avances e iniciativas trabajadas desde las tendencias en la investigación, y posteriormente se relacionan los aportes, contribuciones y necesidades identificadas en área del conocimiento.

Para el desarrollo de esta fase entonces, se presenta a continuación un análisis teórico y de saber construido al interior de cada una de las redes de categorías identificadas. De igual forma, se relacionan en cada uno de los análisis con numeración de los estudios (de 1 a 175) que sustentan los hallazgos, bibliografía que se incluye al final con la respectiva numeración para que facilite su ubicación en el desarrollo del texto.

Análisis De Los Desarrollos Temáticos Y Teóricos A Partir De Las Categorías Internas

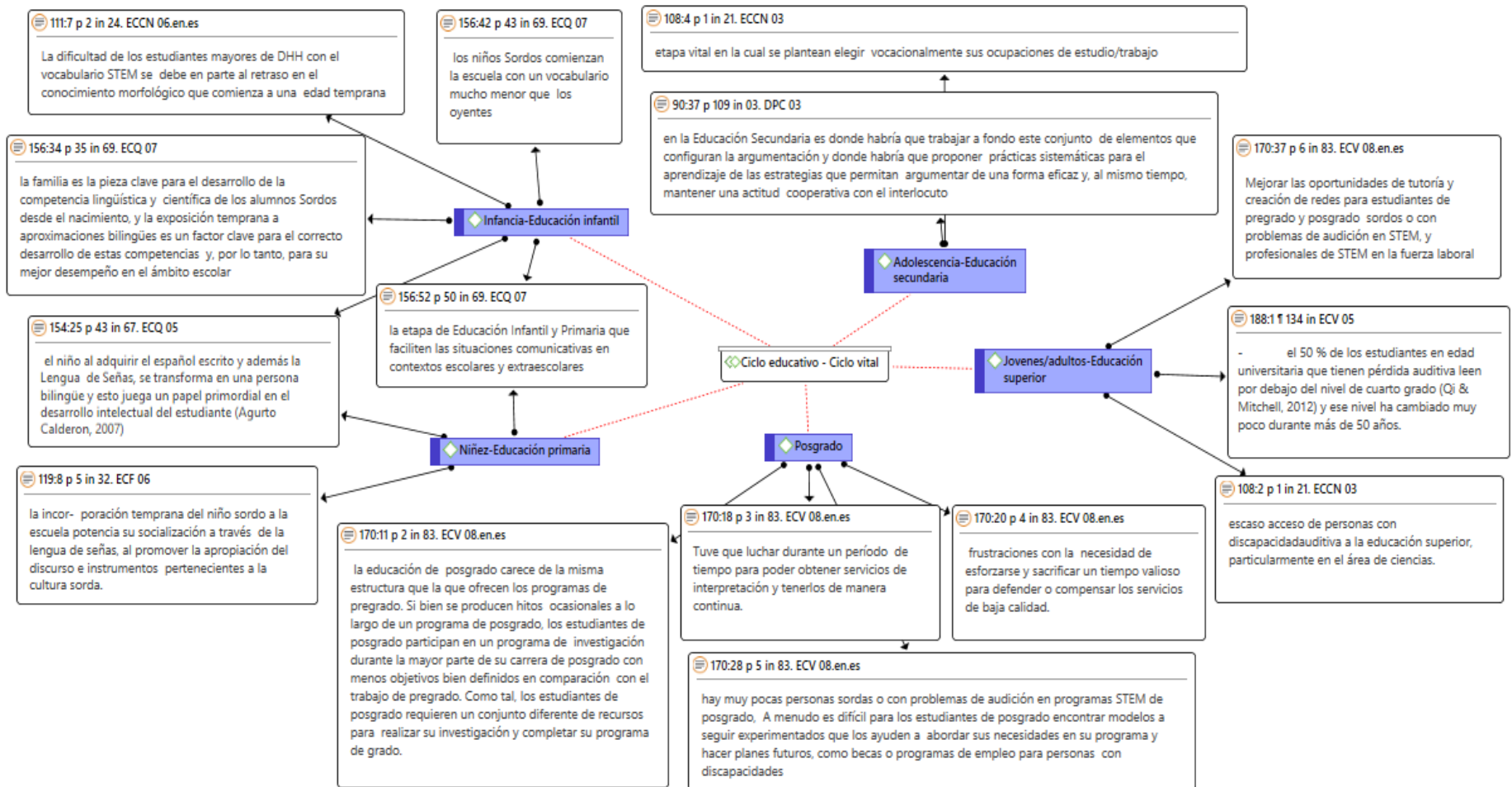
Se relacionan a continuación los desarrollos teóricos y de saberes por cada una de las macro categorías identificadas las cuales se convierten en las tendencias en la investigación y producción en el área de ECN y PC en la comunidad sorda. Para cada una de las categorías se presenta el mapa de redes construido, el cual relaciona apartados específicos de los documentos que permiten ilustrar los códigos articulados a cada categoría.

Desarrollos Con Relación Al Ciclo Educativo Durante La Trayectoria Vital.

Como resultado del análisis se desarrolla una primera red, relacionado con el ciclo educativo y vital, la cual se presenta en la ilustración 21.

Ilustración 21

Ciclo educativo ciclo vital



Nota: Construcción propia

La educación es una actividad transversal a la trayectoria vital y esto no es una excepción en las ciencias. Sin embargo, se reconocen aspectos característicos que corresponden a dinámicas propias del desarrollo y/o actividad humana en cada etapa del ciclo.

Así, en la infancia, por ejemplo, es fundamental la adquisición de una lengua materna (14; 135; 170; 58; 175) y con ello espacios de interacción con pares lingüísticos que les permitan a niños (as) desarrollar sus habilidades comunicativas e intelectuales (18; 100; 170). Esto resulta importante pues “los niños sordos comienzan la escuela con un vocabulario mucho menor que los oyentes” (170, p. 35; argumento ampliado en 18), lo que en el futuro puede generar dificultades en estudiantes mayores con el vocabulario propio de las ciencias (158). Por lo general en la educación infantil, se inicia con el diálogo oral y el género narrativo; no obstante, algunos autores enfatizan que es posible y beneficioso trabajar el desarrollo de habilidades argumentativas desde etapas tempranas (170; 95).

De igual forma estas observaciones, a saber, la importancia de potencializar la socialización a través de LS en espacios escolares y extraescolares (54), las dificultades de acceso a vocabulario (170;18) y en general de tener programas educativos para niños sordos (170), siguen siendo resaltados en la etapa de la niñez y de educación primaria. Si bien se sigue trabajando el género narrativo, hay otra gran variedad de textos entre ellos los argumentativos e introducción a los textos expositivos-informativos (95).

En general, al trabajar textos con niños sordos se advierte ser cuidadoso con la cantidad de recursos usados (imagen, gestos, expresión corporal, LS, lengua oral, entre otros) pues, al ser tantos, se puede dificultar interpretarlos todos, añadiendo que la creación de significados está muy probablemente en desarrollo (115).

Por otro lado, en la educación secundaria se manifiestan problemas por falta de “recursos adecuados para el aula y libros de texto apropiados, la preparación para exámenes y la modificación de la evaluación, los desafíos de preparar a los estudiantes sordos para los exámenes estandarizados” (2, p. 2); adicional, al presentarse dificultades en las etapas

anteriores con la adquisición de una lengua materna, espacios de socialización, y conocimiento de vocabulario, entre otras dinámicas propias de la infancia y niñez, se pueden presentar dificultades (158; 170) o, lo que algunos autores denominan, obstáculos de aprendizaje (80) manifestándose, por ejemplo, en las diferencias de edad lectora entre sordos y oyentes que varía dependiendo de múltiples factores con los que la persona sorda haya sido educada (170). Esto lleva a que en algunas actividades:

...para mantener el interés de los estudiantes; necesitábamos que las ideas se presentarán claramente sin jerga técnica, vinculando tantos fenómenos físicos como fuera posible con ejemplos cotidianos; el taller tenía que ser lo suficientemente simple para todos los grupos; y nuestro método de evaluación tuvo que ser diseñado con sencillez y claridad para ser respondido por todos los grupos. (80, p. 3)

Además, mantener ese interés puede ser vital, puesto que es en esta etapa que los jóvenes “se plantean elegir vocacionalmente sus ocupaciones de estudio/trabajo” (92, p. 1) y se sabe que hay muy pocos sordos que cursan estudios universitarios en la rama de ciencias (92; 170).

Así mismo, es sabido que a medida que se avanza en el ciclo educativo, se complejiza y aumenta la información, y, con la poca participación de sordos en estudios superiores, al menos en Estados Unidos, “la mayoría de las universidades inscriben solo a uno o dos estudiantes sordos o con problemas de audición, lo que dificulta que los servicios de discapacidad designados en estas universidades brinden adaptaciones adecuadas para cada estudiante” (66, p. 2) pues además, tienen preferencias y necesidades diferentes y por ende las adaptaciones también son diversas. (66).

En el marco de la educación superior en Colombia, el Ministerio de Educación Nacional (2013, citado en 15), reconoce retos en la generación de procesos académicos inclusivos, en el trabajo de docentes inclusivos, la promoción de espacios de investigación, la construcción de

una estructura administrativa y financiera que responda a la educación inclusiva y el diseño de política institucional inclusiva.

Ahora bien, la educación superior a nivel de posgrado no es una excepción a la hora de presentar particularidades que necesitan ser tenidas en cuenta para la participación de estudiantes sordos en ella. Esta etapa de posgrado requiere recursos más específicos relacionados con la cantidad y la naturaleza del apoyo del investigador principal y su comprensión de la forma de aprendizaje del estudiante, para favorecer procesos de apropiación y generación del conocimiento teniendo en cuenta que la naturaleza de los posgrados es mayoritariamente investigativa. Esta idea de exigencias al acompañamiento puede influir en la deserción de estudiantes, tal como se identifica en un estudio frente a las:

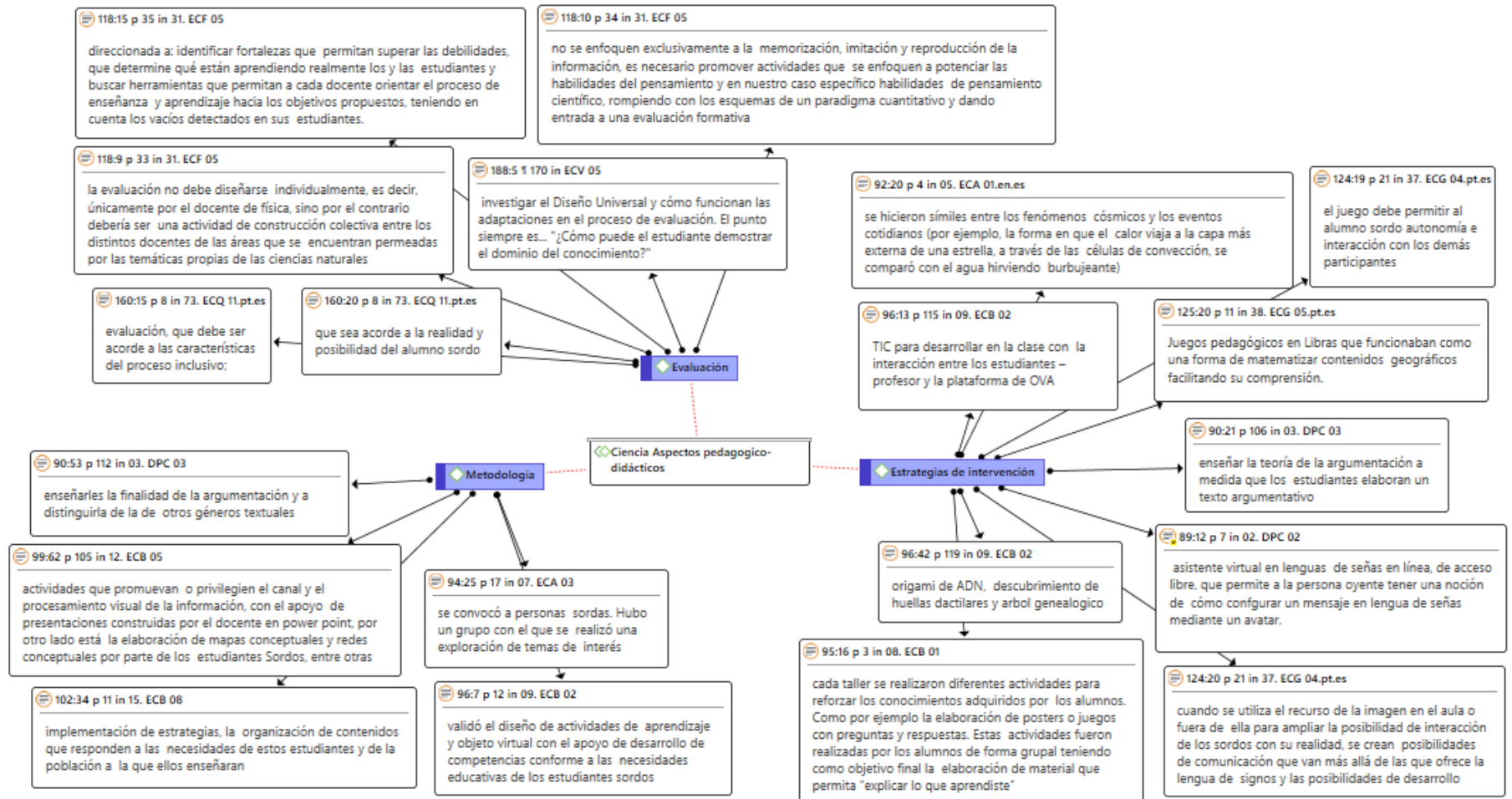
...razones de la baja tasa de persistencia de estudiantes sordos y con problemas de audición en STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas. Por sus siglas en inglés), incluida la calidad de la instrucción mediada; la necesidad de atención multitarea y superación de la atención visual dividida; heterogeneidad en el conocimiento, comprensión y estrategias de aprendizaje; y la capacidad de conectar conceptos o sintetizar en múltiples dimensiones. (Marschark et al. 2008 citado en 66, p. 14).

Desarrollos Con Relación A Los Aspectos Pedagógico - Didácticos.

Como resultado del análisis se desarrolla una segunda red, que relaciona los aspectos pedagógico-didácticos, la cual se presenta en la ilustración 22.

Ilustración 22

Aspectos pedagógico-didácticos



Nota: Construcción propia

Con relación a los aspectos pedagógico-didácticos en la ECN y el PC, los estudios resaltan tres componentes importantes que se relacionan con las metodologías, las estrategias de intervención y la evaluación.

En los aspectos metodológicos se plantea en primer lugar, la enseñanza de la ciencia mediada por la LS (115; 102), el enfoque multimodal (115; 157), la mediación computacional y/o digital con posibilidad de elementos interactivos que permitan el acercamiento dinámico a la temática (115; 63; 15) y como herramientas para favorecer las clases, la necesidad de ejercitar habilidades para lograr generalizarlas en la ciencia (62; 115), el desarrollo a través de guías que permiten tener el paso a paso de las acciones para que el estudiante se oriente de forma autónoma (115; 86), el diseño de procesos y rutas didácticas específicas para acercarse a la ciencia (115; 170; 140) que contemplan, en todo caso, una actividad inicial conceptual de acercamiento al tema y siempre continúa con un acercamiento vivencial, interactivo, dinámico a los fenómenos estudiados desde la ciencia (121; 95; 120; 14; 90; 102). Esto cobra relevancia en la didáctica de la ciencia en general, pero se vuelve indispensable cuando se trata de enseñanza a estudiantes sordos.

La evaluación educativa se evidenció como un proceso continuo e individualizado en el sistema de enseñanza y aprendizaje (80; 90; 115; 99), cuyo propósito es comprender el desarrollo del estudiante individual para que pueda brindarle el refuerzo o compensación que sea necesario para asegurar el logro de las metas educativas que se le han fijado (90; 64; 102). Como tal, es una herramienta muy útil para tomar decisiones de instrucción para mejorar el rendimiento de los estudiantes (102; 175).

La importancia de la evaluación radica en que no se trata solo de hacer una mirada de la propia escuela y el estudiante. Es una herramienta de seguimiento que permite “realizar una evaluación particular dirigida a los estudiantes sordos, en la que se reconozcan sus posibilidades sensoriales” (175 p.7). De esta forma se logra determinar la adecuación de los procedimientos y métodos educativos elegidos, ya que, respecto a los estudiantes,

es muy poco lo que pueden mostrar a través de exposiciones o escritos. Así, el docente queda con muy pocas evidencias del proceso evaluativo que le permitan realizar seguimiento, retroalimentación y tomar decisiones frente a los desempeños del estudiante sordo. (175; p.60).

Si bien, cuando pensamos en evaluación educativa solemos pensar en exámenes, las normas vigentes extienden el proceso de evaluación a distintos ámbitos y componentes de la actividad educativa, entre ellos los docentes (175; 7; 43), las escuelas, la adecuación del currículo e incluso la disponibilidad de actividades educativas.

La evaluación es un recurso para asegurar unos niveles de formación común y garantizar que se reúnen una serie de capacidades (18; 80; 168; 52; 77), competencias y conocimientos concretos para avanzar dentro de los niveles del sistema educativo, logrando los títulos homologados correspondientes. Con ello se piensa que “debe de haber un sistema para identificar y evaluar a los estudiantes que enfrentan dificultades en su proceso educativo, orientado a proporcionarles los recursos y ayudas que requieren” (4, p.35).

La esencia de cualquier estrategia de evaluación es promover el cambio y superar las dificultades optimizando el tiempo y los recursos (18; 95; 100; 99; 91; 8); brindar la oportunidad de aclarar lo que se debe hacer para cambiar las actividades existentes e implica un proceso de planificación que culmina en un plan maestro que incluye “las estrategias sugeridas por los referentes teóricos para llevar a cabo el proceso de enseñanza en el contexto inclusivo, que es priorizar el canal visoespacial de los estudiantes” (4 p.56) al igual que la misión, las metas y los objetivos clave de la organización, desarrollado durante un período de tiempo con recursos (43; 168; 52; 115) y métodos mínimos para garantizar que se alcancen los conocimientos en ciencia por las personas sordas (115; 99; 4).

Parte de estas estrategias están puestas hacia la educación superior de los estudiantes sordos en ciencia, como se puede observar en la tabla 13 tomada del documento 15 (p.21).

Tabla 13*Retos y aprendizajes de la educación superior inclusiva*

Reto	Descripción	Estrategias
Generar procesos académicos inclusivos	Las instituciones deben identificar los planes de estudio, programas y metodologías a desarrollar, referente a la integralidad del currículo y que conlleva a la reestructuración del proyecto institucional de cada programa.	La creación de planes de estudio que faciliten y garanticen la educación de calidad y la implementación de competencias y procesos pedagógicos a los estudiantes con dicha diversidad como lo son tutorías, cursos de nivelación, entre otros.
Contar con docentes inclusivos	Un docente inclusivo debe tener la habilidad de desarrollar las actividades propuestas en cada una de sus clases identificando las capacidades de sus estudiantes, participando dentro de las reformas curriculares que se proponen, además de utilizar herramientas de apoyo para generar accesibilidad al conocimiento.	Fomentar procesos de formación a los docentes frente a la diversidad teniendo en cuenta las necesidades de cada región y finalmente realizar debates entre los docentes para la discusión de los procesos académicos llevados a cabo y hacer un análisis de estos
Promover espacios de investigación	Haciendo una construcción colectiva en los diferentes espacios dispuestos, para identificar la contribución social y la eventual transformación que se puede identificar en cada una de las	Promover proyectos de investigación relacionados con educación inclusiva los cuales aborden temáticas interdisciplinarias, así como la

	<p>investigaciones propuestas, valorando la aproximación y el conocimiento de cultura, y no solo utilizar los espacios académicos dispuestos si no articular con los espacios regionales y aprender de ellos.</p>	<p>creación de semilleros de investigación interinstitucionales abarcando el tema de la preferencia de los estudiantes con diversidad.</p>
--	---	--

Nota: Tomada de documento 15

Una estrategia de intervención se definió como un conjunto coordinado de recursos utilizados por un equipo profesional disciplinario o multidisciplinario para implementar una tarea en un espacio social y sociocultural determinado, con el fin de producir un cambio concreto (121; 100; 135; 90; 99; 15; 22).

En particular, las estrategias metodológicas de intervención para el trabajo social se basan en la investigación acción participativa (157; 175; 7). Las personas o grupos de escolares sordos identifican sus necesidades, planifican y desarrollan acciones para superarlas, involucrándose así en un proceso de empoderamiento en el que los investigadores actúan como agentes de cambio en la formación en la ciencia (8; 43; 109; 153). Parte del papel de las estrategias es puesto en el docente quien “configura una propuesta didáctica con actividades que resulten motivadoras y significativas para los estudiantes y que, a su vez, aporten evidencias de comprensión que demuestren lo que aprendieron” (54 p.13), o, en otra idea desde el momento en el que:

el maestro realiza actividades de demostración experimental sobre cómo cambiar la forma de energía eléctrica en energía de luz y calor. Los estudiantes se muestran entusiastas y participan activamente en el proceso de aprendizaje. Los estudiantes se ven felices cuando participan en actividades experimentales y están muy

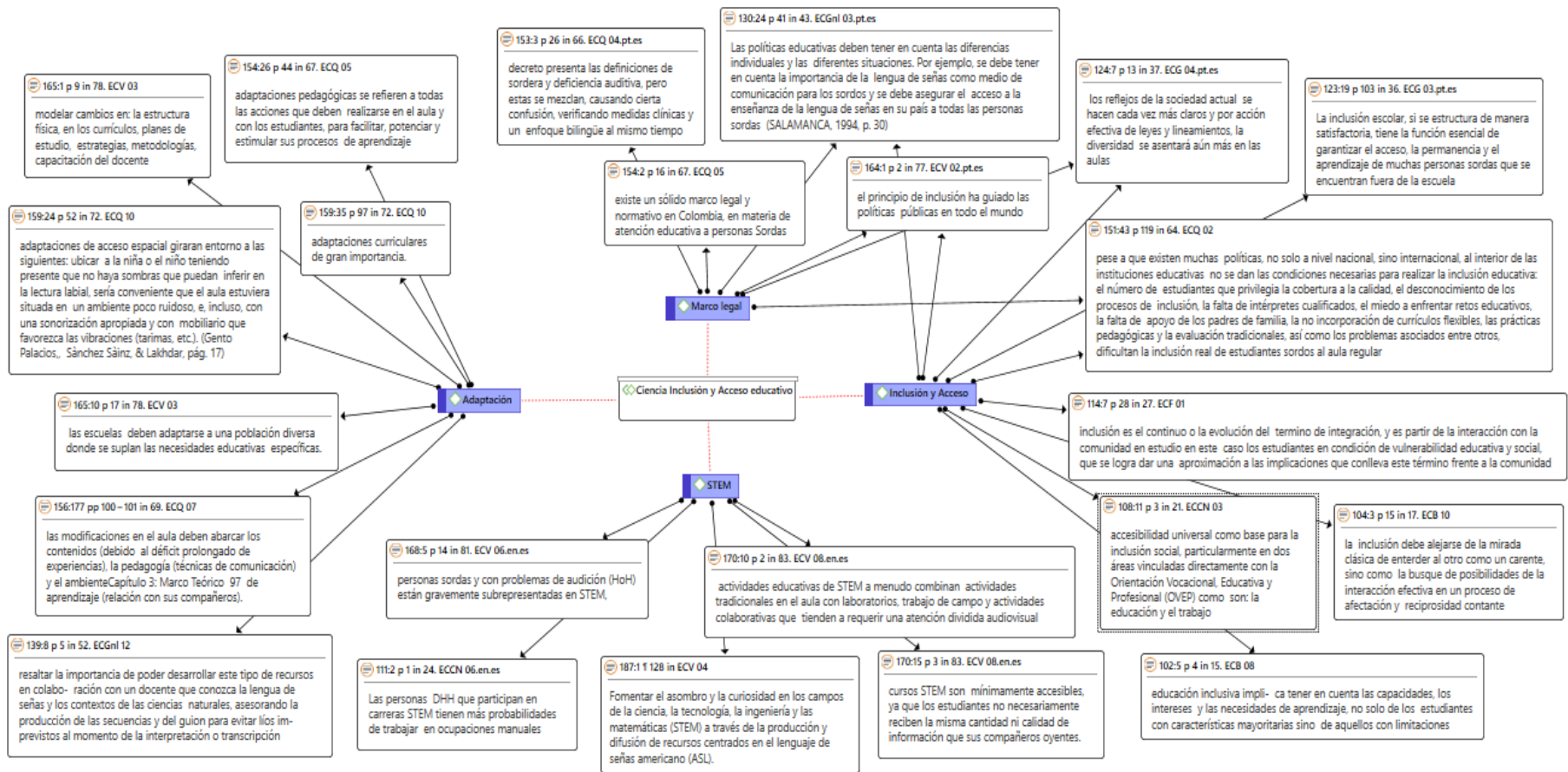
concentrados en seguir los pasos. También prestan atención a cada material presentado por el profesor” (139 p.8).

Desarrollos Con Relación A La Inclusión Y El Acceso A La Educación.

Como resultado del análisis se desarrolla una tercera red, que relaciona la inclusión y el acceso, la cual se presenta en la ilustración 23.

Ilustración 23

Inclusión y acceso



Nota: Construcción propia

La política se ha dado al papel de una revolución educativa, desde las miradas gubernamentales que han buscado priorizar la educación de los grupos desfavorecidos (18; 62; 15; 170; 41; 30), tales como la población con discapacidad auditiva, planteando la capacitación por medio de la educación de estos grupos que antes estaban marginados. Se apuesta así, porque se vuelvan productivos, autónomos y socialmente empoderados, en el desarrollo de ellos mismos, de sus familias y de las ciudades que habitan (121; 4; 59; 57; 41).

Cuando la revolución educativa prioriza a estas poblaciones, significa que las instituciones educativas tienen que cambiarse a sí mismas y cambiar la cultura de atención (79; 54; 170). Por ello, los Planes de Mejoramiento Institucional (18; 120; 151) son importantes e incluyen acciones destinadas a brindar la debida atención a las personas sordas, en todos los ámbitos de la gobernanza (135; 14; 7), tutoría, académica, administrativa y comunitaria. Antes las personas con discapacidad no tenían las condiciones para aprender, pero se empezó a trabajar para cambiar esos supuestos, revisar prácticas y desarrollar políticas de inclusión (165; 158; 86; 114; 52; 84; 76; 58).

Se habla de un 'todos', en que estos individuos sordos tienen el potencial para desarrollarse en el espacio educativo (99; 134; 22; 52; 114) y social, y pueden recibir educación formal en diferentes niveles de educación. Así las escuelas deben asegurarse de obtener el apoyo adicional que necesitan para desarrollar habilidades básicas y de ciudadanía, incluso si necesitan más tiempo y diferentes estrategias para lograrlas (91; 4; 102; 6; 59). El desarrollo de este proceso no solo está en el estudiante sino es "trabajo en conjunto entre docentes, intérpretes, alumnos y autoridades que permitirá construir un camino hacia una educación accesible" (120 p.5).

Es importante modificar el plan de estudios, ya que esto compromete a la educación posibilitando que los estudiantes con pérdida auditiva puedan, desde sus habilidades (4; 175; 7; 52), continuar en la academia y ser capaces de desarrollar plenamente sus capacidades (175, 91), lo que repercute positivamente en el desarrollo de sus desempeños sociales y educativos

y, por tanto, en sus oportunidades laborales en el futuro (7; 114; 25). Un claro ejemplo está en las oportunidades mencionadas tales como “Ser pasante de ingeniería ambiental y tener conocimiento en la Lengua de Señas Colombiana permite afianzar mejor los conceptos clave y la integración con esta comunidad” (79 p.8).

Estos retos incluyen adaptaciones del plan de estudios común para todos los estudiantes sordos y oyentes (18; 100; 64; 69; 102; 122; 133; 138; 109), para satisfacer las necesidades específicas e individuales de los niños, niñas y jóvenes. Cada institución tiene un plan oficial que todos los estudiantes han de cursar y en el que se recoge el currículo que implementa cada centro (95; 14; 90; 134; 140; 94). Consta de elementos que no se pueden modificar significativamente: objetivos, contenidos, criterios de evaluación y criterios de aprendizaje a evaluar (125; 2; 92; 158; 175; 6; 59; 46; 37; 109).

De por sí “en particular los contenidos ricos en información visual de las tecnologías digitales atraen más a los estudiantes cuyo sentido del oído es defectuoso” (2 p.3), entendiendo así, como lo mencionan algunas instituciones, la “capacidad de adaptar nuestro plan de estudios para que los estudiantes se beneficiaran de una experiencia de aprendizaje mejorada” (134 p.10), posibilita en ellos nuevas formas de acercarse al conocimiento científico.

También es de resaltar que las nuevas formas de educación traen consigo nuevos retos en áreas como la enfocada en STEM (80; 158; 113; 84), la cual postula sus propuestas desde un proceso impulsado por políticos y empresarios para promover carreras basadas en ciencia, tecnología, ingeniería o matemáticas para aumentar la productividad y competitividad en la economía (158; 137; 78).

Con el tiempo, y con la aparición de propuestas como los métodos de educación STEM, el sistema educativo formal comenzó a reflejarse y reformarse (137; 84; 66; 12), la educación primaria y secundaria cambió, y los métodos de enseñanza se transformaron para todas las poblaciones. Esto en los documentos se observa al promover un aprendizaje donde los

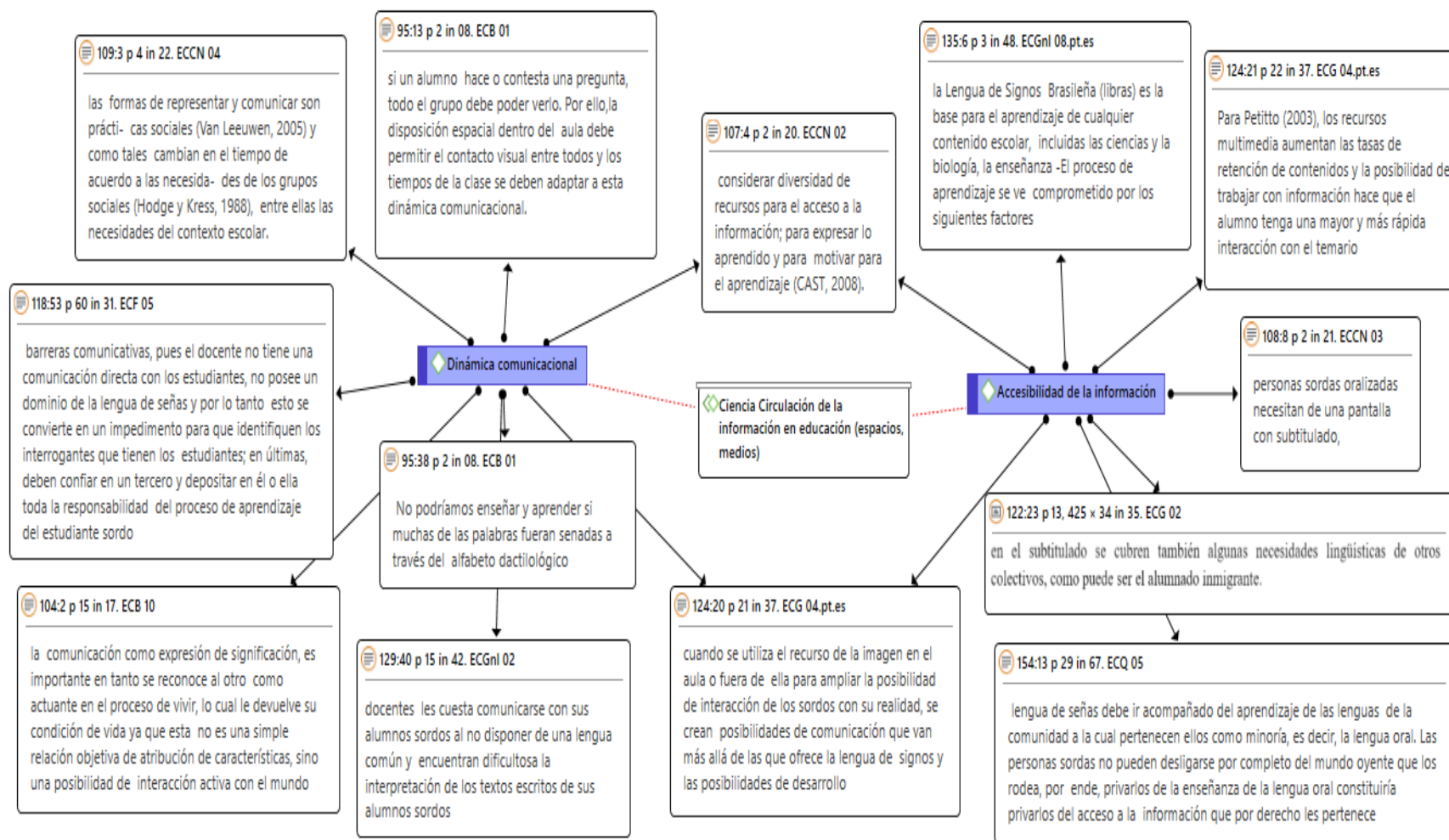
estudiantes jueguen un papel más activo (158; 84; 80; 153; 132; 12), con el objetivo de asegurar la adquisición de conocimientos y el desarrollo de habilidades (37; 66; 49).

Desarrollos Con Relación A La Circulación De La Información En El Campo Educativo.

Como resultado del análisis se desarrolla una cuarta red, que relaciona los medios de circulación de la información, la cual se presenta en la ilustración 24.

Ilustración 24

Medios de circulación de la información



Nota: Construcción propia

La comunicación y acceso a la información es un aspecto importante a la hora de trabajar con estudiantes sordos por sus características lingüísticas y/o auditivas las cuales son diversas (66), por ende, para responder a estas, se genera una diversificación en los recursos (115; 99; 69).

Los estudios reportan el uso de imágenes (115; 69; 6), tecnología digital (121; 120; 59), multimedia (121; 120; 100; 91; 22; 6; 133; 136), subtítulos (92; 22; 151; 25; 133; 105; 66; 126) y mayoritariamente la presencia de señas en las comunicaciones (121; 120; 100; 99; 91; 115; 92; 157; 22; 168; 94; 151; 105; 59; 30; 170; 93; 38; 12) u opciones bilingües (158; 6; 8; 59; 170) que, además, suelen requerir la presencia del intérprete (64; 22; 43; 94; 122; 59; 170; 93; 66; 126). En ocasiones se presenta una carencia de vocabulario de lengua de señas por lo que se suele recurrir a hacer uso de la dactilología, pero esta resulta insuficiente (120). En otras situaciones los intérpretes desconocen las señas por lo que es recomendable acudir a glosarios (120; 151; 35; 30). También pueden desconocer el campo de las ciencias y, en consecuencia, alterar, distorsionar, ampliar y/o economizar la información (18; 175) o en el peor de los escenarios no tener una buena formación, por lo tanto, no tener dominio de la lengua (125; 165).

Otro de los actores importantes son los docentes, quienes, en términos de comunicación, suelen tener escasa interacción directa con los estudiantes sordos (175; 54; 168), bien sea por la mediación que ejerce el intérprete o por tener un desconocimiento de la LS (165).

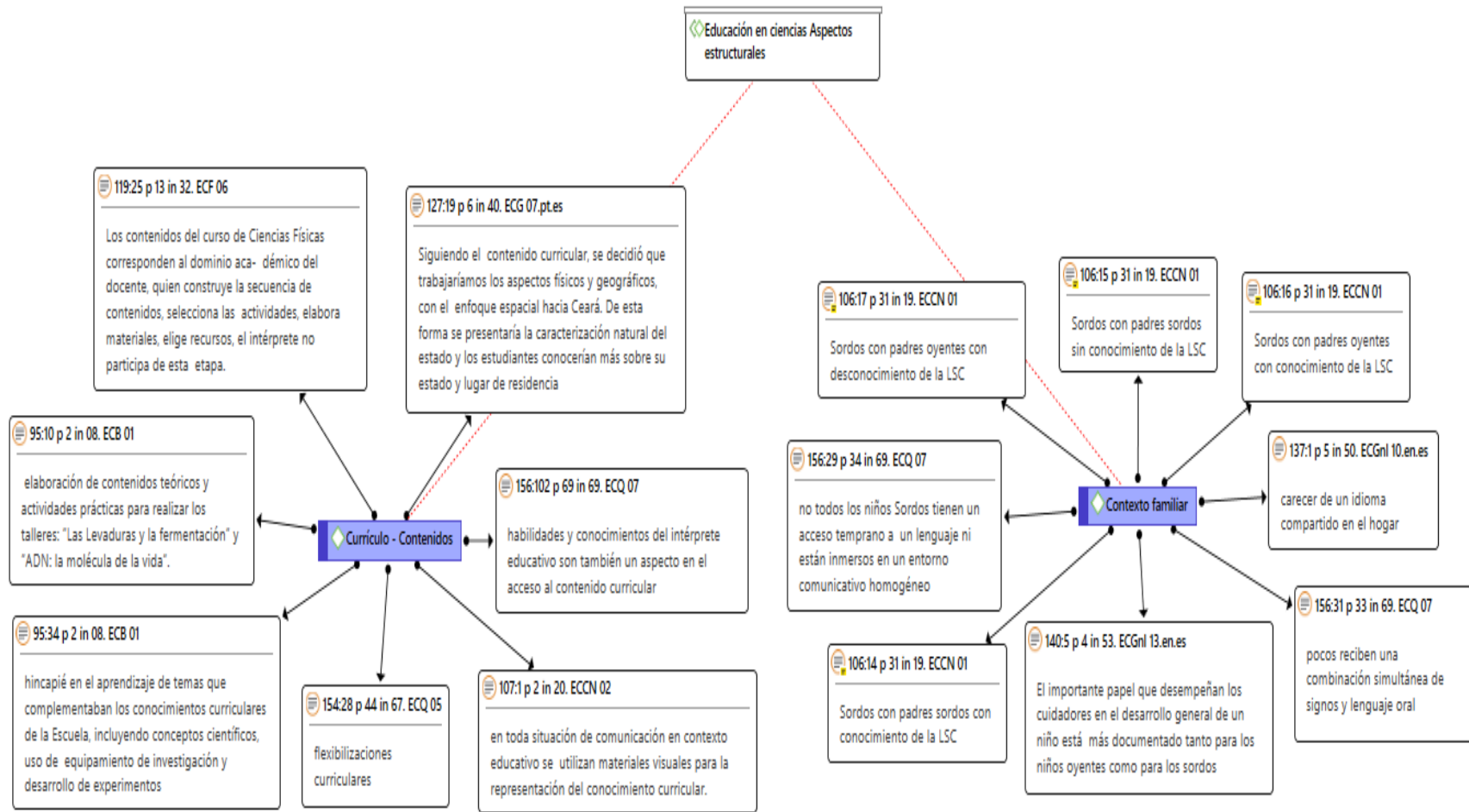
Cabe resaltar que “para la mayoría de las personas sordas, el acceso al mundo de los significados se produce a través del sentido de la visión” (Herrera 2014 citado en 126), lo que hace importante disponer de diferentes modalidades de comunicación (64; 55) con lógicas, estrategias y expresiones predominantemente visuales (115; 69; 134; 105; 126). De igual forma la disposición de los espacios debe propiciarse de tal forma que favorezca el contacto visual y la lectura labiofacial (120; 115; 30).

Desarrollos Con Relación A Los Aspectos Estructurales De La Enseñanza De Las Ciencias con relación al currículo-contenido y el contexto familiar.

Como resultado del análisis se desarrolla una quinta red, que relaciona aspectos estructurales a la enseñanza de las ciencias en la comunidad sorda, la cual se presenta en la ilustración 25.

Ilustración 25

Aspectos estructurales currículo-contenido y contexto familiar



Nota: Construcción propia

Las flexibilizaciones curriculares (120; 90; 115; 69; 134; 4; 157; 168; 55; 30; 110) están pensadas desde las modificaciones pedagógicas y curriculares para que los docentes oyentes y sordos (54; 55; 126) busquen los medios para la enseñanza-aprendizaje específicamente en el campo de la ciencia, con el fin de motivar el interés por el conocimiento y las actividades formativas acordes a las problemáticas de los aprendizajes (135; 22) y que pueden traer consigo inadecuaciones en la comprensión de las estructuras mentales y el pensamiento científico (135; 69; 140; 15; 48) con esto “el uso de una metodología de enseñanza visual aportó mucho al proceso” (79 p. 32), sobre la adecuación y educación de los sordos relacionadas con la enseñanza de las ciencias, ideas que emergen de los mismos procesos y de la experiencia investigativa (135; 2; 102; 62) en las cuales los estudiantes sordos fueron la muestra y los protagonistas en la construcción del conocimiento.

Esto va de la mano con permitir la creación de trabajos con contenidos (80; 125; 120; 14; 115; 158; 8) con el fin de “alcanzar los objetivos aportados en la construcción del conocimiento biológico y por medio de la evaluación de la validación de OVA [Objeto Virtual de Aprendizaje], los estudiantes se expresan los aspectos positivos de diseño de OVA en LS” (100 p. 12), a fin de desarrollar las competencias en la ciencia, los conocimientos y aquellos saberes prácticos del proceso académico,

La sordera no determina la cognición del estudiante, sino la falta de experiencias y de oportunidades, su desarrollo cognitivo está estrechamente relacionado con su nivel de lenguaje y es necesario que se dé el intercambio de información con su medio, lo cual en el aula inclusiva no es posible, debido a que los docentes no manejan LSC y sus compañeros tampoco (18 p. 56).

Se hace necesario entonces, con relación a los contenidos, tener la posibilidad de “disponer de estrategias metacognitivas” (95 p.113), con la concepción de que los jóvenes científicos sordos se pueden apoyar en estos contenidos y evidenciar el desarrollo de sus habilidades que difieran significativamente en profundidad de comprensión al igual que los

estudiantes oyentes (2; 4; 43); el plan de acción de estos mismos se centra en atender las particularidades de la población sorda (165; 92; 7; 170), en sí:

Enseñar ciencias (aunque es necesario e importante el uso y la enseñanza de palabras concretas) no puede implicar exclusivamente de darle al niño sordo un montón señas y definiciones; se trata de generar en él la construcción de imágenes, significados y experiencias propias; se debe intentar que perciba y reciba la información de forma coherente; por lo tanto los recursos didácticos deben estar acorde con sus posibilidades sensoriales y por su puesto todas las interacciones en LSC (91 p. 30).

Es importante recordar que en las familias es donde se definen las primeras situaciones generales de aprendizaje (14; 4), familias en la que los niños nacen sordos es común que no exista un lenguaje para la interacción y significado compartido, lo que afecta su proceso primario de socialización y todo el proceso de formación del niño, formación de conocimientos, significado e interpretación de la realidad (14). Los padres no comparten un lenguaje distinto al oral y no entienden el sistema de lenguaje natural de sus hijos (91; 4; 137), no tienen los elementos y conocimientos para permitir que sus hijos se desarrollen de manera multifacética (91; 122). Como resultado, se produce un desarrollo posterior en el individuo, lo que afecta directamente la forma del simbolismo, la expresión y liberación de las funciones emocionales e intelectuales del niño y su lengua (14; 91).

Los procesos de enseñanza que provienen de la segunda lengua, de la intervención en la comunidad sorda, de un trabajo con los padres, de una adecuación del currículo, que "difiere de los oyentes" (14 p. 11) desde el punto de vista de la educación, provee al niño de riquezas lingüísticas y culturales para su desarrollo en sociedad, aunque discrepen en algunas familias de una educación bilingüe (91; 92; 4; 122) y de calidad. En el aula, la comunicación entre pares oyentes se vuelve elaborada y compleja, al igual que con los maestros, porque, al momento que está ausente el intérprete en el aula, no hay quien medie la comunicación y la interacción

se dificulta, e incluso, desde pequeños con la ausencia de la LS como primera lengua en casa (92; 134; 77).

Los estudiantes sordos no cuentan con las condiciones lingüísticas y educativas para el acceso temprano a la LS (92; 52), que en la mayoría de los casos es su lengua materna, y quienes se comunican o trabajan con ellos desconocen o ignoran estos aspectos, lo que permite caracterizar a los sordos como especiales. Portadores de la historia del niño sordo, con las mismas características que un determinado grupo minoritario y permiten de alguna manera explicar la situación actual de los estudiantes sordos (158; 4; 63; 126).

El proceso de aprendizaje en la comunidad sorda está directamente influenciado por la adquisición temprana de la lengua materna, lo que contribuirá al desarrollo de procesos relacionales, comunicativos y expresivos, que incluyen lo que el sujeto hace de sus experiencias, conocimientos, ideas y conceptos. Disfruta del mundo natural que le rodea y con ello la importancia de desarrollar un lenguaje que le permita comunicarse con los demás, compartir el significado del mundo y comprender el entorno en el que vive.

Estos matices de aproximación a la LSC que enfrentan los niños sordos ponen en relieve la idea de que la familia, especialmente los padres, juegan un papel muy importante en potenciar las habilidades comunicativas (134; 58; 71), tan importante resulta ser que de este dependerá el futuro escolar del menor, lo que depende de factores como:

1. Sordos con padres sordos con conocimiento de la LSC,
2. Sordos con padres sordos sin conocimiento de la LSC,
3. Sordos con padres oyentes con conocimiento de la LSC,
4. Sordos con padres oyentes con desconocimiento de la LSC (91 p. 31)

Con estos cuatro factores, se destaca la importancia de involucrar a las familias sordas en el proceso (71; 170; 58), para que los estudiantes encuentren la motivación necesaria en el

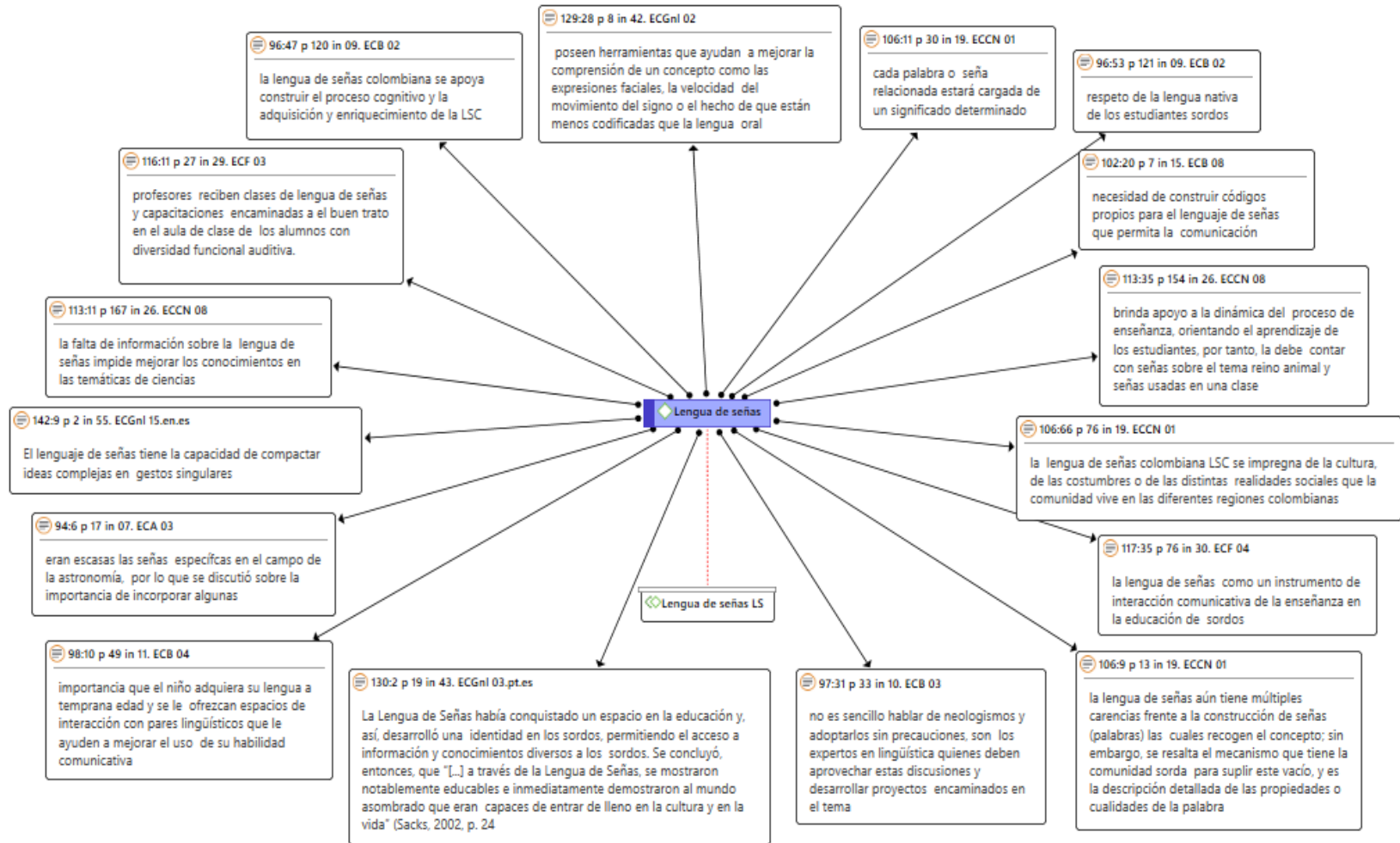
aprendizaje y cómo las personas sordas construyen su identidad como agentes vitales en el proceso bilingüe y bicultural (91; 92; 4; 122; 170).

Desarrollos Con Relación A La Lengua De Señas.

Como resultado del análisis se desarrolla una sexta red, que relaciona la lengua de señas, la cual se presenta en la ilustración 26.

Ilustración 26

Lengua de señas



Nota: Construcción propia

Las lenguas de señas son, como su mismo nombre lo indica, lenguas propiamente dichas, diferentes a las lenguas orales, pues cuentan con las reglas lingüísticas necesarias para ello (18; 22; 59; 170). Los significantes de estos sistemas se presentan de forma visoespacial (30; 63), tienen sus propias formas, contenidos y usos (84) para referirse a objetos, cualidades, acciones y relaciones entre ellos (41) haciendo de estas lenguas ricas y completas (58). Estas lenguas son dinámicas y pueden variar de acuerdo con la cultura, las costumbres o las realidades sociales en las que se desenvuelvan un grupo de personas sordas, por lo tanto, no es universal (91; 58). Esto puede generar ciertas dificultades en términos de estandarización por el mismo dinamismo que conlleva la influencia de la cultura, añadiendo que no existe quién regule el vocabulario (62; 170).

Con todo ello, la LS considerada nativa - materna de las personas sordas, ha generado una construcción de identidad (100; 79; 52; 63; 41; 147; 126) y que además al ser usada:

...la lengua de señas, el sujeto sordo tiene la oportunidad de un desarrollo cognitivo continuo en un enfoque que no se restringe a las características lingüísticas, sino que también aporta la representatividad del grupo social. (6, p. 11)

Es, por lo tanto, un elemento que aporta a “la transformación personal, familiar y social, la apropiación de la realidad y de la cultura, comunicar y establecer interacciones sociales y acceder al conocimiento.” (MEN, 2006 citado en 175, p. 39) por lo que, si se presentan problemas en la adquisición de esta, se generan dificultades cognitivas, sociales, lingüísticas y culturales (100; 135; 14; 59)

Con todo ello, en el campo educativo cobra especial relevancia al ser incorporada como instrumento de interacción comunicativa en educación de sordos (157) y como base del aprendizaje (151; 57). Más específicamente en el campo de las ciencias, existen dos puntos de vista: uno donde se afirma que el uso de LS no impide mejorar conocimientos en ciencias (102) y que por el contrario es la forma más apropiada (170) y es indispensable para aumentar comunicaciones científicas (105). Por el contrario Mukhopadhyay et. Al. (2010 citados en 2)

afirman que el lenguaje de señas no es apropiado ni adecuado para enseñar conceptos científicos a estudiantes sordos debido a sus perspectivas lingüísticas y otras características faltantes de la morfología y la sintaxis científicas. Se cree que el uso del lenguaje de señas en el entorno de aprendizaje del salón de clases es el medio más eficaz para lograr un nivel más alto de alfabetización, conocimiento del currículo y disposiciones positivas de los sordos (Wilbur, 2000), pero no en la materia de ciencias. ya que es algo difícil para los profesores explicar dichos términos y conceptos científicos sin la formación adecuada. (p. 2).

Además de que no están formados en LS los profesores (92; 170; 41; 118), no tienen experiencia y “existe poco interés sobre el tema” (102, p. 167).

Ahora bien, en las disciplinas y subdisciplinas de las ciencias se observa un gran vacío de señas para terminología técnica especializada (18; 125; 135; 64; 165; 91; 175; 54; 22; 71; 168; 52; 137; 59; 28; 30; 118; 66; 37; 126), lo que dificulta la fluidez de la interpretación y por, sobre todo, la comprensión de los estudiantes.

En estos casos es usual que el intérprete recurra a deletrear las palabras o se acuerden señas restringidas para referirse a algo, es decir que, únicamente quienes las acuerdan saben qué significa, contrario a los signos estándar (175; 79; 35; 165; 30). Los nuevos vocablos son denominados neologismos y según Rodríguez & Cely (s.f. citado en 30) la construcción de estos se debe formar en estos 5 pasos:

1. Se debe investigar qué es y tener en cuenta las siguientes condiciones:

a. SIGNIFICADO (CONCEPTO)

i. Red semántica.

ii. Etimología.

iii. Polisemia.

b. SIGNIFICANTE

i. Configuración manual

ii. Espacio

iii. Simplificación del movimiento

2. El lenguaje y el pensamiento en el ser sordo.
3. Debatir para dar diferentes definiciones relacionadas en la tendencia filosófica.
4. Crear una seña correspondiente.
5. Divulgarla en la comunidad Sorda necesitada. (p. 35)

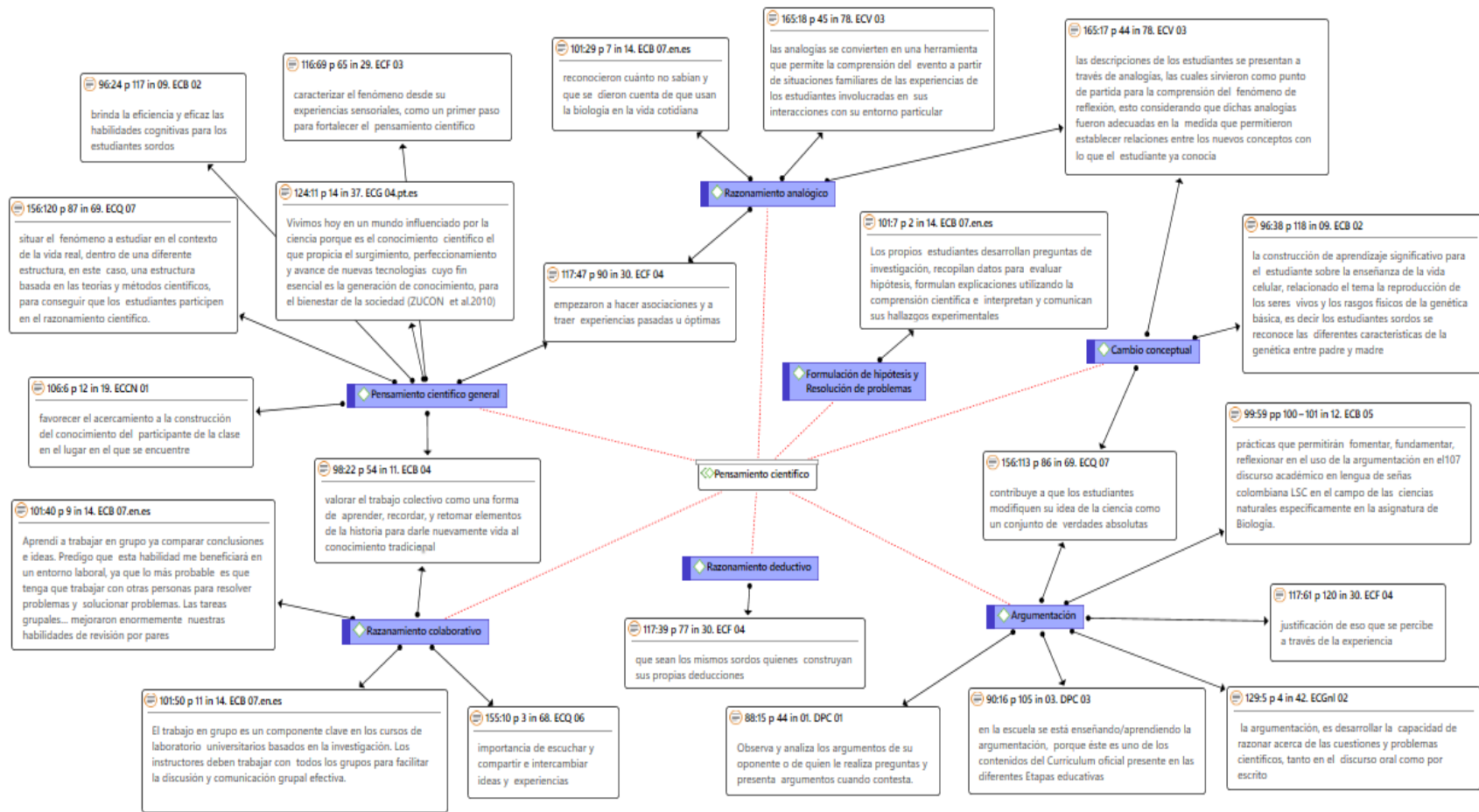
La elaboración de este vocabulario no es sencilla, pero pueden tomar como base los conceptos o hacer un préstamo de otras lenguas de señas y modificarlas (86; 22; 168) luego de esto se suelen anotar, se ponen en discusión, se graban (137) y por lo general son agrupadas en diccionarios y/o glosarios (97; 121; 151; 37; 78; 136). Se sugiere que las personas que propongan estos neologismos sean tituladas en el campo del neologismo y un signante experimentado (78).

Desarrollos En Relación Con El Desarrollo Del Pensamiento Científico En La Comunidad Sorda.

Como resultado del análisis se desarrolla una séptima red, que relaciona elementos del desarrollo del pensamiento científico desde los trabajos analizados, ésta se presenta en la ilustración 27.

Ilustración 27

Pensamiento científico



Nota: Construcción propia

En la educación se buscan favorecer con eficiencia todos los procesos mentales del ser humano y que la mente desarrolle esas habilidades de razonar (64; 137), argumentar (18; 170) o repensar (157; 126) el conocimiento por medio de los datos que aportan los sentidos; esto, desde la ciencia, se ve con la “experimentación como un ejercicio de indagación y no de transmisión de conocimientos” (157 p.75), con el fin de que sean utilizados en el momento actual o futuro.

La argumentación juega un papel importante en el aprendizaje y orienta la actividad pedagógico-científica de los sordos (18; 170), ya que crea un proceso de comunicación entre pares, maestros, intérpretes y estudiantes (64; 165; 91; 48; 115; 54). Cuando se empodera a los estudiantes en el debate, hay una profundización en el análisis de los conocimientos, en los temas que se desarrollan y en la capacidad de sacar conclusiones y hacer predicciones sobre una audiencia hipotética, con ello se actualizan los conocimientos parciales sobre un tema e incorpora al discurso una serie de habilidades cognitivas, como la elección de un adecuado argumento o contraargumento que esté asociado a una situación particular (18; 170; 101).

En este sentido, se han de construir posturas para el aprendizaje de la ciencia y sobre todo del pensamiento científico (71; 59; 55), en el cual podemos encontrar las posturas del razonamiento como un estilo práctico de enseñanza, en sí “cuando se trabaja desde la realidad del alumno, se desarrolla el proceso de enseñanza aprendizaje” (48 p.4), y que garantiza el razonamiento deductivo (99; 157; 43; 137) como un método para juzgar una situación particular y explicar la realidad a partir de una ley o teoría general, y analógico (64; 99; 122; 170; 101) en cuanto habilidades mejoradas que nos permiten conectar diversas experiencias o información que es claramente diferente y elaborar conclusiones generales.

En estas posturas, desde un estilo práctico, han aportado a la enseñanza y la garantía de un pensamiento racional, deliberado y sostenido de los estudiantes sordos frente a la ciencia al momento de “hablar de manera crítica del fenómeno, al explicarlo y caracterizarlo desde su realidad, entablando reflexiones propias y grupales en cada uno de los

procedimientos realizados (157 p.145), pues todo lo que se construye es desde el proceso de la acción hasta el momento en que se produce la experiencia significativa con la ciencia (121; 95; 120; 135; 64; 99). Lo anterior permite mejorar el rendimiento de los estudiantes Sordos en el aula, aumentando su interés de participación en las sesiones de clase y ayudando a reducir el ausentismo y la deserción (64; 134), “las actitudes negativas hacia la ciencia pueden conducir al bajo rendimiento” (64 p.1).

Propiciar el pensamiento científico en el aula, genera el acercamiento a diferentes conceptos básicos en la ciencia, la realidad y el conocimiento, variables comprensibles en diferentes disciplinas científicas, donde se adapten a una visión global del campo de conocimiento para los estudiantes sordos (91; 92; 140). Ahora bien, vivimos en una época en que la ciencia y la tecnología juegan un papel fundamental en el desarrollo humano y en la vida cotidiana de las personas. Por lo tanto, en un mundo cada vez más complejo, cambiante y desafiante, existe una necesidad en estimular el pensamiento científico (62; 15), los conocimientos y herramientas necesarios como “crear asociaciones entre el lenguaje común y el lenguaje científico” (15 p.51), en el ejercicio de la experimentación e indagación (157).

El cambio conceptual de la ciencia proporciona referentes filosóficos, epistemológicos, sociológicos y psicocognitivos para la enseñanza de las ciencias y la educación ambiental, junto con los currículos de ciencias y educación ambiental para la educación de las personas con discapacidad auditiva (18; 100; 14; 99; 134). Los dos primeros enfatizan el valor del mundo vivo en la construcción del conocimiento científico en el sentido de que expresa significado (14; 99; 157; 175), lo cual es importante no para transmitir verdades inmutables, sino para permitirle al estudiante Sordo u oyente no solo ver su mundo, sino una perspectiva diversa de la realidad (134; 170). Además, analiza los conocimientos científicos (170; 175) y técnicos generales con un referente sociológico (101), que se encarga del análisis de la escuela como institución cultural, creando nuevos significados en el trabajo colectivo (95; 79; 135; 64; 99; 102; 140; 157; 137; 114; 28). Finalmente, el proceso de formación del pensamiento científico se da a través de

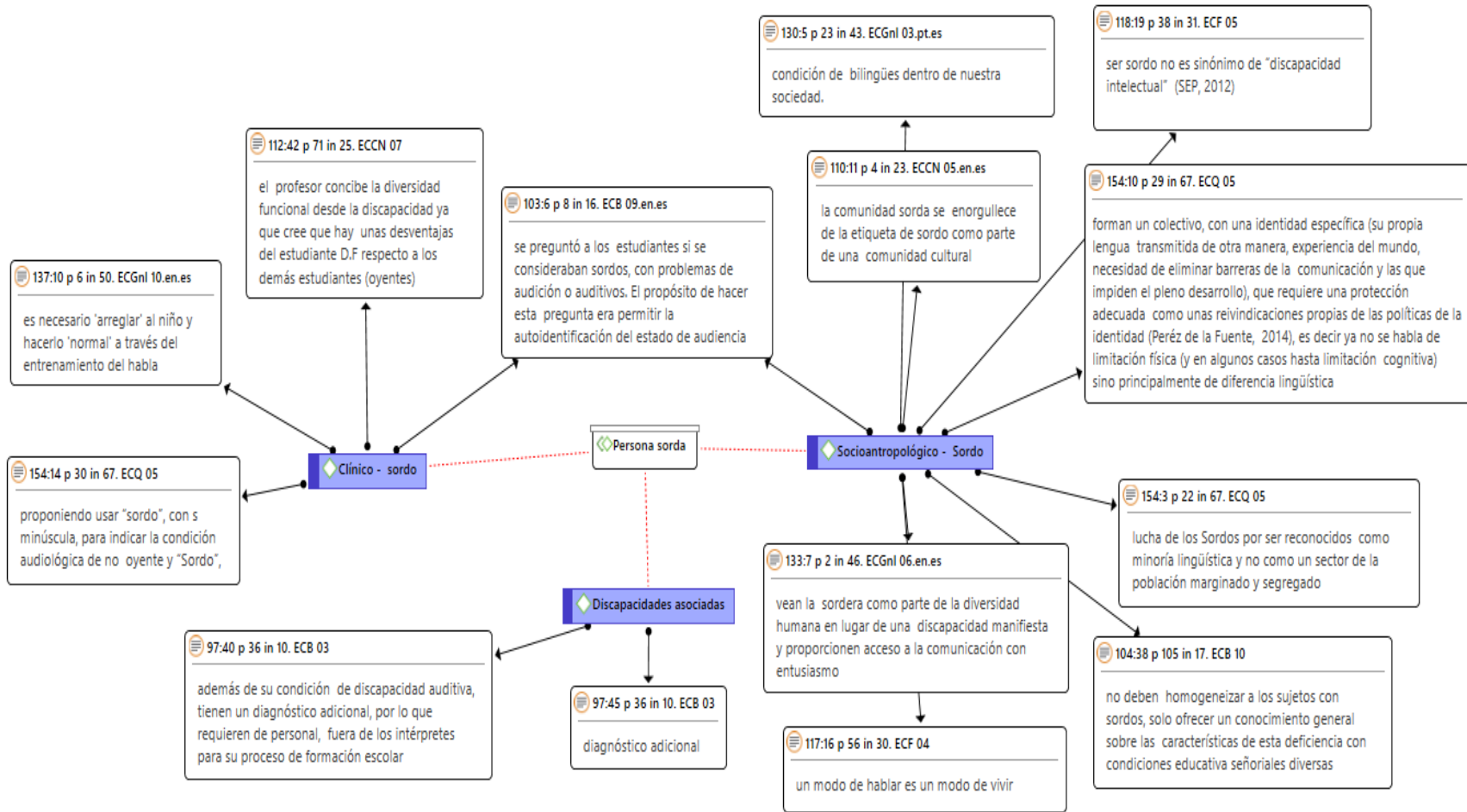
los sistemas cognitivos que los niños son capaces de crear ante nuevos fenómenos o problemas (64; 122; 28); a partir de esto, crea expectativas, formula hipótesis (168; 58) y asume que si se comporta de determinada manera obtendrá determinados resultados; esto, de acuerdo con lo analizado en los trabajos es importante a la hora de desarrollar pensamiento científico transversal al desarrollo de las ciencias en estudiantes Sordos.

Aspectos Relacionados Con La Concepción De La Persona Sorda.

Como resultado del análisis se desarrolla una octava red, que relaciona las concepciones desde las cuales se asume la persona sorda en los diferentes estudios, programas, proyectos y recursos analizados. Esta red se presenta en la ilustración 28.

Ilustración 28

Persona sorda



Nota: Construcción propia

Las personas sordas han sido entendidas desde distintas perspectivas por lo que “cuando hablamos de alumnos sordos, no podemos universalizar esta condición, ni lingüística ni culturalmente” (7 p.43). Así pues, se han generado diálogos sobre la perspectiva clínica y social de las personas sordas, visto desde una mirada propia, médica y de la sociedad (90), parte de construir comunicaciones con la población y ver el reflejo que estas miradas sociales han construido en ellos y sobre ellos, por ejemplo, el comprender los planteamiento que diferencia la escritura de sordo (con s minúscula) para referirse a enfoques desde una mirada clínica (30; 121; 134; 30; 170), y los que se postulan del Sordo (con S mayúscula) hacia una visión más desde lo socio-antropológico (14; 115; 134; 22; 43; 59) que hace precisión en cómo se reconoce el sujeto y cómo lo reconoce la sociedad, desde sus potencialidades o carencias; “ser sordo es pertenecer a un mundo de experiencia visual y no auditiva” (28 p.26) es una mirada donde se estable el reconocimiento de una comunidad con una cultura y su lengua propia (121; 125; 100; 54; 71; 94; 126); de igual manera hacer parte de la diversidad cultural (79; 64; 99; 115; 102; 157) e incluso la apertura de conocimiento a sordos que buscan una formación bilingüe y bicultural (92; 14; 6; 52; 137) haciendo posible que también ante la ley (en el caso de Colombia) se legitime como una población minoritaria (79; 135; 4; 157; 54; 28) y que involucre la construcción de programas de calidad (114; 55).

Al mirar al estudiante sordo desde una cualidad biológica, se remite a la mirada médica (135; 4; 122) ocasionando un retraso en la vida educativa y en sus relaciones, y generando exclusión. Los maestros los conciben con desventajas por sus características auditivas (4; 52) construyendo una mirada de asignar en el estudiante sordo la ausencia de capacidad de ser educado y de tomar decisiones de su propia vida, y postulados médicos que definen al sordo desde la patología (30; 134) y como enfermos, ubicados desde la discapacidad y la carencia sensorial que ha de ser corregida. Cabe sí entender que “ser sordo no es sinónimo de ‘discapacidad intelectual’” (175 p.19).

Hay una necesidad de normalización desde la mirada clínica (122; 91; 52). Esta mirada se ve afianzada en los trabajos analizados, a partir de la concepción europea que plantea la enseñanza de la oralización (6; 41; 37), bajo la necesidad de generar el cambio para que el sordo se desenvuelva en sociedad, con ideas que se consolidaron en el “congreso de Milán” (6 p.15) hacia la perspectiva de la rehabilitación oral del sordo. Esta perspectiva orientó la formación del estudiante sordo y que devino en un retraso en la vida educativa puesto que se estandarizó desde una mirada oyente (52; 77; 14; 99).

Una visión distinta es que “no deben homogeneizar a los sujetos sordos, solo ofrecer un conocimiento general sobre las características de esta deficiencia con condiciones educativas” (99 p.38), o “una idea errónea común es que los audífonos corrigen la pérdida auditiva como los anteojos corrigen la visión” (37 p.5).

En una mirada más corta, pocos documentos referencian la relación de la discapacidad auditiva en sus procesos de investigación e intervención en la que la población tuviera discapacidades asociadas (79; 170), develando una concepción a procesos que contemplan unas adaptaciones claras, puestas desde las necesidades del sujeto, desde las palabras de las revisiones se menciona entonces que, “además de su condición de discapacidad auditiva, tienen un diagnóstico adicional, por lo que requieren de personal, fuera de los intérpretes para su proceso de formación escolar” (79, p.36).

Estos pensamientos de cambio y reconocimiento son los que han permitido en la comunidad elaborar acuerdos referentes a las necesidades de la población (100; 14), dando miradas hacia la construcción de puentes, adecuaciones metodológicas y didácticas con la educación para lograr un aprendizaje significativo (135; 134; 48; 52); estos empoderamientos (4; 6) han llevado a la construcción de nuevos neologismos (79; 91; 115), en su lengua materna (52) para abrir brechas en nuevos campos de aprendizaje; “es importante enfatizar que cada estudiante sordo o con problemas de audición tiene preferencias individuales para las adaptaciones; lo que funciona para una persona no es necesariamente la mejor estrategia para

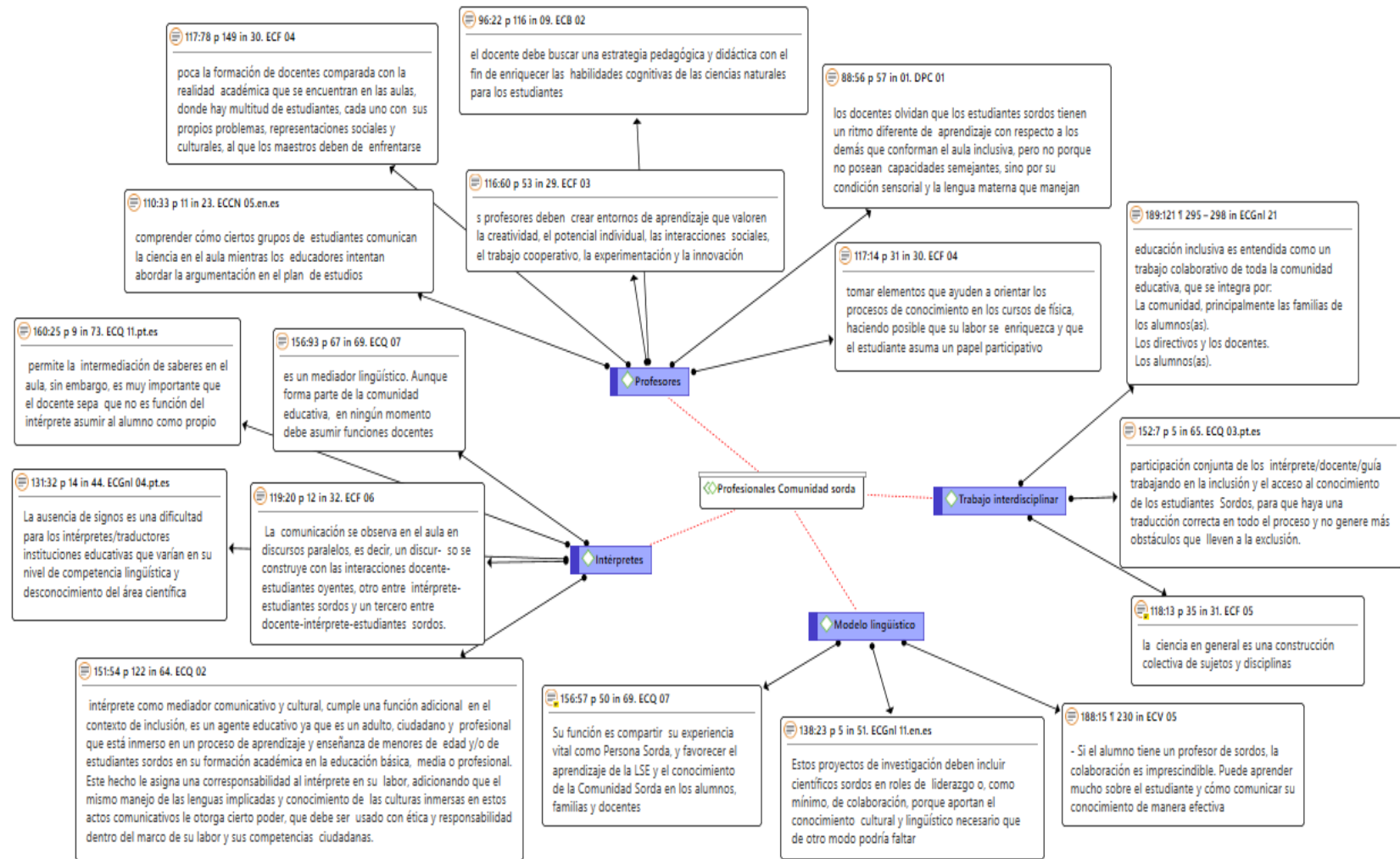
otra" (64 p.45), esto parte de comprender lo que es la comunicación de distintas poblaciones y comprender que la responsabilidad de que, comunicar es un vía de doble sentido entre el sordo y el oyente (64; 99; 157).

Aspectos Relacionados Con Los Profesionales Y La Comunidad Sorda.

Como resultado del análisis se desarrolla una novena red, que relaciona los profesionales y comunidad sorda en el proceso de enseñanza de las ciencias y el desarrollo del pensamiento científico. Esta relación se presenta en la ilustración 29.

Ilustración 29

Profesionales comunidad sorda



Nota: Construcción propia

Los docentes son agentes primordiales en la ECN y PC pues son los encargados de la creación y uso de estrategias pedagógicas y didácticas que permitan enriquecer las habilidades cognitivas de los estudiantes sordos en ciencias naturales (120; 100; 4; 102; 15; 175; 54; 48; 8; 57). Se enuncia que estas deben contemplar entornos que “valoren la creatividad, el potencial individual, las interacciones sociales, el trabajo cooperativo, la experimentación y la innovación” (15 p. 53), que les permitan interactuar con los estudiantes de formas dinámicas (140) y con ello promuevan la educación de calidad (170). Szyber (2009 citado en 4) plantea que:

Las formas de pensar de los profesores es un factor relevante entre el proceso de inclusión y el desarrollo de la ley educativa, de igual manera, al momento de realizar una didáctica acorde a las necesidades educativas que requieren los sujetos con diversidad funcional, el docente debe tener en cuenta las posibilidades que tienen los estudiantes, sus deseos, intereses, capacidades y potencialidades pues es importante que la confección de las herramientas didácticas partan “desde el, para él”. (p. 38)

Por lo que “se puede decir que directamente son quienes desarrollan un trabajo de inclusión” (4 p. 28) y no deben dejar pasar por alto la condición sensorial, la lengua materna, historia educativa, los saberes previos, así como el contexto familiar, social y cultural (18; 100; 135; 99; 4) a la hora de ejercer sus prácticas, que idealmente vienen acompañadas de reflexión y transformación constante (62; 7; 101). Dicho esto, y específicamente en el campo de las ciencias, se insta a los docentes a experimentar “la investigación científica y los métodos actuales de enseñanza activa que involucran preguntas, colaboración, resolución de problemas, práctica, etc.” (86 p. 114) pues son pocos los que lo han hecho.

Con todo, algunos docentes creen que la condición de sordera tiene relación con deficiencia cognitiva (14), por lo que a veces recurren a “ahorrarle esfuerzos, simplificarle tareas, aceptarle cualquier actividad y enseñarle conceptos básicos” (18 p. 55; 175) a los estudiantes sordos. Dicho esto, es importante entonces que sean capacitados para saber cómo manejar clases con estudiantes sordos (18; 2; 90; 175; 122; 41; 57), incluyendo el conocimiento

de LS, ya que no tienen, en su mayoría, este dominio (18; 135; 14; 91; 102; 157; 175; 8; 30; 170; 41; 110) y saberes respecto a la adaptación curricular (102). Lo ideal es que esta capacitación se dé de forma constante (15; 54) y no sea exclusiva a docentes que se forman para sordos (92).

Algunas recomendaciones para tener en cuenta en la interacción con los estudiantes son:

- Asegurarse de que el niño o niña con debilidad auditiva esté atento antes a empezar a hablar.
- Buscar el contacto físico y visual para iniciar la comunicación.
- Colocarse a una distancia próxima a él (no más de metro y medio) y a su altura.
- Siempre que sea posible, buscar áreas bien iluminadas y libres de reflejos. La fuente de luz debe estar de frente a ti y detrás del niño(a). De preferencia, colocarse en un lugar donde el profesor tenga un fondo de color uniforme.
- No taparse la cara o la boca colocando lápices, papeles o las propias manos.
- Evitar girar de espalda, caminar de un lado a otro o agacharse cuando el niño(a) esté hablando.
- Evitar hablar fuera del campo visual del niño(a) (58, página web)

El trabajo en la comunicación es importante ya que Flores et al. (2015 citados en 2) afirman que “las estrategias de enseñanza y la capacidad de los docentes para comunicarse de manera efectiva y eficiente pueden despertar el interés de los alumnos sordos por aprender” (p. 6) y en general, asumir que es su responsabilidad el aprendizaje del estudiante sordo y no, por ejemplo, del intérprete (57).

El intérprete en la ECN y PC en la comunidad sorda es otro actor importante pues posibilita la participación efectiva de personas sordas en diversas áreas (165). En el caso de la enseñanza de las ciencias se han observado dificultades ya sea por ausencia o falta de

formación tanto en LS como en los contenidos de las disciplinas de ciencia (18; 121; 14; 2; 64; 165; 157; 175; 168; 137; 114; 151; 59; 30; 93; 101 66; 37; 110). Una intérprete lo manifiesta así:

Las asignaturas de ciencias son las peores, sobre todo porque no tengo suficiente formación para asegurar la interpretación. Mi conocimiento de conceptos del lenguaje común, por lo que tengo que hacer un doble esfuerzo a la hora de preparar el contenido de la interpretación. No se trata de entenderlo absolutamente todo, pero sí tener un esquema mental del tema, saber qué conceptos son clave, qué ambigüedades pueden existir, etc. (168)

Es importante tener esta formación en cuenta pues, al no contar con herramientas suficientes, el intérprete puede alterar la información (18; 157), y no solo aquella que el estudiante debe interiorizar en escenarios de aprendizaje, sino que también se pone en juego en intercambios comunicativos de convivencia, confianza y amistad con el docente, talleres, laboratorios, prácticas empresariales, reuniones, conferencias, entre otros, donde es deber del intérprete estar (14; 59; 170; 66). Sin embargo, al ser tan diversos los escenarios de trabajo se hace manifiesta una dificultad en términos de la disponibilidad de tiempo de estos (165; 43; 94).

En cualquiera de los escenarios deben cumplir con una serie de criterios tales como ser hablante (18), el color de vestimenta, preferiblemente negra o de colores neutros, estar en el frente de la sala o cerca al expositor-pantalla principal o un lugar con buena iluminación y estratégico, por ejemplo, en la entrada del lugar no es recomendable porque al entrar y salir las personas pueden interrumpir frecuentemente; también, es su deber transmitir la información completa y fidedigna. Adicionalmente se recomienda tener turnos de 20 minutos (25; 59; 84) y contar con "habilidades de lenguaje, así como disponer de un buen conocimiento de la educación y del desarrollo evolutivo y fonológico del niño Sordo". (170 p. 68)

De otra parte, debe poder trabajar en equipo con otros intérpretes (22; 84), docentes (48; 59; 170) estudiantes y/o usuarios sordos (59; 30; 170; 67), así como participar en la creación de nuevas señas (2). Esto es importante, pues para las clases es pertinente preguntar

previamente el tema a trabajar para preparar las señas bien sea consultando con personas sordas, en diccionarios o acordando señas con los estudiantes (175; 25; 59).

Por otro lado, hay una función del rol del intérprete debatido pues en el estudio 175, se manifiesta que:

sí en el aula se encuentran un gran número de estudiantes, por tal razón, en algunas ocasiones es evidente que se debe delegar la responsabilidad del proceso de los estudiantes sordos a los intérpretes pues las demandas del aula superan las posibilidades del docente para acompañar a todos los estudiantes sordos y oyentes. (p. 60).

Dicho esto, el estudio 170, afirma que “en muchas ocasiones los docentes se apoyan en la experiencia del o de la intérprete educativa para conocer las necesidades y características de estos estudiantes, asignándole una responsabilidad que no se corresponde con las exigencias de su labor” (p. 52). De cualquier forma, “las estrategias de comunicación exitosas incluyeron intérpretes” (94 p. 5), lo que confirma lo fundamental de su presencia en la ECN y PC.

Si bien los intérpretes son uno de los actores que tienen comunicación directa con los estudiantes, no son los únicos, los modelos lingüísticos también suelen estar próximos al proceso de aprendizaje (175). Estos son encargados de compartir su experiencia de vida como persona sorda, favorecer la adquisición de la LS, propender por el “reconocimiento como comunidad a nivel social y cultural, además de presentar las relaciones existentes en la comunidad sorda con la sociedad en la cual se encuentra esta comunidad inscrita. (14 p. 1; 170).

Así, el trabajo conjunto entre estos profesionales: docentes, intérpretes, modelos lingüísticos, demás actores de la comunidad educativa y comunidad sorda resulta pertinente al momento de conformar grupos de trabajo que trabajen en pro de la ECN y el PC (18; 121; 120; 79; 91; 92; 175; 48; 168; 133; 35; 59; 46; 30; 41; 57; 110).

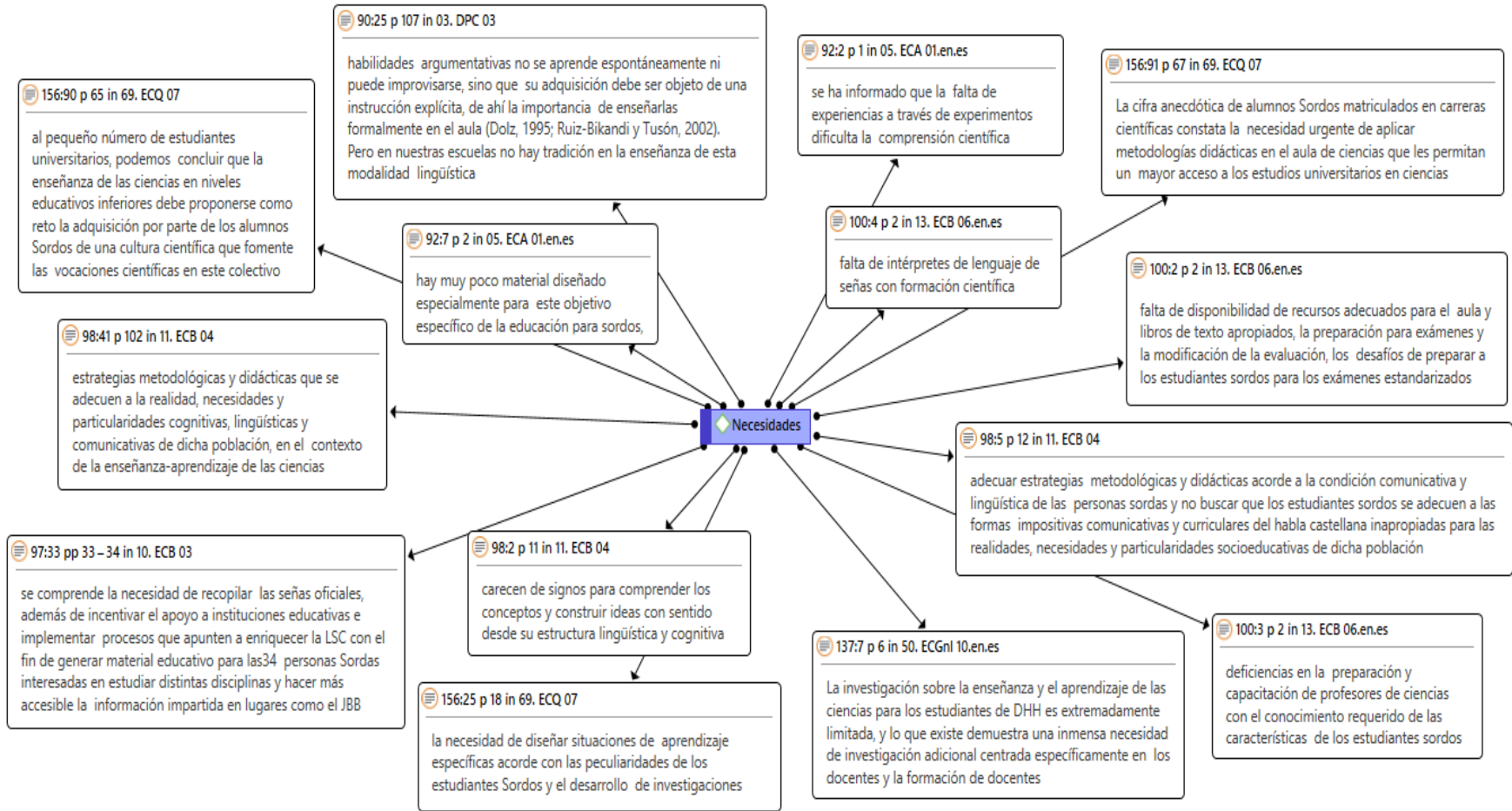
Contribuciones, Necesidades Y Líneas De Acción, Y De La Investigación En El Área

En este apartado se presentan las contribuciones, necesidades y líneas de acción identificadas desde el análisis a profundidad de la documentación seleccionada.

Se presenta en primer lugar, el resultado frente a las necesidades que se dejan señaladas en los estudios y que se convierten en posibilidades de acción para el campo de estudio. La red que permite ilustrar ejemplos frente a dichas necesidades se presenta en la ilustración 30.

Ilustración 30

Necesidades



Nota: Construcción propia

Dentro de los aspectos que se vuelven tendencia en los trabajos, debido a la continuidad con la que son mencionados en las necesidades, está la baja construcción de vocabulario en LS para las personas con discapacidad auditiva (18; 125; 100; 79; 135), entendiendo ésta como su herramienta principal de comunicación que les permite construirse como sujetos en los espacios en que se mueven desde las dimensiones de educación, cívica, política, económica, social y cultural.

Otras necesidades se relacionan con la falta de procesos de formación del docente (100; 135; 14; 99; 4; 102; 48; 137; 122). Esta, es de gran importancia en el proceso educativo, por cuanto el docente se reconoce como el mediador en la formación del conocimiento, que lleva a cabo distintas estrategias o miradas que dan la posibilidad de facilitar la comprensión didáctica del aula o de los espacios de formación. Aunque no está en la obligación de aprender LS, es un compromiso del maestro buscar las estrategias, medios y cualificación para su espacio académico y obtener una comunicación asertiva y fluida con sus estudiantes con y sin discapacidad auditiva (100; 135; 14; 2; 165), dentro de estos retos a la comunicación, es pertinente centrar procesos que planteen acercar a la planta docente a nuevas formas de comunicación como la LS. Un buen profesor escucha a sus estudiantes, busca la excelencia, personaliza el aprendizaje teniendo en cuenta la realidad del alumno y promueve el trabajo en grupo en vez de la competencia, porque cree en la suma de capacidades para lograr el éxito.

Por otro lado, el intérprete (18; 2; 62; 54; 71; 59; 37), debe ser un sujeto que cuente con las capacidades comunicativas y de transformación de la información, respetando la integridad de la palabra, del que también se requiere un conocimiento base en los temas que se van a desarrollar en el aula, y que permita que la información se desplace en ambas vías comunicativas, posibilitando una traducción lo más íntegra posible a partir del conocimiento del contenido. En palabras del documento 2 (p. 269), hay “falta de intérpretes de lenguaje de señas con formación científica” (argumento también resaltado en 168; 137; 114; 25); se ha considerado el intérprete como interventor de los conocimientos en el aula, relacionado al papel

del docente, y esto, puede ser una doble labor a sus trabajo y espacio profesional, por ello se busca que el docente reconozca el perfil del intérprete como mediador comunicativo más que como un mediador docente del aula y del proceso académico de la comunidad sorda escolarizada.

Otro aspecto que hay que tener en cuenta es la disponibilidad con la que se cuenta, en los espacios académicos, con recursos y adaptación de elementos para trabajar y desarrollar los espacios académicos en el aula (62; 86; 22; 52; 35). Estos pueden entenderse desde la necesidad de la LS (105; 30; 63), pero también en relación con los libros, audios visuales, tecnologías, entre otras herramientas, que se pueden aprovechar como medios para el aprendizaje. La dificultad en la disposición de estos materiales puede deberse a razones de ingresos económicos o elementos digitales o físicos mínimos con los que se esperaría cuenta una institución educativa para que el aprendizaje sea cercano, divertido y significativo (18; 95; 135; 91). En sí que “el alumnado aprenda “...los conocimientos, destrezas y actitudes propias de esta competencia que permitan expresar pensamientos, emociones, vivencias y opiniones, así como dialogar, formarse un juicio crítico y ético, generar ideas, estructurar el conocimiento, dar coherencia y cohesión al discurso...” (95 p.109).

Una última mirada en términos de necesidad se da desde el ingreso de las personas Sordas a la academia, en la red de ciclo vital (ver ilustración 21) podemos observar cómo en muchas de las lecturas se apunta al trabajo con una muestra en específico lo más relacionada a la edad correspondiente en el curso de formación. Las posibilidades que se brindan desde la educación, en el marco normativo de los procesos de inclusión, evidencian carencias respecto a las posibilidades de accesibilidad a la escuela (7; 8; 52; 151), limite en el interés o la viabilidad de que las personas sordas ingresen a la formación académica, sobre todo a estudios superiores de pre y posgrado (170; 41; 66). Las escuelas deben ser democráticas, no igualitarias. Los estudiantes deben formarse como ciudadanos libres y soberanos, acudiendo a

espacios en busca de posibilidades de formación y aprendizaje, de seres diversos, que lejos de ser una dificultad o una barrera, sea una ventaja y una riqueza que debe aprovecharse.

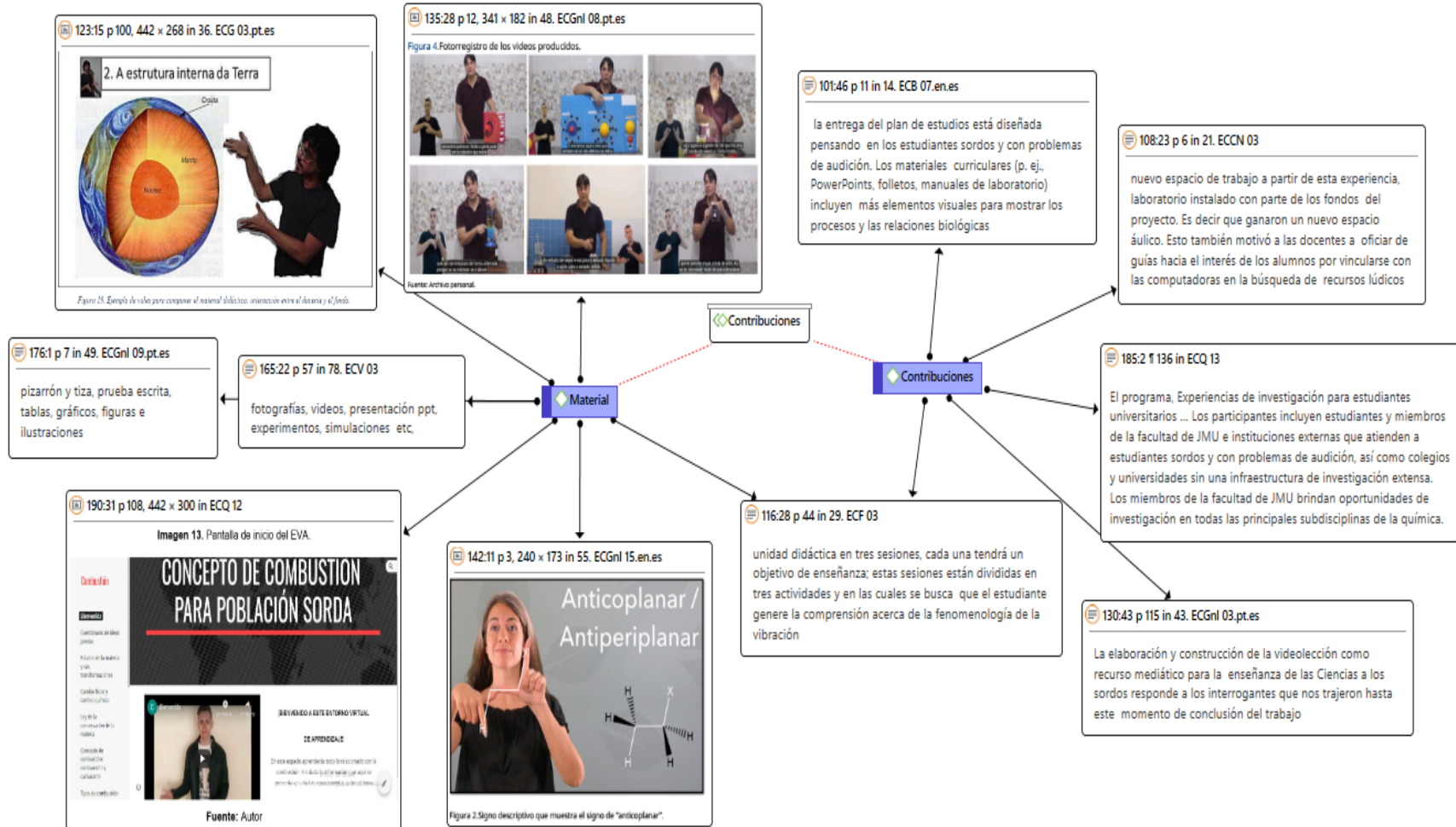
Se parte de recordar que una buena institución se construye sobre las necesidades de vida de los estudiantes Sordos, no se puede seguir privando en algunos contextos las actividades formativas, que se posibilite la accesibilidad al conocimiento, que necesitan es vivir experiencias y así tendrán algo que compartir al día siguiente.

Contribuciones Al Desarrollo Del Conocimiento En El Área

Las contribuciones de los trabajos acopiados en el área de enseñanza de las ciencias y el desarrollo del pensamiento científico en la comunidad sorda son evidentes no solo desde las conclusiones y hallazgos de los estudios, sino desde los diferentes programas, proyectos y recursos encontrados desde la búsqueda. Como resultado del análisis a profundidad se desarrolla una red que relaciona las contribuciones, la cual se presenta en la ilustración 31.

Ilustración 31

Contribuciones



Nota: Construcción propia

En esta primera red se resaltan los esfuerzos y metas educativas planteadas por INSOR (74), cuyo objetivo es brindar una mejor educación a la comunidad sorda, mediante el diseño y desarrollo de diversos materiales como videos, contenidos breves y clases en vivo que posibiliten de distintas maneras el aprendizaje de las ciencias y los procesos del pensamiento científico en la comunidad sorda (43; 35; 125).

Dentro de los análisis de los documentos se logró encontrar apuestas de construcción de materiales como FIBONACCI (58); Petito (157); Las manos en las estrellas (73); plataforma OVA (100); entre otros, que, en términos explicativos, facilitan el acercamiento del aprendizaje de las ciencias, como clases virtuales (52; 43); videos (125; 35; 105); presentaciones (120; 91; 7; 110); experimentos (117; 15; 6); páginas webs (136; 79; 171; 78) con apoyos tanto en subtítulos y texto claro, como en el desarrollo, creación e implementación de vocabulario en LS (73; 100; 91; 86; 151); software (92; 133; 55); recursos educativos (140; 62; 8) que pueden mejorar las habilidades y facilitar la comunidad sorda a través de una variedad de canales de comunicación. Sin embargo, es importante saber que los materiales visuales organizados no servirían para tales propósitos educativos sin un conjunto de reflexiones pedagógicas de la asignatura de ciencias naturales, por lo que es importante desarrollar ciertos estándares pedagógicos que faciliten y orienten el diseño de los materiales, y que en muchos de estas investigaciones se encuentran menciones de evaluación a sus mismos procesos, buscando la veracidad de los materiales.

Materiales como la “primera charla en Facebook Live sobre las constelaciones del zodiaco” (125 p.18) en LSC, o “cada taller se realizaron diferentes actividades para reforzar los conocimientos adquiridos por los alumnos. Como por ejemplo la elaboración de posters o juegos con preguntas y respuestas. Estas actividades fueron realizadas por los alumnos de forma grupal teniendo como objetivo final la elaboración de material que permita “explicar lo que aprendiste” (120 p.3); instrumentos como la prueba de “guía de trabajos prácticos que contuvo una sección teórica y una sección práctica (120 p.2), otros recursos como la “creación

de una herramienta tecnológica digital, que facilite en ellos el acceso, en su lengua natural, a los principales contenidos de las diferentes asignaturas que tributan a la formación de las competencias en la investigación científica” (121 p.9), entre otros que se dejan disponibles en la bibliografía, son contribuciones directas al campo de la didáctica y al proceso de enseñanza y aprendizaje de la ciencia y el desarrollo del pensamiento científico en la comunidad sorda. Se presentan a continuación, algunas capturas de pantalla relacionados con los documentos 1; 58; 76; 117; 147, en donde se evidencian: imágenes de materiales, recursos e instrumentos interesantes que son contribuciones importantes y se pueden seguir utilizando, ver capturas de pantalla que se muestran a continuación.

Ambiente de Aprendizaje

Discapacidad Auditiva

La sordera principalmente afecta la capacidad para recibir y procesar información auditiva y con ello, la habilidad para comunicarse, sin embargo no hay que olvidar que las personas tienen múltiples recursos para



Una verdadera comunicación va mucho más allá del intercambio de palabras.

La comunicación es el proceso y la meta, es el medio y el objetivo. Los niños y niñas con sordera que carecen de un lenguaje compartido que les permita interactuar con las demás personas experimentan grandes dificultades para comunicar lo que desean, lo que sienten, sus dudas y necesidades, sus pensamientos, sus emociones y actitudes, entre muchas otras cosas.

Factores a considerar en el desarrollo de las clases:

- Utilizar recursos y materiales preferentemente visuales, que faciliten la identificación de detalles, tales como fotografías, imágenes, posters, videos.
- Priorizar los aprendizajes surgidos a partir del contacto con la realidad: observaciones, experimentos, salidas y visitas a lugares.
- Permitir que la niña o niño con debilidad auditiva experimente,



Nota: tomado de documentos y PPR en orden de imágenes: Fibonacci, s.f. (58); Paudyal et al, 2019 (117); James Madison University, s.f. (76); Abbou et al, s.f. (1); Señas de mi Tierra, s.f. (147).

En términos de contribuciones, en la tabla siguiente se presentan de forma general los 55 programas, proyectos y recursos encontrados con procesos direccionados al trabajo del PC y ENC hacia la comunidad sorda evidenciable en la tabla 14.

Tabla 14*Proyectos, Programas y Recursos (PPR)*

Categoría (proyecto, programa, recurso)	Nombre del material o recurso	Descripción general	Enlace de ubicación
Proyecto	“Me enseñas con señas “	Este proyecto educativo se basa en el concepto de inclusión de personas con discapacidad auditiva y consiste en la elaboración de 11 videos en LS narran la historia de cada una de las salas del Museo Marítimo Nacional y que acompañarán su visita a través del sistema de Tablet, tal como si fueran asistidos por un guía.	http://backoffice.duoc.cl/ver/noticia/sede-vina-del-mar-y-museo-maritimo-nacional-lanzaron-proyecto-me-enseñas-con-señas?tags=home
Proyecto	Amelia the Archaeologist	Es el sitio web de Amelia, una mujer arqueóloga sorda que ha decido compartir arqueología en LS americana.	https://www.ameliathearchaeologist.com/
Recurso	ASL CLEAR	ASL Clear es una aplicación interactiva de aprendizaje STEM administrada por el Centro de Educación ASL	https://aslclear.org/

Proyecto	ASL CORE	Este es un proyecto de sitio web con el objetivo de desarrollar nuevos signos para la terminología avanzada relacionada con diferentes disciplinas. También tiene vídeos de expansión que demuestran cómo se utilizan estas nuevas señas en contexto.	https://aslcore.org/
Proyecto	ASL STEM A community-built dictionary of STEM signs	Diccionario que recoge vocabulario de términos que han surgido en los campos avanzados de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (STEM).	https://aslstem.cs.washington.edu/
Recurso	Astronomía em Libras	Videos de astronomía en LS brasileira (libras).	https://www.facebook.com/groups/22858628255607/about https://www.youtube.com/channel/UCzz4LAXwd3n_8v1zvmevHIQ/feature
Proyecto	Astrophysics fot All	Proyecto para desarrollar 50 nuevos signos que ayudarán a explicar una investigación sobre cómo se forman los sistemas planetarios.	https://www.stem.leeds.ac.uk/physics/astrophysicsforall/

Proyecto	Atomic Hands	Busca aumentar la accesibilidad pública a la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (STEM) a través de la LS americana y fomentar la colaboración y las oportunidades de creación de redes entre los STEMists sordos actuales y futuro	https://www.atomichands.com/
Proyecto	BIOMOLÉCULAS EN DANZA	Taller de divulgación científica público donde se adentrará en el interior de una hoja para conocer el papel dual de la luz en la fotosíntesis.	http://somosmusicazaragoza.com/?page_id=196#:~:text=Biomol%C3%A9culas%20en%20danza%20es%20un,y%20Esther%20Blasco%2C%20del%20C.E.M.
Proyecto	British Deaf Astronomical Association	Asociación Astronómica Británica de Sordos está abierta a todas las personas de cualquier edad, interesadas en la astronomía práctica - particularmente de la comunidad sorda	https://www.facebook.com/British-Deaf-Astronomical-Association-1560933274132013/?ref=page_intern
Proyecto	British Sign Language Glossaries of	Listas de términos específicos de la materia (llamados glosario) en LS británica. Hay muchos lugares en Internet donde ahora puede encontrar letreros específicos de temas en BSL. La característica única del SSC BSL Glossary es	https://www.ssc.education.ed.ac.uk/BSL/

	Curriculum Terms	que también tenemos definiciones en BSL y, a menudo, películas de laboratorio o ejemplos para agregar conocimientos básicos adicionales a la definición	
Programa	Chemistry and Biochemistry: Research Experiences for Undergraduates (REU) Program	El Departamento de Química y Bioquímica de JMU organiza un programa de verano de 10 semanas que empareja a personas sordas con personas oyentes en un entorno de investigación.	https://www.jmu.edu/chemistry/reu/index.shtml
Recurso	Chemistry Show in British Sign Language	El Dr. Audrey Cameron y Gary Quinn juegan como 'Brainy and Brawny' y demuestran experimentos científicos en la LS británica.	https://www.youtube.com/watch?v=6jGlijrXWe8
Proyecto	Ciencia con Diferencia Valladolid	Museo de la Ciencia de Valladolid ha realizado un esfuerzo por adaptar tanto sus instalaciones, como la oferta expositiva y educativa. Incorpora actuaciones dirigidas a visitantes con discapacidad visual, auditiva e intelectual.	https://www.museocienciavalladolid.es/publico

Proyecto	Ciencia Especial	Libro de actividades ludo-prácticas de ciencia que incluye videos tutoriales (de la fabricación de los elementos propuestos en las actividades), que además de contar con audio y sub-títulos y están traducidos a LS.	https://www.facebook.com/CienciaEspecial
Recurso	Con tic hacen del museo de geología de la unam un espacio incluyente	Mediante las tecnologías digitales, usuarios del Museo del Instituto de Geología (IGI) de la UNAM, con discapacidad auditiva y visual, pueden conocer y disfrutar de este espacio en igualdad de condiciones mediante un video interpretado en LS mexicana (LSM) que se pondrá a disposición en internet y de manera presencial.	https://www.dgcs.unam.mx/boletin/dboletin/2020_1150.html
Proyecto	Conocer la ciencia hoy abre puertas al mañana	Proyecto para divulgar ciencia de forma extracurricular y gratuita. En el 2018 realizaron talleres en LS.	https://nanomadrid.net/2020/04/14/resumen-del-proyecto-en-4-minutos
Proyecto	Corps THAT	La misión de CorpsTHAT es conectar a la comunidad sorda y el aire libre a través de la educación, la recreación y las carreras.	https://corpsthat.org/

Proyecto	Cuentacuentos Con-Ciencia,	Material audiovisual de cuentería inclusiva dirigido a personas sordas y con diversidades sensoriales.	https://www.youtube.com/playlist?list=PL7Wmow0aj-vOWFA-0CxfiRT35MHleYgzT
Recurso	Deaf and Hard-of- Hearing Students	La asociación establece una serie de recomendaciones, tips, consejos prácticos para implementar en el aula de ciencias con estudiantes sordos.	https://www.nsta.org/deaf-and-hard-hearing-students
Proyecto	DEAF MASTERS	DEAFMASTERS proporciona un vehículo para que aquellos que trabajan con estudiantes sordos en clases de STEM tengan la oportunidad de expandir e incentivar la experimentación y el aprendizaje fuera del aula.	https://deafmasters.org
Proyecto	The Deaf and Hard of Hearing Virtual Academic Community	El objetivo de la Alianza es crear un modelo de Comunidad Académica Virtual (CAV) que apoye los recursos de apoyo académico, como la tutoría y el asesoramiento a distancia, y los servicios de acceso remoto, como el subtítulo y la interpretación.	https://www.rit.edu/ntid/dhvac/

Recurso	DEAF STEM Technical Terms Website	Foro para discutir señas de términos matemáticos y científicos de uso común.	http://shodor.org/deafstemterms/
Proyecto	LAS MANOS EN LAS ESTRELLAS Diccionario enciclopédico de astronomía en el Lenguaje de Signos francés (LSF)	Diccionario con vocabulario de astronomía en LSF.	https://es.scribd.com/document/383604112/LAS-MANOS-EN-LAS-ESTRELLAS-pdf
Proyecto	FIBONACCI Enseñanza de la Ciencia a Niños con Discapacidad	Sitio web con distintos recursos para la enseñanza de la ciencia a niños con discapacidad visual y auditiva.	https://ciencia.fibonacci.org.mx/

	Visual y Auditiva		
Recurso	Geología Sinal & Conceito - conteúdo de qualidade em Libras	Seña y concepto de geología en Libras.	https://www.youtube.com/watch?v=gz1fFQL67vU
Proyecto	IAU Sub- Working Group for the Deaf and the Hearing Impaired	El objetivo general es encarnar la declaración de la misión de la UAI proporcionando un acceso igualitario a la astronomía para los sordos y los discapacitados auditivos.	https://iau-oao.nao.ac.jp/iau-inclusion/deaf-and-the-hearing-impaired/
Proyecto	Interpretopia	Interpretopia se especializa en brindar servicios de interpretación de LS americana en las disciplinas STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas).	https://www.interpretopia.net/
Recurso	Irish Sign Language	Representantes de la comunidad sorda, académicos de la Universidad de la ciudad de Dublín y otros profesionales se	https://www.dcu.ie/islstem/about

	STEM Glossary	unieron en 2018 para crear un glosario STEM de LS irlandesa.	
Recurso	LIBIO Biología em Libras	El objetivo principal de este trabajo es producir lecciones de vídeo sobre contenidos científicos de biología de la escuela secundaria, que sean accesibles para los sordos.	https://www.facebook.com/biologiaemlibras/
Proyecto	Lost in Translation: Removing the Most Significant Barrier Preventing Deaf Participation in STEM	Los investigadores de RIT/NTID crearán y probarán una solución que aborde la barrera del lenguaje académico en física mediante la producción de una serie completa de videos breves, conceptualmente precisos y firmados, cada uno de los cuales se centra en un concepto de física singular.	https://ccrg.rit.edu/content/grants/2018/jason-nordhaus/lost-translation-removing-most-significant-barrier-preventing
Recurso	Manual de Libras para Ciências: A	Es un libro dirigido a los profesionales de la educación. El libro pretende mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias para los alumnos con sordera. Está dividido en	https://transforma.fbb.org.br/tecnologia-social/manual-de-libras-para-ciencias-a-celula-e-o-corpo-humano

	Célula e o Corpo Humano	once capítulos, que tratan de las células, los tejidos, los músculos, los huesos y los diferentes sistemas del cuerpo humano (circulatorio, digestivo, nervioso, etc.).	
Proyecto	MUSEUS E CENTROS DE CIÊNCIAS ACESSÍVEIS	El MCCAC tiene como misión investigar, discutir e instigar la accesibilidad e inclusión social en museos, espacios científico-culturales y acciones de divulgación científica	https://grupomccac.org/
Proyecto	Os museus de ciência e a busca da acessibilidade aos surdos	Evento “¿Son los museos accesibles para los sordos?”, varios museos estuvieron presentes para presentar sus iniciativas dentro del área.	http://www.museudavida.fiocruz.br/index.php/os-museus-de-ciencia-e-a-busca-da-acessibilidade-aos-surdos#.YkzbNLbMLBU
Proyecto	Petitto Brain and Language Center for Neuroimaging (BL2)	BL2 estudia el desarrollo cerebral temprano que subyace al lenguaje, la lectura, el bilingüismo y el procesamiento de la LS.	https://www.petitto.net/

Proyecto	Projeto BioLibras na Associação de Surdos de Umuarama	Biolibrastem tiene como objetivo contribuir a la enseñanza de la ciencia a la comunidad sorda, para ello, ha preparado vídeos explicativos relacionados con temas de Biología en Lengua de Signos Brasileña (LIBRAS).	https://umuarama.ifpr.edu.br/2016/06/20/projeto-biolibras-na-associacao-de-surdos-e-mudos-de-umuarama/
Programa	Projeto para tornar experiências acessíveis para surdos é criado em Diadema	Primer Encuentro de Sordos con la Ciencia (ESC)	https://www.youtube.com/watch?v=5CGPM2kMV44&ab_channel=MarianaMedeirosdeFreitas
Proyecto	Projeto Surdos	Su objetivo es incluir al sordo en la sociedad a través del conocimiento científico, al que pocos tienen acceso.	https://www.porsinal.pt/index.php?ps=destaques&idt=rep&iddest=109
Proyecto	Quantum ASL	Abordan el problema de las lagunas lingüísticas, especialmente en los campos de la ciencia y la física cuánticas.	https://www.youtube.com/channel/UC3etnnsIxGpH89XgojqE0Ng/featured

Proyecto	Reto en la UC	La Universidad de Cantabria (UC) ha celebrado la segunda edición de Reto en la UC, consistente en cuatro escape-rooms y que este año ha presentado la novedad de ofrecer versiones adaptadas a personas sordas y a personas con diferentes grados de discapacidad visual.	https://web.unican.es/unidades/cultura-cientifica/actividades/reto-en-la-uc
Proyecto	Science in ASL	Esta página ha sido creada especialmente para estudiantes sordos que quieren tener acceso a la ciencia en ASL.	https://www.facebook.com/scienceinasl/
Proyecto	Señas de mi tierra	“Señas de mi Tierra” es una invitación al aprendizaje de la ciencia a través de la LS chilena, cuyo foco son niños sordos e hipoacúsicos, en etapa escolar básica que utilicen la LS chilena como lengua materna.	https://senasdemitierra.cl/proyecto/
Recurso	Signing Biotechnology	Esta página web contiene descripciones en BSL/inglés de algunos aspectos de la biotecnología centrados en tres sencillos experimentos relacionados con el ADN y la tecnología del ADN.	https://www.signingbiotechnology.co.uk/
Recurso	Signing math & science dictionary	Herramientas para la autoría de contenidos en lengua de signos 3D y vídeo, así como contenidos que pueden utilizarse en el aula o en casa.	http://www.signingapp.com/index_desktop.html

Programa	Sound education for the deaf and hard of hearing	La Universidad Brigham Young amplió recientemente su programa de divulgación "Sounds to Astound" y desarrolló una demostración acústica para estudiantes sordos visitantes. El programa fue diseñado para ayudar a los estudiantes a conectarse con una amplia variedad de principios acústicos a través de demostraciones de sonido altamente visuales y cinestésicas, además de utilizar el idioma principal de los estudiantes, la LS americana (ASL).	https://acoustics.org/2ped-sound-education-for-the-deaf-and-hard-of-hearing- cameron-vongsawadmark-berardi-kent-gee-tracianne-neilsen- jeannette-lawler/
Recurso	STEM ASL Dictionary	Es un diccionario con vocabulario técnico de las disciplinas STEM.	https://deaftec.org/stem-dictionary/about-the-project/
Proyecto	STEMS	STEMS es una empresa social que se ofrece como un programa educativo a través de STEMS (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Matemáticas y LS), comprometida a cerrar la brecha de exposición para las poblaciones subrepresentadas en la comunidad de estudiantes de LS, y dedicada a preparar a los estudiantes para trabajar en campos STEM en todas las industrias.	https://www.stemsign.org

Proyecto	Tabla periódica para estudiantes sordos	Esta Tabla Periódica Inclusiva fue diseñada para servir como material de apoyo para profesores de ciencias y/o temas de química que tienen estudiantes con discapacidad auditiva, o que simplemente desean conocer la representación de elementos químicos en el LS brasileño (LIBRAS).	https://www.tabelaperiodica.org/wp-content/uploads/2020/07/TABELA-PERI%C3%93DICA-INCLUSIVA-PROF%C2%AA-ALDA-ERNESTINA.pdf
Proyecto	Talleres en CUCEI	Propiciar la adquisición de conocimiento y despertar el interés o vocación por la ciencia, en un ambiente de inclusión y respeto a la diversidad, motivó la visita de 35 niños del Instituto de Capacitación para el Niño Ciego y Sordo al Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías (CUCEI), dentro del programa Ciencia para Niños que impulsa la Coordinación de Extensión del mismo plantel.	http://www.cucei.udg.mx/es/noticia/ninos-con-discapacidades-auditiva-y-visual-tienen-talleres-en-cucei
Programa	Talleres para personas con discapacidad auditiva	Serie de actividades divulgativas sobre la visión y la audición en un programa con una amplia propuesta de actividades de talleres, conferencias, mesas redondas, jornadas de puertas abiertas, teatro.	https://www.mncn.csic.es/es/visita-el-mncn/educacion/historico-semana-de-la-ciencia-y-la-tecnologia-2014

Programa	Un paso más hacia la inclusión social de las personas sordas	Se ejecutan tres contratos con el Servicio Geológico Colombiano, la Superintendencia de Salud, SUPERSALUD y el Ministerio de Justicia y del Derecho que incluyen el desarrollo de actividades de capacitación sobre cultura sorda a sus funcionarios y la realización de contenidos audiovisuales institucionales en LS colombiana.	https://www.insor.gov.co/home/un-paso-mas-hacia-la-inclusion-social-de-las-personas-sordas/
Proyecto	ver con las manos' y 'escuchar con la mirada'	El Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN-CSIC) será a partir de ahora accesible a personas con discapacidad visual, auditiva e intelectual, pero también para personas con enfermedades neurodegenerativas.	https://www.mncn.csic.es/es/Comunicaci%C3%B3n/el-mncn-para-todo-el-mundo
Programa	Visita guiada con ILSE (Intérprete de Lengua de Signos Española)	Programa de visitas guiadas para grupos de personas sordas, sordociegas y con discapacidad auditiva en el Museo Nacional de Ciencia y Tecnología [MuNCyT]	http://www.muncyt.es/portal/site/MUNCYT/menuitem.b771b22810e2963a24b3171001432ea0/?vgnextoid=a1698effc173a510VgnVCM1000001d04140aRCRD

Recurso	<p>Visitação turística no Bosque da Ciência é realizada com roteiro inclusivo para pessoas surdas</p>	<p>Visita turística para sordos, la ruta inclusiva contará con el apoyo de teléfonos móviles basados en el sistema de inteligencia artificial "Giulia -Mãos que Falam", herramienta de tecnología asistida que utiliza la Lengua de Signos Brasileña (Libras).</p>	<p>https://acessibilidadeemmaos.wordpress.com/2018/01/16/giulia-maos-que-falam/</p>
Proyecto	<p>Wild saga</p>	<p>La Saga Salvaje con Call es una serie episódica de naturaleza y vida salvaje presentada por el explorador Brandon Call.</p> <p>Síguenos mientras viajamos por todas partes para descubrir la vida silvestre, no sólo para que cada uno de nosotros la disfrute, sino también para apreciar las maravillas que ofrece la naturaleza.</p>	<p>https://www.facebook.com/wildsagawithcall/?ref=page_internal</p>

Nota: Construcción propia

Por supuesto, en las contribuciones, la LS se recomienda como apoyo a la enseñanza, para que las personas sordas tengan acceso a diferentes contenidos educativos en su lengua materna y para facilitar el proceso de aprendizaje de las personas que desarrollan la sordera en diferentes situaciones, (121; 100; 126; 73; 86; 151). Donde se muestran como necesidades, el carecer de maestros capacitados en LS y los materiales de apoyo escolar, como textos y videos, materiales que se obtienen del grupo demográfico objetivo para permitirles aprender y no directamente del maestro.

Frente a esto hay un énfasis en que, se necesita investigación para desarrollar algunos estándares de instrucción que guíen el desarrollo y diseño de los materiales y videos en ciencias, con recursos que se brindan desde los elementos visuales a la comunidad sorda.

El propósito de estos trabajos también se direccionó a la construcción de reflexiones de las mismas implementaciones que se desarrollaron con las poblaciones muestra, permitiendo evaluar en qué aspectos de estándares, pedagogía y metodología necesitan ser considerados como trascendentales, por ejemplo, “programa diseñado para computadoras que se adaptara próximamente a celulares y está destinado a acercar conocimientos científicos a estudiantes sordos e hipoacúsicos de nivel medio o secundario” (92 p.1), al igual que “unidad didáctica en tres sesiones, cada una tendrá un objetivo de enseñanza; estas sesiones están divididas en tres actividades y en las cuales se busca que el estudiante genere la comprensión acerca de la fenomenología de la vibración” (15 p.44), en sí mismos que puedan servir de normas a futuras poblaciones en el proceso de crear material visual video (136; 100; 91; 7; 137) para la comunidad sorda, teniendo en cuenta el objetivo de acercar la ciencia a las personas Sordas.

En cuanto a los procesos que adaptan y dan accesibilidad a los recursos y materiales, se postulan miradas a la transformación de aquello que se quiere lograr desde el papel docente (2; 140; 52; 137) en su actividad deliberada y encamina a estimular el aprendizaje de una materia (2; 64; 158), donde se transforme el espacio a crear momentos de relación y comunicación, puede ser con la implementación de “los medios digitales que dan forma y

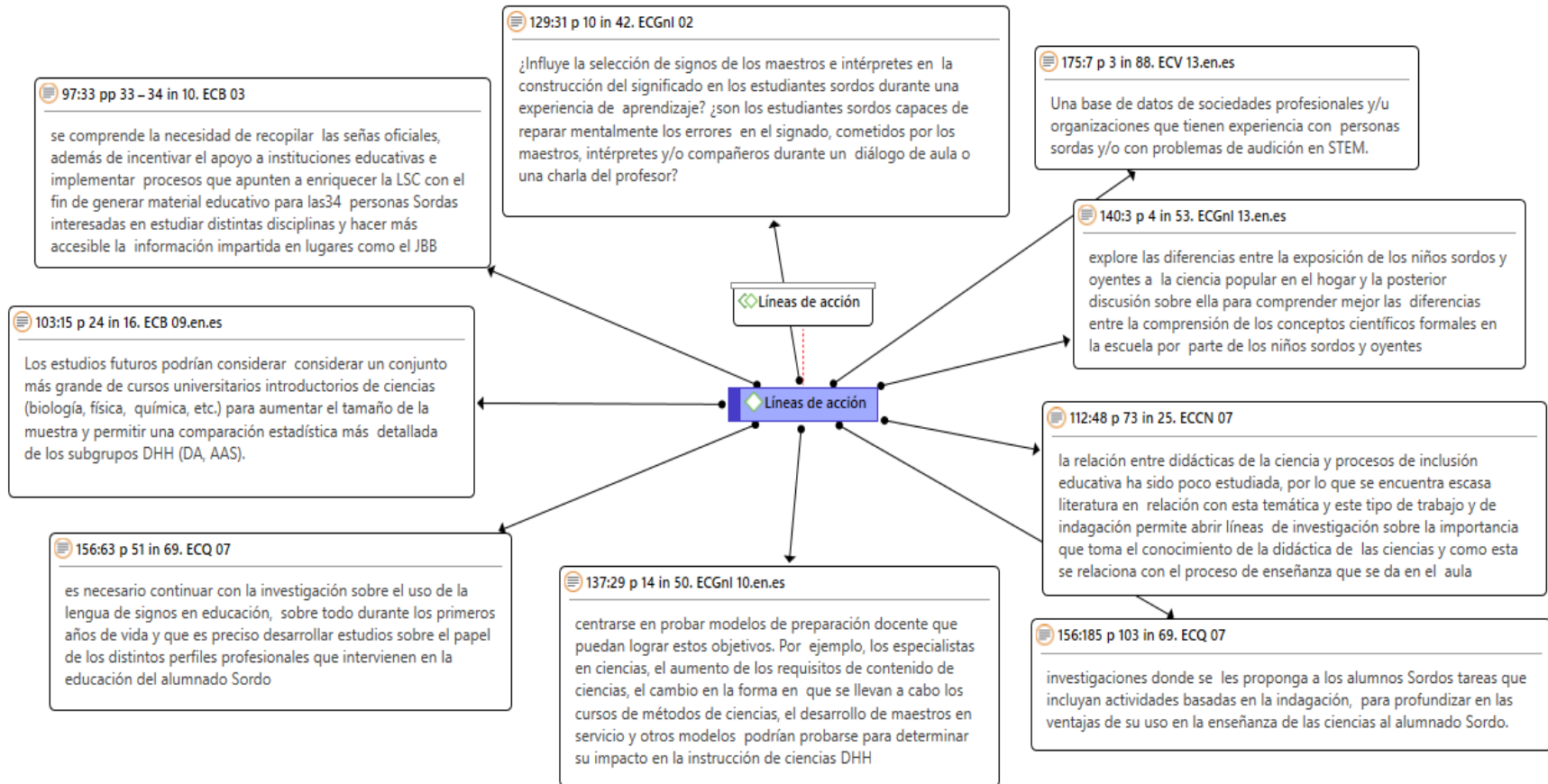
refinan la información servirán para integrar a los estudiantes sordos en el mundo de la ciencia” (2 p.3) o, a través de diversos métodos (115; 125; 90; 100; 38; 28), trabajando desde aquello que ya se encuentra construido y permitiendo una adquisición de la información puesta en las actividades de educación, siendo los estudiantes capaces de construir conocimiento en un área de ciencias de una forma u otra, como un tipo de “herramientas favorece la estimulación y la atención a sus necesidades, facilitando el aprendizaje lectoescritor, la comunicación, el aumento de su autoestima, la motivación y su integración” (133 p.2).

Líneas De Acción Identificadas En El Área De Estudio

Se presentan a continuación las líneas de acción identificadas desde el análisis de los estudios las cuales se convierten en posibilidades de proyección y construcción del conocimiento. Como resultado del análisis se desarrolla una segunda red que relaciona las líneas de acción, la cual se presenta en la ilustración 32.

Ilustración 32

Líneas de acción



Nota: Construcción propia

En general, la relación entre didáctica de la ciencia e inclusión (4) requiere seguir siendo trabajada; de igual forma, la relación ciencia, sus respectivas disciplinas y subdisciplinas, y sordos pues ha sido poco explorada (8; 157; 77). Con gran importancia se resalta la necesidad de enfocar investigaciones en niños sordos (77; 122; 170), ya que es poco lo explorado en este campo. El material, hipótesis, instrumentos, entre otros resultados de investigación presentados en el acopio documental de este estado del arte, necesitan seguir siendo puestos a prueba con el fin de fortalecer conclusiones y aumentar las generalizaciones de los estudios (90; 91; 158; 86; 137; 77; 59).

Así mismo, si bien son pocas, hay experiencias exitosas en educación superior que valen la pena estudiar a profundidad para entender qué las condujo al éxito (66). Y con el fin de establecer redes se plantea una base de datos con profesionales u organizaciones que estén relacionados al campo de las ciencias y la comunidad sorda (153).

Otro tema importante es el uso de la LS (170), la creación de neologismos (120), en donde hay gran oportunidad de investigación para los lingüistas y la recopilación (79) y difusión de todas estas señas (8; 35) para la comunidad en general, pero con una necesidad específica en la formación de docentes con conocimiento de las lenguas de señas en general y de las de ciencias en específico (102; 175) y junto con ello la preparación de la atención a estudiantes sordos (99; 4; 122; 118). De igual forma, la figura del intérprete requiere de cualificación, profesionalización y conocimiento de LS en ciencias (59).

En general es importante:

repensar el aprendizaje de las ciencias en el alumnado sordo que dé solución a los siguientes interrogantes: ¿cómo afectan las características peculiares de interacción social de la comunidad sorda en la construcción de significados personales? ¿puede un intérprete transmitir conceptos científicos alternativos cuando traduce un concepto científico dado por el profesor? ¿cómo debería ser el proceso de construcción de los neologismos científicos? ¿cómo afectan, en la construcción de significados, las

características peculiares de la lengua de signos? ¿en qué medida puede influenciar en la comprensión de un término la fuerte conexión entre la forma del signo y el concepto que significa? Es esta una larga lista de interrogantes que podría desarrollar una nueva línea de investigación en Didáctica de las Ciencias con alumnado signante, cuyas implicaciones didácticas pudiesen incrementar la cultura científica y la presencia, casi anecdótica, de los estudiantes sordos en carreras técnicas y de ciencias. (168 p. 10).

Extensión Y Publicación

Se presentan en esta última fase del estado del arte, algunas reflexiones generales frente a las conclusiones e implicaciones prácticas de los hallazgos encontrados, con relación a la construcción de conocimiento y la generación de materiales y recursos en el área temática de las ciencias y el desarrollo del pensamiento científico en la comunidad sorda. Desde allí se genera discusión con algunos autores. Posteriormente, se desarrolla un apartado que permite presentar las acciones y proyecciones para la divulgación y circulación de los hallazgos y resultados de este estado del arte.

Discusión, Implicaciones Prácticas Y Conclusiones De Los Resultados

Después del examen y análisis entre los documentos y al interior de estos, desde el acopio de investigaciones, programas proyectos y recursos en relación con la ECN y el PC en la comunidad sorda, podemos generar las siguientes reflexiones.

El aumento de las publicaciones desde el año 2015, visibiliza el crecimiento de la investigación en el campo, esto puede relacionarse con el énfasis de las políticas educativas en la globalización que enfatizan y priorizan la enseñanza de las ciencias.

Ahora bien, aunque se ha incursionado en estos campos, y la búsqueda en este estado del arte muestra un número valioso de fuentes que merece atención frente al desarrollo temático e investigativo, en el documento 170, se enuncia que continúan siendo pocas las

investigaciones en el área de las ciencias para personas sordas en comparación con todas aquellas que se relacionan con aspectos lingüísticos, comunicativos, culturales o audiológicos. Entonces, resulta fundamental continuar trabajando e investigando en este campo pues, desarrollar las competencias científicas, aporta al crecimiento intelectual (92), fomenta la formación de sujetos críticos y reflexivos lo que, a su vez, favorece la participación como ciudadanos y el compromiso con los problemas de los contextos (170; 175).

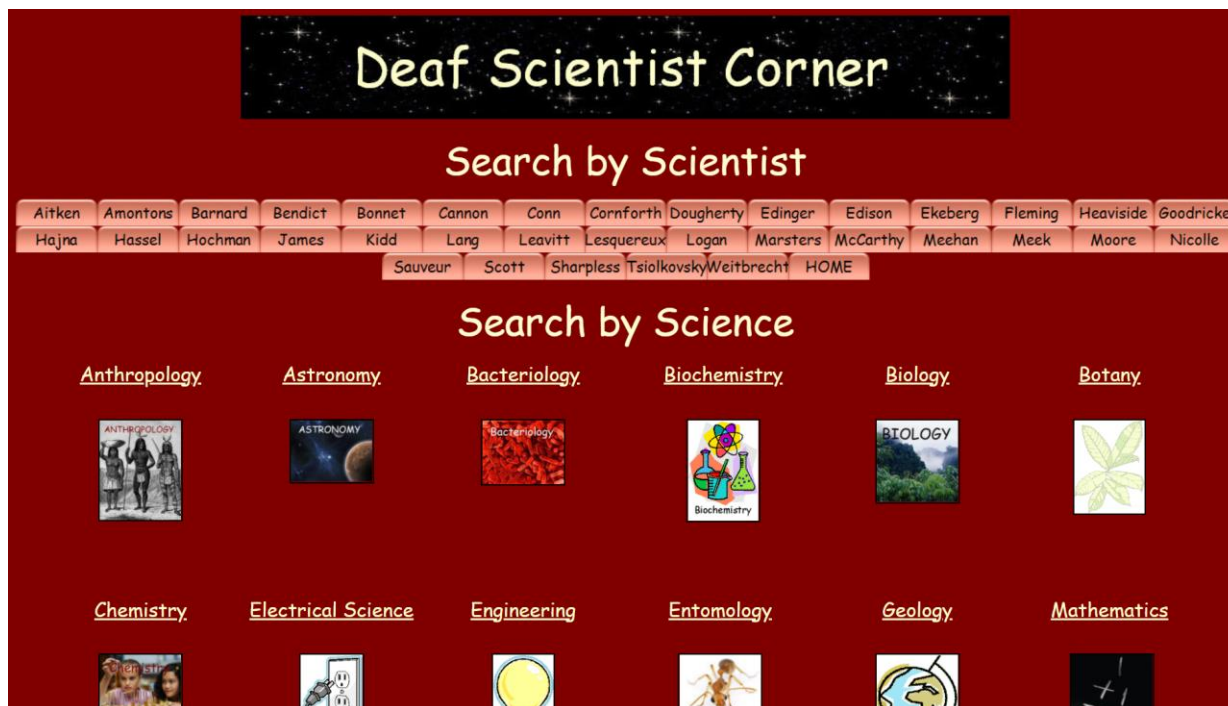
Así, para resolver problemas de forma eficaz, es estratégico hacerlo con equipos que combinen personas de diversos orígenes y talentos y eso incluye a la comunidad sorda (85). De cualquier forma, sin las oportunidades de participación óptimas en ciencias se pierden las contribuciones potencialmente valiosas al campo (73) de parte de personas sordas.

Dicho esto, podemos destacar en la historia, la vida y trabajo de científicos sordos que se han desempeñado en diferentes disciplinas y subdisciplinas de las ciencias, tales como biología, botánica, geología, bacteriología, astronomía, entre otras, y han realizado aportes valiosos en dichos campos. La Universidad de la Mujer de Texas ha construido un sitio web llamado Deaf Scientist Corner (ilustración 33) con biografías de algunos científicos Sordos famosos.

Esta herramienta, en términos educativos, puede resultar provechosa para el trabajo de la ECN pues provee modelos de referencia y/o inspiración para personas sordas que estén interesadas en incursionar en el campo.

Ilustración 33

Pantallazo de la página Deaf Scientist Corner



Nota: Captura de pantalla de la página web de Johnson (2021) sobre Deaf Scientist Corner

Lo expuesto anteriormente, deja un interrogante, posible línea de investigación, que corresponde al ámbito laboral en ciencias y personas sordas ¿se tendrán que aplicar ajustes y/o adaptaciones para el ejercicio laboral pleno de un sordo en ciencias?, de ser así ¿cuáles podrían ser?

Una insipiente respuesta puede ser dilucidada con un ejemplo como el de Giordon Stark, físico de partículas Sordo, quien se encuentra trabajando en el experimento ATLAS (Aparato Toroidal del Gran Colisionador de Hadrones, por sus siglas en inglés) en el Centro Europeo para la Investigación Nuclear o Laboratorio Europeo de Física de Partículas Elementales (CERN) que en la actualidad es uno de los más importantes laboratorios del mundo.

Giordon, en un video (CERN, 20 de febrero de 2020), narra lo que para él ha sido trabajar en un lugar como este y cuenta que la comunicación es uno de los factores más desafiantes. Sin embargo, se han llevado a cabo estrategias que le permiten una dinámica comunicacional fluida, lo manifiesta así:

...afortunadamente, la mayoría de la gente en el CERN ya prefiere confiar en el correo electrónico. Nos comunicamos constantemente de esa manera (...) hay mucho correo electrónico. Esto es increíble porque puedo escribir y enviar fácilmente un correo electrónico para comunicarme, y para situaciones simples, eso está bien. Pero para otras situaciones en las que necesito soporte de acceso adicional, como videoconferencias y reuniones, puedo tomar un intérprete o usar un servicio de subtítulos para ayudar a proporcionar acceso completo a esas situaciones. El ambiente de trabajo aquí en el CERN es muy único y realmente emocionante para participar. Si estás pensando en especializarte en física, definitivamente deberías considerar trabajar en el CERN. ¡Adiós! (CERN, 21 de febrero de 2020).

A la luz de esto, es un tema que puede generar nuevas investigaciones pues resulta interesante analizar qué hace a experiencias, como ésta, exitosas. Esto puede ser visto desde distintas dimensiones o como un conjunto teniendo en cuenta, por ejemplo, la estilística cognitiva de la persona Sorda, posibles aportes o barreras de la familia, estrategias y desarrollo de la educación en distintos niveles, espacios extracurriculares, ambientes laborales, entre otros, con el fin de identificar aquello que debería mejorarse o replicarse para permitir el desarrollo del PC y la ECN en la comunidad sorda.

Además de ejercer directamente en campos de ciencia, existen también personas sordas que se dedicaron a la educación científica, por ejemplo Frederick Barnard, nació en 1809 y siendo estudiante de matemática y ciencia en la universidad de Yale quedó sordo; dedicó su vida a la educación de niños Sordos, a la construcción de observatorios

astronómicos, así como al diseño de un péndulo e invención de la fotografía estereoscópica en 3D, llegó a ser catedrático de astronomía y matemáticas e inclusive ser presidente de la universidad.

En otra época, hacia 1947, nació Harry Lang, quien a razón de una meningitis quedó sordo a la edad de 8 años. Asistió a la escuela universitaria Bethany College, allí centró sus estudios en licenciatura con especialidad en física y obtuvo una maestría en ingeniería eléctrica en el Instituto de Tecnología de Rochester, luego, obtuvo su Doctorado en filosofía en educación científica de la Universidad de Rochester. Con todo ello tuvo un interés particular de conocer sobre la historia de científicos Sordos y con la información que obtuvo se dio a la construcción de tres libros:

El primer libro, El silencio de las esferas, trataba sobre hombres y mujeres sordos que hicieron cosas importantes en la ciencia. El segundo libro, Las personas sordas en las artes y las ciencias, es un diccionario biográfico de 160 personas sordas famosas. Y El tercer libro, Un teléfono propio, trata sobre la invención del TTY (Traducido: teletipo) y cómo afectó a la comunidad sorda (s.f. <https://twu.edu/dsc/langi.htm>).

Lang ha recibido premios al Profesor Sobresaliente del Instituto de Tecnología de Rochester y ha sido invitado a enseñar física en otros países.

Estas dos anteriores historias, son apenas algunas incursiones de profesores sordos en la enseñanza de ciencias, por lo que resulta interesante, y queda planteado como posible línea de investigación, analizar, en estos profesores sordos de ciencias, aspectos como su identidad y características como sordo, su saber cómo profesional en didáctica de las ciencias, la relación entre estos y/o algunos otros aspectos que puedan considerarse pertinentes; con el fin de nutrir la formación y ejercicio profesional de enseñanza de actuales y futuros sordos profesores de ciencias. Respecto a esto mismo, el documento 165 enuncia que:

Se hace relevante, entonces, reconocer el tipo de conocimiento que están construyendo estos futuros profesores y qué tanto de la formación integral que se propone desde el PCLB (Proyecto Curricular de Licenciatura en Biología) se ha logrado. Esto implicaría un proceso de seguimiento particular de sus producciones, concepciones e historias académicas, en cuanto al quehacer docente desde y para la condición de sordera (p. 96).

Para que estos alcances de las personas sordas en el campo de la ciencia se puedan continuar desarrollando es importante el acercamiento a conocimientos científicos desde edades tempranas y desde todas las dimensiones del sujeto sordo, ya sea un sordo con o sin algún residuo auditivo, un sordo reconociéndose desde la oralidad, con formación en lengua de señas o educación bimodal, aspectos en los que la familia puede o no entrar a ejecutar un papel como posibilitadores de la formación del niño(a) pues es allí donde se dan parte de las fortalezas al pensamiento científico (58, 16) en términos de análisis, observación, experimentación, hipótesis, entre otros aprendizajes que están inmersos en el desarrollo natural del ser humano; el jugar con la idea de la permanencia del objeto, la experimentación con los alimentos, la identificación o fascinación natural por el ruido de un objeto al caer, son aspectos regulares en el desarrollo de la infancia; en lo que representa el desarrollo del niño Sordo, cabe pensar ¿cómo estas acciones naturales se permean desde lo visual en el niño Sordo y cómo impactan el desarrollo del PC?. Asimismo, existen antecedentes específicos en el desarrollo de la argumentación en personas Sordas (18, 101, 126, 157, 170) pero en aspectos como el razonamiento, elaboración de hipótesis, cambio conceptual, entre otros, hay una sentida necesidad de fortalecer la investigación en relación con la comunidad sorda.

Por otro lado, se evidencia con el desarrollo del estado del arte que hay una fuerte incursión de los estudios en áreas específicas en la comunidad sorda relacionadas con biología (14; 79;135), física (88; 62), química (28; 59) y otras dentro de las ciencias naturales (69; 167;

158). Estas han sido las áreas de mayor profundización y estudio, lo cual, convierte otras áreas de la ciencia tales como astronomía y geología en campos fértiles para la exploración académica e investigativa.

De igual forma, los hallazgos evidencian que, existe una tendencia a reflexionar sobre la enseñanza y los requerimientos de aprendizaje en ciencias (4; 71). Esto ha generado la necesidad de dar respuesta a las barreras y dificultades que experimentan tanto maestros como estudiantes. La reflexión frente a la enseñanza-aprendizaje, permite profundizar en: didácticas específicas (18; 166), terminología académica, técnica y científica en LS (30; 79) y desarrollo y adaptación de materiales (167; 127). Frente a esto, el documento 170, menciona que es necesario:

...identificar las dificultades más importantes de las y los estudiantes Sordos en el aula de Ciencias como un primer paso en la tarea de diseñar situaciones y experiencias curriculares más adecuadas para estos estudiantes que permitan adaptar la labor académica a las características particulares de la población Sorda escolarizada. (p. 14)

Este se convierte un reto para quienes se piensan, desde el sistema educativo nacional, los procesos de inclusión. Quienes deben generar y plantear esas experiencias educativas y curriculares enriquecidas que permitan la participación de todos y la eliminación de barreras para el aprendizaje; espacio donde, sin duda, interactúan tanto docentes de aula en el área de las ciencias, educadores especiales, directivas y demás profesionales de apoyo que se piensan los ajustes razonables, las didácticas flexibles y el enriquecimiento de los procesos de aprendizaje a partir de las situaciones particulares de ver, percibir y acercarse al conocimiento. Este último aspecto, relacionado con la identificación de marcadores de diferenciación en el acercamiento, el aprendizaje y la enseñanza de la ciencia en el estudiante sordo, también se convierte en un campo potente para la línea de estilística del grupo de investigación estilos cognitivos.

Por otro lado, los resultados de este estado del arte visibilizan un esfuerzo por trabajar en LS, reconocer la importancia de esta como medio para acceder al mundo, estructurarse cognitivamente, y acceder a la información (80; 166). Como menciona el documento 139:

Distintas investigaciones sostienen que la lengua de signos es fundamental en el aula inclusiva con estudiantes sordos como instrumento de mediación semiótica, esta favorece los procesos de lectoescritura y comprensión de conceptos, además de mejorar la comunicación en el aula. Utilizar vocabulario científico y técnico en lengua de signos con alumnos sordos mejora la calidad de sus argumentaciones y asegura la correcta comprensión de las argumentaciones signadas (p. 7).

Algunos estudios se centran en el análisis, propuestas y planteamientos relacionados con la EC (9; 77), sin embargo, se identifica como necesidad de investigación el trabajo en la cualificación y formación del profesorado, quien juega un papel vital en la ECN y el desarrollo del PC, ya que es uno de los objetivos menos explorados en las investigaciones, aunque empieza a problematizarse (122). Aquí se deja entonces señalado otro campo fértil para la incursión y desarrollo académico en el que nosotros como educadores especiales podemos aportar, y es el relacionado con la cualificación docente frente a los procesos educativos pedagógicos y las didácticas específicas requeridas por el estudiante sordo, esto desde una visión de sujeto crítico, político y la potenciación de la educación como derecho en todas las áreas del sistema educativo y la sociedad.

De otra parte, los resultados de esta investigación se relacionan con 9 redes de análisis expuestas anteriormente, a saber: “Ciclo educativo – Ciclo vital”, “Ciencia Aspectos pedagógico-didácticos”, “Ciencia Inclusión y Acceso educativo”, “Ciencia Circulación de la información en educación (espacios, medios)”, “Educación en ciencias Aspectos estructurales”, “Lengua de señas LS”, “Pensamiento científico”, “Persona sorda”, “Profesionales Comunidad sorda”; estas se pueden convertir en apuestas investigativas, ya sean relacionándose entre sí o

de manera independiente. Esto, para cualquier profesional desde la ciencia, desde la educación, investigador o persona en general que esté en el interés de abordar estas líneas, se convierte en ruta o mapa de navegación para la profundización temática.

Específicamente desde la educación especial, la relación entre las categorías de: ciclo educativo- ciclo vital (infancia- educación infantil, niñez- educación primaria, adolescencia- educación secundaria, jóvenes adultos- educación superior, posgrado); ciencia aspectos pedagógico-didácticos (metodología, evaluación, estrategias de intervención educativa) y ciencia inclusión y acceso educativo (adaptación, marco legal, inclusión y acceso educativo, STEM); son las líneas fuerza resultado de este estado del arte que dejan un camino potente para la incursión e investigación que pueden enriquecer los propósitos formativos, el perfil del egresado y la apertura de campos ocupacionales en el área.

Para esto, los hallazgos, adelantos, programas y proyectos relacionados en cada una de estas líneas señaladas en las redes de análisis temático se convierten en insumo y marco estructural. Estas abordadas de manera central, en interrelación obligada con las otras categorías, pueden generar procesos interesantes de incursión desde la educación. Por poner un ejemplo sería importante profundizar en el análisis de la primera- infancia y la niñez y educación primaria en niños sordos (cuando aún no han adquirido o apropiado con fluidez la LS), cómo potenciar allí el desarrollo de habilidades de pensamiento científico y la posibilidad de esta forma de estrategias didácticas que permitan acercarse a conocimientos en ciencias desde el potencial de habilidades de argumentación, resolución de problemas, razonamiento analógico, entre otras.

Otro aspecto importante a mencionar es que, en el análisis se pueden encontrar perfiles denominados como docente especializado (4), profesional de apoyo (14), asesor pedagógico (120), en los que si bien no profundizan sobre sus funciones, consideramos que este puede estar desempeñado por un educador especial, entendiendo que su saber le permite aportar,

con una mirada colaborativa, estrategias que se derivan de conocer a la población sorda y su subjetividad, enriqueciendo las reflexiones, teniendo en cuenta aspectos tales como la diversidad de formas de comunicación y posibilidades de acceso a la información, el carácter predominantemente visual, la posibilidad de ayudas tecnológicas, el contexto socio histórico particular de la comunidad sorda que atraviesa los paradigmas médico-rehabilitador con la oralización y socio antropológico con la lucha por el reconocimiento desde las características lingüísticas y culturales, entre otros; todos ellos relacionados con el desarrollo de la persona sorda y que son de importancia a la hora de trabajar el PC y la ECN en la comunidad sorda.

Por consiguiente, el rol del educador especial también puede implicar una función de sujeto articulador con otros profesionales. Con ello, no necesariamente ha de convertirse en un erudito de las ciencias o la lengua de señas para entrar a ser el intérprete o el mediador del conocimiento científico, sino que puede enlazar su conocimiento con los saberes de los demás profesionales para dar lugar a estrategias y procesos metodológicos, pedagógicos y didácticos pertinentes a la población sorda. Esto, con el fin de que actores como el maestro, el intérprete, la persona sorda o probablemente, directivos de una institución educativa, científicos, lingüistas e incluso familia, constituyan en un equipo interdisciplinar de trabajo para el desarrollo del PC y la ECN en contextos como escenarios educativos, familiares, de entretenimiento y ocio, entre otros.

Ante ello el educador especial es un sujeto con mirada comprensiva del fenómeno global del proceso educativo que además contempla la diversidad y la diferencia, generando así medios y métodos que permitan la incursión de personas sordas en el campo de la ciencia. La participación en las ciencias puede darse de distintas formas, una persona sorda puede participar de, por ejemplo, espacios de ciencia como museos con intenciones recreativas, culturales y/o de aprendizaje. También, la ciencia puede convertirse en una proyección de interés a nivel educativo en ámbitos formales de educación superior o informales en cursos y

talleres, lo que resulta fructífero para la persona sorda pues la formación en el campo científico puede representar crecimiento intelectual y personal, así como una posibilidad de desarrollarse en sociedad pues su formación podría permitirle desempeñar una vida laboral en ciencias, significando con ello la posibilidad de adquirir independencia y calidad de vida.

Es importante para cerrar en este análisis e interpretación final, volver a retomar los seis estados del arte enmarcados como antecedentes de esta investigación, esto con el fin de resaltar que hay conclusiones que siguen siendo reafirmadas con lo anteriormente analizado, algunas tales como: la necesidad de formación docente (Martínez, 2016; Geciauskas y Santos, 2018; Beritognol y Raviolo, 2020; Souza et al, 2019; Picanço. et al. 2021), formación de intérpretes y la diferenciación de sus roles (Beritognol y Raviolo, 2020), falta de señas específicas en ciencias (Dantas et al, 2020; Souza y Ferreira, 2019; Picanço. et al. 2021;), la incipiente investigación y por ende necesidad de mayor inversión en el desarrollo de la ECN a sordos (Souza y Ferreira, 2019; Picanço. et al. 2021; Geciauskas y Santos, 2018), la existencia e importancia de legislación y políticas en relación con el reconocimiento de las personas sordas y educación inclusiva (Souza et al, 2019), que, aunque se resalta en Brasil (Beritognol y Raviolo, 2020) consideramos puede generalizarse a otros lugares del mundo, también es importante tener en cuenta las especificidades de los sordos (Geciauskas y Santos, 2018; Picanço. et al. 2021) y con ello la potenciación de estrategias visuales (Beritognol y Raviolo, 2020; Picanço. et al. 2021) enfoques didácticos y producción de material específicos para sordos en lo que respecta a la alfabetización científica (Geciauskas y Santos, 2018); asimismo la importancia de una:

...red colaborativa formada por docentes, especialistas en didáctica, científicos, diseñadores, instructores sordos, intérpretes de lengua de señas, estudiantes Sordos y oyentes, que puedan aportar y evaluar la adecuación de textos, imágenes, expresiones

orales y en señas, con el objetivo de lograr la comprensión de la disciplina por todos los estudiantes (Beritognol y Raviolo, 2020. p. 262).

En términos metodológicos, desde este estado del arte, se recomienda el uso de aplicaciones de las tecnologías de la información y la comunicación y softwares que permitan al investigador, buscar y analizar la información que competa a su investigación de forma rigurosa y práctica.

Finalmente, como proyección, para profundizar en el análisis y conclusiones respecto a la investigación de procesos de PC y ECN desarrollados para la comunidad sorda, se recomienda ampliar la búsqueda recolectando información en distintos idiomas, para así permitir rastrear lo trabajado en este campo ampliamente.

Producción de conocimiento y publicación de los resultados de los hallazgos de este estado del arte

Teniendo en cuenta que uno de los principales objetivos de los estados del arte es poner a disposición de la comunidad científica los hallazgos, las bases y el acervo documental frente al área temática investigada, esta fue una de las proyecciones en el desarrollo de este estado del arte. Producto de este proceso de reflexión se ha logrado la participación en AIDIPE 2022, XX Congreso Internacional de Investigación Educativa: Educación Inclusiva y Equitativa de Calidad en tiempos de crisis con una ponencia y capítulo de libro. La presentación de la ponencia se logró realizar en la mesa 1, titulada educación inclusiva y genero 8. Ver ilustración 34 y 35.

Ilustración 34

Captura de pantalla carta de aceptación al congreso



Ana M^a Porto Castro, Profesora Titular de la Universidad de Santiago de Compostela, en calidad de Presidenta del Comité Organizador de *AIDIPE 2022, XX Congreso Internacional de Investigación Educativa: Educación Inclusiva y Equitativa de Calidad en tiempos de crisis*, que se celebrará en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Santiago de Compostela (Santiago de Compostela, Galicia, España) los días 14, 15, 16 y 17 de junio de 2022.

INFORMA

Que D./Dña. Néstor Camilo Prada Gómez, Sara Sofia Rodriguez Garcia y Dora Manjarres Carrizalez, constan inscritos y son participantes con la contribución titulada "PENSAMIENTO CIENTÍFICO Y ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EN LA COMUNIDAD SORDA. BALANCE DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA 2010-2021" en el citado Congreso, que se celebrará en la ciudad de Santiago de Compostela entre el 14 y el 17 de junio de 2022.

Para que así conste a los efectos oportunos, particularmente la de tramitar su asistencia al evento, emito la presente Constancia en Santiago de Compostela, Galicia, España, a 10 de mayo de 2022.

Firma: Ana M^a Porto Castro

Nota: Tomado del correo personal estudiante Prada Néstor

Ilustración 35

Captura de pantalla mesa de sustentación del congreso

 PROGRAMA DEFINITIVO			
Sesión 1. JUEVES 16 DE JUNIO; 10:30-12:00h.			
COMUNICACIONES Y EXPERIENCIAS			
Mesa 1: Educación inclusiva y género 8			
Hora: 10:30-12:00h.			
Lugar: Facultad de Ciencias de la Educación. Aula: Fray Martin Sarmiento. Módulo A			
Coordinador/a: Isabel Díaz García (Universidad de Valencia)			
ID	TÍTULO DE LA COMUNICACIÓN	AUTORÍA	Modalidad
352	La Educación Social en perspectiva histórica. Un relato de atención a colectivos en riesgo de exclusión social	Noemí Castelo Veiga; Miguel Ángel Santos Rego; Jesica Núñez García	Presencial
354	Perspectiva de género y juegos serios en educación primaria: un estudio aplicado en la fluidez matemática	Fernando Fraga Varela; Esther Vila Couñago; Esther Martínez Piñeiro; Ana Rodríguez Groba	Presencial
375	Pensamiento científico y enseñanza de las ciencias en la comunidad sorda. Balance de la producción científica 2010-2021	Néstor Camilo Prada Gómez; Sara Sofía Rodríguez García; Dora Manjarres Carrizalez	Virtual
376	Diseño y validación de un instrumento de observación de competencias docentes para la inclusión educativa	Felipe de Jesús Medina Moreno; Claudia Cecilia Norzagaray Benítez	Virtual
395	Un enfoque diagnóstico de la educabilidad de género del alumnado masculino universitario: El desafío de los estudiantes con extrema orientación a la IPVAV	Rafael García Pérez; Manuel Rodríguez López	Presencial
424	Los programas individuales de ejecución de la medida de libertad vigilada en Galicia: 2005-2010-2015	María Josefa Mariño Puente	Presencial
494	Recursos para la atención a la diversidad: Percepción de los/as tutores/as	Beatriz García Antelo; Cristina Abeal Pereira	Presencial

Nota: Tomado del correo personal estudiante Prada Néstor

Se proyecta la organización de un artículo y gestión para publicación en revista indexada, que permita circular los resultados del conocimiento.

Bibliografía

Agis, R. Gottifredi, S. & García, A. (2017). Conocimiento Compartido y Razonamiento Argumentativo Colaborativo para Entornos de Múltiples Agentes en Ambientes Distribuidos. Universidad Nacional del Sur. (). <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/61412>

Andrade, A. Hederich, C. Martínez, C. Valbuena, E. (2012). El conocimiento del profesor de ciencias de primaria sobre el conocimiento escolar: aspectos metodológicos para la caracterización de los tipos de contenidos y las fuentes y criterios de selección Colombia, Revista Electrónica De La Asociación Colombiana Para La Investigación En Educación En Ciencias Y Tecnología. ISSN: 2215-8227. 15 (), 1-20.

Amat, G. Farías, D. & Arenas, J. (2017). El Panorama del conocimiento o la clasificación de las ciencias. Universidad Nacional de Colombia. Ciencia al Viento. (17). http://ciencias.bogota.unal.edu.co/fileadmin/Facultad_de_Ciencias/Publicaciones/Archivos_Libros/CienciaalViento/PDF_todos/Ciencia_al_Viento_17.pdf

Anónimo. (s.f.). Deaf Scientist Corner. []. Recuperado el 24 de noviembre de 2022. https://twu.edu/dsc/level_i_alphabetical.htm

Alcántara, A. (2000) Ciencia, conocimiento y sociedad en la investigación universitaria. Vol.22 no.87. Ciudad de México ISSN 0185-2698

Álvarez, L. López, D. Ordoñez, C. Sánchez, L. (2018). El pensamiento científico: una manera de fortalecer las narrativas orales en los niños del grado 2^a de la Institución Educativa Concejo Municipal el Porvenir, Sede Escuela Eduardo Uribe Botero. [Tesis pregrado, Universidad de San Buenaventura] Universidad de San Buenaventura. http://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/5741/1/Pensamiento_Cientifico_Manera_Alvarez_2018.pdf

Bados, A & García, E. (2014). Resolución de problemas. Universitat de Barcelona, () 236-239.

<http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/54764/1/Resoluci%C3%B3n%20problemas.pdf>

Banco Interamericano de Desarrollo -BID- (2010). Ciencia, tecnología e innovación en América latina y el Caribe. Un compendio estadístico de indicadores. (). BID.

<https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Ciencia-tecnolog%C3%ADa-e-innovaci%C3%B3n-en-Am%C3%A9rica-Latina-y-el-Caribe-Un-compendio-estad%C3%ADstico-de-indicadores.pdf>

Beritognolo, S. Raviolo, A. (2020). Enseñanza de química a personas con discapacidad auditiva en escuelas comunes. Análisis de propuestas didácticas inclusivas para la enseñanza de las ciencias, publicadas en brasil entre 2014 y 2018. Educación en la Química en Línea ISSN 2344-9683, 26 (2). 256-262.

<https://educacionenquimica.com.ar/ojs/index.php/edenlaq/article/download/88/167>

Bunge, M. 1970. La Ciencia, su Método y su Filosofía. Ed. Siglo XX. Buenos Aires.

Brickhouse, N.W., Lowery, P. & Schultz, K. (2000). What kind of a girl does science? The construction of school science identities. Journal of Research in Science Teaching, 37 (5), 441–458.

<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.462.8227&rep=rep1&type=pdf>

Brogna, P. (2009). Visiones y revisiones de la discapacidad: las vigencias del pasado en las estructuras sociales presentes. Española de Discapacidad, 2 (1) 243-246.

Camargo, A. (2013). Conferencistas versus conversadores. Estilos de enseñanza de profesores de ciencias y su relación con el estilo cognitivo Colombia, Revista Colombiana De Educación. ISSN: 0120-3916. 64 (), 273-307.

Camargo, A. Hederich, C. (2011). El género científico. La relación discurso-pensamiento y la enseñanza-aprendizaje de las ciencias Colombia, Forma Y Función. ISSN: 0120-338X. 24 (2), 127-144.

Camargo, A. Hederich, C. (2016). Perfiles de enseñanza según formas de interacción comunicativa en el aula. Estudio de caso con seis profesores de ciencias naturales. Colombia, Folios. ISSN: 0123-4870. 44 (), 59-76

Ciccio, F. (2013). La importancia de la química. Concepto de materia según los griegos de la época arcaica. InterSedes: Revista de las Sedes Regionales, 14 (28),167-191.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=66629446009>

CLACSO. (2019) Ciencia, tecnología y sociedad en América Latina: la mirada de las nuevas generaciones. Asociación Latinoamericana de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnologías-ESOCITE. Buenos Aires. ISBN 978-987-722-426-9

CERN. (21 de Febrero de 2020). My life as a particle physicist (in American Sign Language). <https://www.youtube.com/watch?v=3sESUT1UO6E>

Dantas, L. Barwaldt, R. Bastos, A. Aragão, F. (2020). Análise das produções científicas acerca de recursos pedagógicos acessíveis da tabela periódica utilizados no processo de ensino e aprendizagem de alunos surdos. Educação Especial, 33 (), 1-28.
<https://doi.org/10.5902/1984686X48149>

Dávila, G. (2006). El razonamiento inductivo y deductivo dentro del proceso investigativo en ciencias experimentales y sociales Laurus, Universidad Pedagógica Experimental Libertador Caracas, 12, (), 180-205. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76109911>

Díaz, Á. & Miranda, A. (2014). Metodología de la investigación educativa: Aproximaciones para comprender sus estrategias. Díaz de Santos. ().

<http://www.editdiazdesantos.com/libros/diaz-barriga-ngel-metodologiade-la-investigacion-educativaaproximaciones-para-comprender-sus-estrategias-L27006980701.html>

Dunbar, K. y Fugelsang, J. (2005). Scientific thinking and reasoning. En K. J., Holyoak, & R. G. Morrison (Eds.), *The Cambridge handbook of thinking and reasoning*, (), 705-726
<http://dx.doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199734689.013.0035>

Espinoza, E. (2017). La hipótesis en la investigación. *MENDIVE*, 16 (1) 122-139.
<http://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/1197>

Federación de Enseñanza de CC.OO. (2011) *La importancia de la ciencia en la educación: el grafeno*. Andalucía. ISSN: 1989-4023

Fernández, F. (2002). El análisis de contenido como ayuda metodológica para la investigación. *Ciencias Sociales*, 2 (96) 35-53. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15309604>

Ferreira, C. Díaz, D. Salgado, N y Puraivan, E (2019). Análisis bibliométrico sobre educación STEM. *Journal Espacios*, 40 (8).
http://repositorio.ucm.cl/bitstream/handle/ucm/2094/diaz_d_analisis.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Figueroa, S. Sánchez, G. & Vidales, A. (2009). *La ciencia y tecnología en el desarrollo: Una visión desde América Latina*. Universidad Autónoma de Zacatecas.
<http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/Mexico/uacp-uaz/20100322012242/CYTED.pdf>

Galván, L (2003). *La docencia reflexiva: rasgos y retos*. Segundo Foro Internacional de Educación para la Infancia. Dirección General de Educación Normal y Actualización del Magisterio. México, D.F.

Geciauskas, C. Santos, R. (2018). O estado da arte das pesquisas sobre o ensino de Ciências para estudantes surdos. *Práxis educativa Ponta Grossa*, 13 (2). 596-616.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=89457516019>

Gómez, L. E., & Villegas, M. (2007). Laboratorio de matemática recreativa para el desarrollo del pensamiento lógico matemático. -, ().

<http://funes.uniandes.edu.co/12119/1/Gómez2007Laboratorio.pdf>

González, D. (2003). ¿Qué es la inteligencia humana? Instituto Superior Pedagógico E. J. Varona. cubana de psicología. (1), 39-49. <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/rcp/v20s1/04.pdf>

Gutiérrez, J. (2007). La física, ciencia teórica y experimental. *Vivat Academia*, (89), 24-41. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=525753069003>

Grupo de estilos cognitivos. (2015). *Estilos Cognitivos*, Universidad Pedagógica Nacional. Recuperado de <https://www.estiloscognitivos.com/>

Harlen, W. (2005). Cómo ayudar a los profesores a utilizar la evaluación para el aprendizaje en la ciencia basada en indagación.

<http://www.senacyt.gob.pa/madia/documentoshagamosciencia/carulla2008panamaforo.pdf>

Herrero, A. (2006). Mudo, sordomudo, sordo: viejas pócimas y nuevas denominaciones. *Lingüística clínica y neuropsicología cognitiva. Actas del Primer Congreso Nacional de Lingüística Clínica*. 1 (), 225-251. [https://www.uv.es/perla/1\[17\]%20HerreroBlanco.pdf](https://www.uv.es/perla/1[17]%20HerreroBlanco.pdf)

Hoyos, C. (2000). Un modelo para una investigación documental. *Guía teórico-práctica sobre construcción de estados del arte*. Señal, ().

https://books.google.com.co/books/about/Un_modelo_para_investigacion_documental.html?id=Wa3PAQAACAAJ&redir_esc=y

Hurtado, G. (2015). Efecto de las estrategias didácticas activas en las actitudes hacia la química y su interacción con el estilo cognitivo Colombia, *Diversitas: Perspectivas En Psicología*. ISSN: 1794-9998. 11 (2), 77-91.

Johnson, J. (2021). El rincón del científico sordo.
<http://deafscientistcorner.pbworks.com/w/page/17045236/FrontPage>

Klahr, D., & Dunbar, K. (1988). Dual search during scientific reasoning. *Cognitive Science*, 12 (741), 1-48. https://doi.org/10.1207/s15516709cog1201_1

Kéndrov, M. & Spirkin, A. (1968). La ciencia. *Grijalbo*. 26 (282) 1-133.
https://www.academia.edu/31157902/la_ciencia_kedrov_spirkin

Ley 982 de 2005. Por la cual se establecen normas tendientes a la equiparación de oportunidades para las personas sordas y sordociegas y se dictan otras disposiciones. 09 de agosto de 2005. D.O. No. 45995.

Licenciatura en Educación Especial (LEE). (2016). Documento de renovación curricular.
<http://educacion.pedagogica.edu.co/vercontenido.php?idp=395&idh=397&idn=10348>

Londoño, O. Maldonado, L & Calderón, L. (2016). Guía para construir estados del arte. International Corporation of Networks of Knowledge.

Mahmud, M. & Gutierrez, O. (2010). Estrategia de Enseñanza Basada en el Cambio Conceptual para la Transformación de Ideas Previas en el Aprendizaje de las Ciencias. *Universidad Pedagógica Experimental Libertador*. 3 (1) 11-20.
<https://scielo.conicyt.cl/pdf/formuniv/v3n1/art03.pdf>

Martínez, Y. (2016). Propuesta de enseñanza de las ciencias, mediada por las tic, en población con limitación auditiva y visual a partir de una revisión bibliográfica de 2000 a 2015.

[Tesis de Fin de Grado, Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. UFJD.

<https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/3464>

Martín, M. (2002). Enseñanza de las ciencias ¿Para qué? *Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1, (2), 57-63. http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen1/REEC_1_2_1.pdf

Méndez, E. (2000). El Desarrollo de la ciencia, Un enfoque epistemológico. *Espacio Abierto*, 9 (4) 505-534. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=12290403>

Ministerio de Educación Nacional (2017). Documento de orientaciones técnicas, administrativas y pedagógicas para la atención educativa a estudiantes con discapacidad en el marco de la educación inclusiva. MEN.

Miranda, C. (2003). EL PENSAMIENTO CRITICO EN DOCENTES DE EDUCACION GENERAL BASICA EN CHILE: UN ESTUDIO DE IMPACTO. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, (29), 39-54. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052003000100003>

Morales, A. (2009) La ciudadanía desde la diferencia: reflexiones en torno a la comunidad sorda. *Latinoamericana de Educación Inclusiva*, 3 (2), 125-141.

<http://www.rinace.net/rlei/numeros/vol3-num2/art8.pdf>

OMS. (2021). Sordera y pérdida de la audición. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>

Padilla, K. & Reyes, F. (2012). La indagación y la enseñanza de las ciencias. *Educ. quím.* 23 (4), 415-42. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2012000400002

Padden, C. (1980). La comunidad sorda y la cultura de las personas sordas. En C. Baker & R. Battison (eds.) *Lenguaje de signos y la Comunidad Sorda*, Silver Spring (EE. UU.): Asociación Nacional de Sordos.

Perales, P y Aguilera, D (2020). Ciencia-Tecnología-Sociedad vs. STEM: ¿evolución, revolución o disyunción?; *Ápice. Educación Científica*, 4 (1), <https://doi.org/10.17979/arec.2020.4.1.5826>

Pérez, O. (2014). Las personas sordas como minoría cultural y lingüística. *Dilemata*, (15), 267-287. ISSN 1989-7022

Picanço, L. Geller, M. Andrade, A. (2021). O ensino de física para surdos: o estado da Arte da Pesquisa em educação. *De literature*. 27 (0123). 391-410. https://www.researchgate.net/publication/350283645_O_Ensino_de_Fisica_para_Surdos_o_Estado_da_Arte_da_Pesquisa_em_Educacao

Piñeiro, J. Pinto, J. & Díaz, D. (2015). ¿Qué es la Resolución de Problemas? *EDITORIAL Virtual Redipe*, 4 (2). http://funes.uniandes.edu.co/6495/1/Pi%C3%B1eiro%2C_Pinto_y_D%C3%ADaz-Levicoy.pdf

Polman, J.L. y Miller, D. (2010). Changing Stories: Trajectories of Identification among African American Youth in a Science Outreach Apprenticeship. *American Educational Research Journal*, 47 (4), 879-918. <https://doi.org/10.3102/0002831210367513>

Pozo, J. (1999). Más allá del cambio conceptual: el aprendizaje de la ciencia como cambio representacional. *Enseñanza de las Ciencias*, 17 (3), 513-520. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21616>

Prieto, B. (2017). El uso de los métodos deductivo e inductivo para aumentar la eficiencia del procesamiento de adquisición de evidencias digitales. *Pontificia Universidad Javeriana*, 18 (46). <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cc18-46.umdi>.

Quispe, H. (2020). Relación de la biología con otras ciencias. [tesis pregrado, Instituto IDEMA] Arequipa. <http://books.instituto->

idema.org/sites/default/files/2020_06_02_14_55_56_humbertaroni1357gmail.com_Trabajo_Practico_BIOLOGIA.pdf

Ramírez, M & Bolívar, J. (2017). El razonamiento analógico y el desarrollo de la habilidad inferencial en las asignaturas de física y química, en el marco de las competencias científicas de los grados 10° y 11° de educación media. [Tesis maestría, Pontificia Universidad Javeriana]

<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/34524/RamirezRodriguezMonica%20Marcela2017.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Reyes, W., Rodríguez, S., Prada, N., Beltrán, D., y Nuñez, D. (2022) Astronomía en Señas. Circular Astronómica, (974), 15-18. <https://rac.net.co/wp-content/uploads/2022/03/974-ABRIL-2022.pdf>

Rivera, A. (2021) Pensamiento analítico. Ediciones Link Gerencial.
www.formacionsmart.com

Rodríguez, Y. (2013). Estilo cognitivo en un grupo de estudiantes sordos congénitos de Bogotá Colombia, Revista Colombiana De Educación. ISSN: 0120-3916. 64 (), 245-272.

Ruiz, M. (2014). Inteligencia y Pensamiento Científico-Creativo: su convergencia en la explicación del rendimiento académico de los alumnos. Electronic Journal of Research in Educational Psychology. 12 (33), 283-302.
<https://click.endnote.com/viewer?doi=10.25115%2Fejrep.33.13122&token=WzM0MzM1MTAsljEwLj1MTE1L2VqcmVwLjMzLjEzMTIyIl0.WXqewTaqh2vfj4Ak4yZhSxZ38NE>

Sagan, C. (1983) COSMOS. Libros maravillosos.

Salazar, C. Botero, D. & Giraldo, L. (2020). Enseñanza y Aprendizaje del Razonamiento Deductivo e inductivo mediante las Ciencias Naturales. Universidad Simón Bolívar, 22 (38), 1-18. <http://revistas.unisimon.edu.co/index.php/educacion/article/view/3732/4357>

Sánchez, C. (1990). La increíble y triste historia de la sordera. Universidade Federal do Parana.

Santaella, E y Martínez, N (2017). La pedagogía Freinet como alternativa al método tradicional de la enseñanza de las ciencias. Currículum y formación del profesorado. 21 (4) 359-379. http://www.uhu.es/cine.educacion/figuraspedagogia/0_celestin_freinet.htm

Sequeiros, L. (2015). Alfabetización científica y Educación para la ciudadanía: la ciencia, un arma cargada de futuro. Micro espacios de investigación, 1 () 69-93

Simon, H. (1997). Models of Discovery. Dordrecht, The Netherlands: D. Reidel. Printed in Great Britain, 30 (1979), 293-312.
<https://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1093/bjps/30.3.293>

Souza, G. Ferreira, L. (2019). O ensino de Química para alunos surdos: uma Revisão Sistemática. Revista Educação Especial, 32 (). 1-20.

Tarback, E. & Lutgens, F. (2005). Ciencias de la tierra, una introducción a la geología física. Revisión técnica y adaptación. Pearson educación. <https://xeologosdelmundu.org/wp-content/uploads/2016/03/TARBUCK-y-LUTGENS-Ciencias-de-la-Tierra-8va-ed.-1.pdf>

Thuillier, P. (1975). ¿Cómo nació la Biología Molecular? En Jacob, F.: Monob, J.; Calvin, M.; Tatum, E.; Brachet, J.; I. Prigogine y otros (eds.). Biología Molecular (selecciones de la Recherche). Ediciones Orbis, S.A. Madrid. (), 19-38.

Torres, J. García, R, & Agüero, A. (2004). Astronomía, gravitación y modelos cosmológicos. *Científica Multidisciplinaria de Prospectiva*, 11 (2),191-198.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10411209>

Universidad Pedagógica Nacional. (29 de octubre de 2021). Facultad de Educación. <http://educacion.pedagogica.edu.co/#>

Vanderbok, W. (2005). The World is Flat: A Brief History of the Twenty-First Century [Review]. *Interface: The Journal of Education, Community and Values*, 5 (5).

<https://dashboard.commons.pacificu.edu/downloads/c4ada665-9ebc-4491-974f-459b6c296562>

Vargas, G. y Calvo, G. (1987) Seis modelos alternativos de investigación documental para el desarrollo de la práctica universitaria en educación. *Educación superior y desarrollo*, 5 (3), 7-37.

Vélez, A., Calvo, G. (1992). Análisis de la investigación en la formación de investigadores. Universidad de la Sabana, ().

Vélez, L. Manjarrés, D. (2020). La educación de los sujetos con discapacidad en Colombia: abordajes históricos, teóricos e investigativos en el contexto mundial y latinoamericano. *Colombiana de Educación*, 78 (), 253-297. <http://doi.org/10.17227/rce.num78-9902>

Vygotsky, Lev. (1991). *Obras Escogidas: psicología del adolescente*. Capítulo 9. 4 (). Centro de Publicaciones del MEC.

https://proletarios.org/books/Vygotsky_Obras_Escogidas_TOMO_4.pdf

Fuentes De La Base Documental Del Estado Del Arte.

1. Abbou, D. Chab, N. Marion, Y. Proust, B. Proust, D. Ortiz, A. Garcia, B. (2015). Las manos en las estrellas, Diccionario enciclopédico de astronomía en Lenguajes de Signos francés (LSF). IAU. Observatoire de Paris.
2. *Adigun, O. & Nzima, D. (2020). Digitalized Versus Interpreted Biology Instructions for Deaf Learners: Implications for a Technosociety. *Journal of Educational and Social Research*, 10(5), 265-272.
3. Adigun, O. & Nzima, D. (2021). The predictive influence of gender, onset of deafness and academic self-efficacy on the attitudes of deaf learners towards Biology. *South African Journal of Education*, 41(2).
4. *Alzate, M. & Ruiz, N. (s.f.). Concepciones que influyen en la práctica de enseñanza del profesor de Ciencias Naturales en el proceso de inclusión educativa: un estudio de caso.
5. Amelia the Archaeologist. (s.f.). Obtenido de <https://www.ameliathearchaeologist.com/>
6. ANDRADE, A. (2019). Adaptações de métodos de ensino da paleontologia através de uma perspectiva bilíngue para alunos surdos (Bachelor's thesis).
7. *Arruda, G. (2015). Material didático de Geografia para surdos em uma perspectiva bilíngue (Doctoral dissertation, Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro]. Repositório da UFRJ. <https://ppge.educacao.ufrj.br/dissertacoes2015/dguilhermearruda.pdf>.
8. *Arruda, G.& de Oliveira, T. (2012). Desafio docente no contexto da surdez: A proposta de criação do Núcleo de Pesquisa e Ensino de Geografia para Surdos. *Revista Espaço*, (37).
9. Asitimbay, M. (2019). Estrategias didácticas inclusivas de la asignatura de Ciencias Naturales en estudiantes con necesidades educativas especiales del nivel básico

- superior de la Unidad Educativa Particular “Santa Ana”, periodo 2017-2018
(Bachelor's thesis, Quito: UCE).
10. ASL STEM. (s.f.). ASL STEM, A community-built dictionary of STEM signs. Obtenido de <https://aslstem.cs.washington.edu/>
 11. Astronomía em libras. (11 de 12 de 2017). Obtenido de <https://www.facebook.com/groups/222858628255607/about>
 12. *Atomic hands. (s.f.). Obtenido de <https://atomichands.com/>
 13. Ayala, E. (s.f.). Estrategia metodológica para la enseñanza de competencias Científicas y Sociales en procesos tecnológicos mediada por la cooperación, la investigación escolar y la creatividad. Facultad de Ciencias Humanas y Económicas.
 14. *Ballen, B. (2010) La argumentación en el discurso académico en Lengua de Señas Colombiana LSC en el área de biología en educandos sordos de educación media del colegio San Francisco IED jornada mañana de Bogotá.
 15. *Bautista, A. & Martínez, E. (2017). La fenomenología de la vibración: una propuesta para el aula Incluyente.
 16. Bedoya, M. & Ruiz, M. Concepciones que influyen en la práctica de enseñanza del profesor de Ciencias Naturales en el proceso de inclusión educativa: un estudio de caso.
 17. Bello, J. & Gamboa, N. (2019). Implementación de una estrategia didáctica para la enseñanza del sistema circulatorio; un aporte al cuidado de la salud en un grupo de estudiantes sordos del grado 801 de una institución educativa del distrito capital a través del software T-Board.
 18. *Beltrán, S. (2016). La argumentación en clases de Ciencias: un estudio de caso en el aula inclusiva con estudiantes que presentan Diversidad Funcional Auditiva, sordos.

19. Bernal, A. (2018). Estrategias de enseñanza para maestros con niños sordos, del Instituto Nuestra Señora de la Sabiduría (Doctoral dissertation, Bogotá: Universidad Externado de Colombia, 2018.).
20. Beritognolo, S., & Raviolo, A. (2020). Enseñanza de química a personas con discapacidad auditiva en escuelas comunes. Análisis de propuestas didácticas inclusivas para la enseñanza de las ciencias, publicadas en Brasil entre 2014 y 2018. *Educación en la Química*, 26(02), 256-262.
21. BIOMOLÉCULAS EN DANZA. (s.f.). Obtenido de Somos Música:
http://somosmusicazaragoza.com/?page_id=196#:~:text=Biomol%C3%A9culas%20en%20danza%20es%20un,y%20Esther%20Blasco%2C%20del%20C.E.M
22. *Bobillo, N. De Toro, J. Ginés, A. López, J. Otero, A. Rubio, C. & Vázquez, S. (2020). De# XEOCLIP a# SIGNOXEOCLIP.
23. Bosque da Ciência Do Inpa Entra No Roteiro Turístico Para Pessoas Surdas. (s.f.). Obtenido de Bosque da Ciência:
<http://bosque.inpa.gov.br/bosque/index.php/noticias/158-bosque-da-ciencia-do-inpa-entra-no-roteiro-turistico-inclusivo-para-pessoas-surdas>
24. Braun, D. Gormall, C. Clark, M. (2017). The deaf mentoring survey: A community cultural wealth framework for measuring mentoring effectiveness with underrepresented students. Dolan, E. (Ed.) Department of Science, Technology, and Mathematics, Gallaudet University, Washington.
25. *Braun, D. Clark, M. Marchut, A. Solomon, C. Majocho, M. Davenport, Z. & Gormally, C. (2018). Welcoming deaf students into STEM: Recommendations for university science education. *CBE—Life Sciences Education*, 17(3), es10.
26. British Deaf Astronomical Association. (26 de 03 de 2014). Obtenido de <https://www.facebook.com/profile.php?id=100070096422160>

27. Cameron, M. (19 de 05 de 2015). 2pED - Sound education for the deaf and hard of hearing. Obtenido de ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA:
<https://acoustics.org/2ped-sound-education-for-the-deaf-and-hard-of-hearing-cameron-vongsawadmark-berardi-kent-gee-tracianne-neilsen-jeannette-lawler/>
28. *Araújo, K. (2018). Educação inclusiva com surdos: estratégias e metodologias mediadoras para a aprendizagem de conceitos químicos.
29. Center for Integrated Quantum Materials (CIQM) and Harvard University and The Learning Center for the Deaf (TLC). (05 de 11 de 2020). Quantum ASL. Obtenido de <https://www.youtube.com/channel/UC3etnslxGpH89XgojqE0Ng/featured>
30. *Céspedes, L. (2019). Creación de neologismos en el marco de la LSC, como aporte a las adaptaciones pedagógicas, para la enseñanza-aprendizaje de química a estudiantes sordos en educación media.
31. Cerón, C. Archundia, E. Garcés, A. Beltrán, B. & Migliolo, J. (2017). Diseño de escenarios de aprendizaje con interfaces naturales y realidad aumentada para apoyar la inclusión de estudiantes con discapacidad auditiva en la educación media superior. *Research in Computing Science*, 144, 191-201.
32. Chinchin, R. & Mateo, I. (2020). Estrategias metodológicas en la enseñanza de la tabla periódica química, en la Unidad Educativa Especializada para Sordos Miguel Moreno Espinoza, Distrito Metropolitano de Quito, 2020 (Bachelor's thesis, Quito: UCE).
33. Ciencia con Diferencia. (s.f.). Obtenido de Valladolid Museo de la Ciencia:
<https://www.museocienciavalladolid.es/publico-con-necesidades-especiales/>
34. Ciencia Especial. (2014). Obtenido de <https://www.facebook.com/CienciaEspecial/>
35. *Clark, K. Sheikh, A. Swartzenberg, J. Gleason, A. Cummings, C. Dominguez, J. & Collison, C. (2021). Sign Language Incorporation in Chemistry Education (SLICE):

- Building a Lexicon to Support the Understanding of Organic Chemistry. *Journal of Chemical Education*, 99(1), 122-128.
36. CON TIC HACEN DEL MUSEO DE GEOLOGÍA DE LA UNAM UN ESPACIO INCLUYENTE. (31 de 11 de 2020). Obtenido de Dirección General de Comunicación Social: https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2020_1150.html
37. *Cooke, M. Graham, S. (2012). Experiences of Deaf and Hard of Hearing Professionals. Solomon, C. Braun, D. Kushalnagar, R. Ladner, R. Lundberg, D. Painter, R. Nuzzo, R. (Ed.), *Workshop for Emerging Deaf and Hard of Hearing Scientists*. (31-42) Gallaudet University. Washington.
38. *CorpsTHAT. (s.f.). Obtenido de <https://corpsthat.org/>
39. Contreras, J. Panko, T. Nordhaus, J. Hauser, P. Smolock, E. White, P. & Clark, M. (2021). Mentoring Deaf and Hard of Hearing Scientists: Lessons Learned from COVID and Beyond. *Understanding Interventions*, 12(Supplemental 1), 27184.
40. Cozendey, S. da COSTA, M. & Pessanha, M. (2013). Ensino de física e educação inclusiva: o ensino da primeira lei de Newton. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, 8(2), 323-337.
41. *Cruz, D. (2019). La cultura de la inclusión para apoyar el aprendizaje de química de estudiantes con discapacidad (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil. Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación).
42. Cuentacuentos Con-Ciencia. (s.f.). Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=FiHdXW2cIJ4&list=PL7Wmow0aj-vOWFA-0CxfiRT35MHleYgzT>
43. *da Costa, M. & Soares, F. (2019). ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO EM GEOGRAFIA NO INSTITUTO CEARENSE DE EDUCAÇÃO DE SURDOS. *Anais do 14º Encontro Nacional de Prática de Ensino de Geografia: políticas, linguagens e trajetórias*, 4021-4031.

44. Dannels, W. Campbell, C. Trager, B. & Behm, B. (2019, June). Relying on Sight as the Primary Sense: Employing Deaf Students in STEM and Design Fields. In 2019 ASEE Annual Conference & Exposition.
45. Dantas, L. Barwaldt, R. de Bastos, A. & Aragão, F. (2020). Análise das produções científicas acerca de recursos pedagógicos acessíveis da tabela periódica utilizados no processo de ensino e aprendizagem de alunos surdos. *Revista Educação Especial*, 33, 1-28.
46. *de Oliveira, C. de Freitas, I. Gediél, A. & Catão, V. (2016). Experiências vivenciadas em contextos não escolares e o uso da Libras na educação dos surdos: o ensino da química tendo como foco a inclusão dos surdos. *Experiências em Ensino de Ciências*, 11(2), 11-25.
47. de Souza, G. & dos Santos, L. (2019). O ensino de química para alunos surdos: uma revisão sistemática. *Revista Educação Especial*, 32, 1-20.
48. *de Vasconcelos, M. (2019). ENSINO DE GEOGRAFIA PARA ALUNOS SURDOS: METODOLOGIAS APLICADAS EM SALA DE AULA. *Anais do 14º Encontro Nacional de Prática de Ensino de Geografia: políticas, linguagens e trajetórias*, 2798-2810.
49. *DEAF MASTERS. (s.f.). Obtenidos de <https://deafmasters.org/>
50. DEAF STEM. (s.f.). Obtenido de <http://shodor.org/deafstemterms/>
51. Diogo Marques Libras. (s.f.). eología Sinal & Conceito. [Arquivo de Vídeo]. <https://www.youtube.com/watch?v=gz1fFQL67vU>
52. *Duarte, J. (2014). Ensino de ciências numa perspectiva bilíngue para surdos: uma proposta usando mídias.
53. Dublin City University. (s.f.). Irish Sign Language STEM Glossary. Obtenido de Dublin City University: <https://www.dcu.ie/islstem/about>

54. *Duglio, I. Dávila, F. Leal, M. Macedo, R. Ojeda, L. & Techera, F. (2018). Estudio de un caso de inclusión de estudiantes sordos, en un curso de Ciencias Físicas de primer año en un liceo de Ciclo Básico de la ciudad de Rivera. Enseñanza de Química, (2), 19-19.
55. *Duque, C. Merino, C. & Contreras, D. (2012). Orientaciones para el diseño de SEA para sordos mediante el uso de tecnología: dilemas y desafíos. In Memorias del XVII Congreso Internacional de Informática Educativa (pp. 80-86).
56. Enderle, P. Cohen, S. & Scott, J. (2020). Communicating about science and engineering practices and the nature of science: An exploration of American Sign Language resources. Journal of Research in Science teaching, 57(6), 968-995.
57. *Fernandes, J. & de Freitas, I. (2019). O papel da formação continuada no trabalho dos professores de Química com alunos Surdos. Revista Educação Especial, 32, 1-16.
58. *FIBONACCI. (s.f.). Enseñanza de la Ciencia a Niños con Discapacidad Visual y Auditiva. Obtenido de <https://ciencia.fibonacci.org.mx/>
59. *Gamboa, M. (2015). Concepciones y acciones de profesores de Química sobre la inclusión de estudiantes sordos al aula regular.
60. García, A. Rozo, Y. & Leguizamón, M. (2017). Prototipo telemático para el aprendizaje de la anatomía humana en niños sordos basado en M_Learning. Revista Educación en Ingeniería, 12(24), 63-75.
61. Gehret, A. Michel, L. & Trussell, J. (2021). Experiential education of deaf and hard of hearing students in the lab with non-signing advisors. International Journal of Inclusive Education, 1-22.
62. *Gómez, L. (2015). Reflexiones sobre las concepciones masa y peso: una propuesta didáctica para el aula inclusiva.

63. *González, B. Prieto, D. García, Á. Gómez, D. Abella, S. Abella, L. & Valbuena, A. (2016). Ambiente virtual de aprendizaje para la enseñanza del cambio químico. *Tecné, Episteme Y Didaxis: TED*.
64. *Gormally, C. (2017). Deaf, hard-of-hearing, and hearing signing undergraduates' attitudes toward science in inquiry-based biology laboratory classes. *CBE—Life Sciences Education*, 16(1), ar6.
65. *Gormally, C. & Inghram, R. (2021). Goggles and White Lab Coats: Students' Perspectives on Scientists and the Continued Need to Challenge Stereotypes. *Journal of microbiology & biology education*, 22(1), ev22i1-2273.
66. *Graham, S. Solomon, C. Marchut, A. Kushalnagar, R. Painter, R. (2012). Experiences of Students in STEM. Solomon, C. Braun, D. Kushalnagar, R. Ladner, R. Lundberg, D. Painter, R. Nuzzo, R. (Ed.), *Workshop for Emerging Deaf and Hard of Hearing Scientists*. (13-19) Gallaudet University. Washington.
67. *Grooms, C. Dutton, L. Cargill, S. Graham, B. (2012). Interpreting in STEM. Solomon, C. Braun, D. Kushalnagar, R. Ladner, R. Lundberg, D. Painter, R. Nuzzo, R. (Ed.), *Workshop for Emerging Deaf and Hard of Hearing Scientists*. (53-57) Gallaudet University. Washington.
68. Hane, E. & Franklin, S. (2019, April). Improving inclusivity and diversity in college STEM programs through metacognitive classroom practices. In 2019 CoNECD-The Collaborative Network for Engineering and Computing Diversity.
69. *Manghi, D. Pastene, M. Pérez, O. Letelier, P. & Zamora, M. (2014). Medios semióticos y definiciones multimodales en las clases de Ciencias Naturales y Ciencias Sociales en una escuela para jóvenes sordos¹. *Onomázein*, 37-56.
70. Hernández, R. Castillo, S. *TURISMO GEOLÓGICO ACCESIBLE*. Hilario, M. Mendia, M. Monge-Ganuzas, E. Fernández, J. Vegas y A. Belmonte (eds.). Patrimonio

- geológico y geoparques, avances de un camino para todos. Cuadernos del Museo Geominero, no 18. (317-321) Instituto Geológico y Minero de España.
71. *Hernández, M. Evidencias del desarrollo del pensamiento crítico en personas sordas a través de la enseñanza de las ciencias.
 72. Henriques, M. Canales, M. García, A. & Gomez, M. (2019). Accessible geoparks in Iberia: a challenge to promote geotourism and education for sustainable development. *Geoheritage*, 11(2), 471-484.
 73. *IAU. (s.f.). Deaf and the Hearing Impaired. Obtenido de ASTRONOMY FOR EQUITY AND INCLUSION: <https://iau-oao.nao.ac.jp/iau-inclusion/deaf-and-the-hearing-impaired/>
 74. INSOR. (22 de 11 de 2020). Un paso más hacia la inclusión social de las personas sordas. Obtenido de <https://www.insor.gov.co/home/un-paso-mas-hacia-la-inclusion-social-de-las-personas-sordas/>
 75. Interpretopia. (s.f.). Obtenido de <https://www.interpretopia.net/>
 76. *JAMES MADISON UNIVERSITY. (s.f.). Chemistry and Biochemistry: Research Experiences for Undergraduates (REU) Program. Obtenido de <https://www.jmu.edu/chemistry/reu/index.shtml>
 77. *Jones, L. Chilton, H. & Theakston, A. (2022). The impact of science intervention on caregiver attitudes and behaviours towards science for deaf and hearing children. *Deafness & Education International*, 24(2), 100-126.
 78. *Ladner, R. Lang, H. Kushalnagar, R. (2012). Technical Resources Available for STEM Students. Solomon, C. Braun, D. Kushalnagar, R. Ladner, R. Lundberg, D. Painter, R. Nuzzo, R. (Ed.), *Workshop for Emerging Deaf and Hard of Hearing Scientists*. (43-50) Gallaudet University. Washington.
 79. *León, C. (2019). Adaptación de conceptos científicos a la lengua de señas colombiana para la enseñanza de la biodiversidad en la comunidad sorda.

80. *Leo, D. Wilson, G. Green, W. Chute, L. Henderson, E. & Mitchell, T. (2019). The vibrating universe: Astronomy for the deaf. *Journal of Science Education and Technology*, 28(3), 222-230.
81. Lesmes, C. (2014). Repositorio de Objetos De Aprendizaje Para Procesos de Enseñanza Inclusivos en Niños Sordos. *Hexágono Pedagógico*, 5(1), 33-47.
82. LIBIO - Biología em Libras. (15 de 06 de 2020). Obtenido de <https://www.facebook.com/biologiaemlibras/>
83. Listman, J. & Dingus, J. (2018). How to be a deaf scientist: Building navigational capital. *Journal of Diversity in Higher Education*, 11(3), 279.
84. *Long, M. & Grunert, M. (2020). Understanding STEM Instructors' Experiences with and Perceptions of Deaf and Hard-of-Hearing Students: The First Step toward Increasing Access and Inclusivity. *Journal of Chemical Education*, 99(1), 274-282.
85. Lopez, A. Morales, L. (2017). El trabajo experimental con personas sordas en la educación en ciencias. Quintanilla, M. Paéz, R. Mayne, A. (Ed.), *El trabajo experimental con personas sordas en la educación en ciencias*. (217-234) Academia de Ciencias de Finlandia y la Red Latinoamericana de Investigación en Didáctica de las Ciencias.
86. *López, Y. & Herrán, L. (2020). Aproximando a la comunidad sorda a la Cultura Oceánica: vocabulario en Lengua de Señas para conocer, valorar y conservar los mares y costas colombianos.
87. López, N. & López, M. (2020). Propuesta curricular fundamentada en ayudas multisensoriales como andamiaje para el desarrollo de habilidades científicas en ciencias naturales de población escolar con diversidad de capacidades.
88. Losada, P. Amórtegui, E. & Mosquera, J. (2021). Reflexiones hacia la inclusión de estudiantes sordos en la enseñanza de la física: una mirada desde las concepciones

- del profesorado en ciencias naturales del departamento del Huila. Boletín Redipe, 10(8), 340-358.
89. Luque, M. & Cabezas, N. (2017). Proyecto TACTO: Ciencia para todas las personas a través de la traducción. Boletín De La Real Sociedad Española De Historia Natural, Sección Aula, Museos Y Colecciones, 4, 147-152.
90. *Lynn, M. Schley, S. Tobin, K. M. Lengyel, D. Ross, A. & Connelly, S. (2017). Deaf, hard-of-hearing, and hearing students in an introductory biology course: college readiness, social learning styles, and success. Journal of Developmental and Physical Disabilities, 29(1), 173-201.
91. *Macana, Y. (2018). Criterios didácticos que orientan la elaboración de material visual (videos) dirigidos a la comunidad sorda en el área de ciencias naturales.
92. *Maccaferro, M. Kligman, C. Krevneris, M. & Pozner, R. Construyendo puentes entre las ciencias naturales, las personas con discapacidad auditiva y los lenguajes.
93. *MacDonald, G. Caran, K. Hughey, C. & Bradley, J. (2018). Summer REU Program Integrating Deaf and Hearing Participants in Chemistry Research. In Best Practices for Chemistry REU Programs (pp. 45-57). American Chemical Society.
94. *Majocha, M. Davenport, Z. Braun, D. & Gormally, C. (2018). "Everyone was nice... but I was still left out": An interview study about deaf interns' research experiences in STEM. Journal of microbiology & biology education, 19(1), 19-1.
95. *Mariscal, G. (2010). La competencia argumentativa en estudiantes sordos de educación secundaria obligatoria (Doctoral dissertation, Universidad de Salamanca).
96. Martínez, Y. Propuesta de enseñanza de las ciencias, mediada por las TIC, en Población con limitación auditiva y visual a partir de una revisión bibliográfica de 2000 a 2015.
97. *MCCAC, G. (s.f.). Museus e Centros de Ciências Acessíveis. Obtenido de <https://grupomccac.org/es/>

98. Mcrscifest. (11 de mayo de 2011). Chemistry Show in British Sign Language. [Archivo de Vídeo]. <https://www.youtube.com/watch?v=6jGijmrXWe8>
99. *Merchán, D. (2018). Desarrollo de una propuesta de registro basado en experiencias de campo de estudiantes con condiciones educativas sensoriales diversas: un acercamiento desde el estudio de las mariposas.
100. *Monroy, V. (2018). Objeto virtual de aprendizaje (OVA) en lengua de señas colombiana LSC para la enseñanza de conceptos de la vida celular dirigida a los estudiantes sordos del grado 5 de la IED Isabel II. Obtenido de <http://repository.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209.10486>.
101. *Montoya, D. (2013). Funcionamiento del ojo humano: una estrategia didáctica para el aula inclusiva a través de la relación física y biológica.
102. *Moreno, J. (2021). Lengua de señas en el proceso enseñanza aprendizaje del área de ciencias naturales de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Biología y Química de la Universidad Central del Ecuador, QUITO, DM 2020 (Bachelor's thesis, Quito: UCE).
103. MUSEO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA. (02 de 2017). Visita guiada con ILSE (Intérprete de Lengua de Signos Española). Obtenido de <http://www.muncyt.es/portal/site/MUNCYT/menuitem.b771b22810e2963a24b3171001432ea0/?vgnnextoid=a1698effc173a510VgnVCM1000001d04140aRCRD>
104. Museo Nacional de Ciencias Naturales. (4 - 16 de 11 de 2014). Ciclo de actividades sobre la vista y el oído en el MNCN. Obtenido de Sociedad Española de Bioquímica: <https://sebbm.es/agenda-cientifica/ciclo-de-actividades-sobre-la-vista-y-el-oido-en-el-mncn/>
105. *Namatame, M. & Kitamura, M. (2020). Augmentation of Interactive Science Communication using Sign Language. In CSEDU (2) (pp. 315-319).

106. Namatame, M. Ohishi, M. Kitamura, M. Sonoyama, C. & Iwasaki, S. (2020, July). Digital Signage for a Guided Tour at the Science Museum. In International Conference on Human-Computer Interaction (pp. 406-410). Springer, Cham.
107. *National Science Teaching Association. (s.f.). Deaf and Hard-of-Hearing Students. Obtenido de <https://www.nsta.org/deaf-and-hard-hearing-students>
108. Naturales, M. (07 de 06 de 2019). El MNCN para todo el mundo - Para que veas. Obtenido de <https://www.mncn.csic.es/es/Comunicaci%C3%B3n/el-mncn-para-todo-el-mundo>
109. *Neidle, E. (2012). Inclusion of Deaf and Hard of Hearing Students in Summer Research Programs. Solomon, C. Braun, D. Kushalnagar, R. Ladner, R. Lundberg, D. Painter, R. Nuzzo, R. (Ed.), Workshop for Emerging Deaf and Hard of Hearing Scientists. (21-30) Gallaudet University. Washington.
110. *Oliveira, D. & Benite, A. (2015). Aulas de ciências para surdos: estudos sobre a produção do discurso de intérpretes de LIBRAS e professores de ciências. *Ciência & Educação* (Bauru), 21, 457-472.
111. Oliveira, M. & Leal, L. (2019). Acessibilidade para alunos cegos e surdos em uma exposição permanente de Geociências. *Terrae Didatica*, 15, e019057-e019057.
112. Os museus de ciência e a busca da acessibilidade aos surdos. (s.f.). Obtenido de Museu da vida: <https://www.museudavida.fiocruz.br/index.php/os-museus-de-ciencia-e-a-busca-da-acessibilidade-aos-surdos#.Y0yRwHbMK01>
113. *Pagano, T. (2017). Making Education and Careers in Chemistry Accessible and Successful for Deaf/Hard-of-Hearing Students. In *Diversity in the Scientific Community Volume 2: Perspectives and Exemplary Programs* (pp. 125-132). American Chemical Society.

114. *Pagano, T. Ross, A. & Smith, S. (2015). Undergraduate research involving deaf and hard-of-hearing students in interdisciplinary science projects. *Education Sciences*, 5(2), 146-165.
115. *Pastene, M. Pérez, O. & Haquin, D. (2015). Enfoque multimodal: los recursos semióticos visuales para la mediación pedagógica en un aula de estudiantes sordos. *Diálogos educativos*, (29), 34-53.
116. Paudyal, P. Banerjee, A. Hu, Y. & Gupta, S. (2019). Davee: A deaf accessible virtual environment for education. In *Proceedings of the 2019 on Creativity and Cognition* (pp. 522-526).
117. *Petitto Brain and Language Center for Neuroimaging (BL2). (s.f.). Obtenido de <https://www.petitto.net/>
118. *Pereira, G. & Rizzatti, I. (2013). A educação inclusiva segundo os graduandos do curso de Licenciatura em Física, Matemática e Química da Universidade Estadual de Roraima. *Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Águas de Lindóia: Brasil.
119. PIKANÇO, L. ANDRADE NETO, A. & GELLER, M. (2021). O Ensino de Física para Surdos: o Estado da Arte da Pesquisa em Educação. *Revista Brasileira de Educação Especial*, 27.
120. *Portela, P. Cañonero, L. Carrizo, G. Solari, C. Corapi, E. Barraza, C. & Surace, E. (2018). Ciencia a Mano: Estudiantes sordos de escuela Secundaria y Universidad se acercan a través de la Biología.
121. *Proenza, J. Lozano, E. Serrano, S. (2020). LA FORMACIÓN CIENTÍFICA DISCIPLINAR DE ESTUDIANTES SORDOS EN EDUCACIÓN SUPERIOR, MEDIANTE EL USO DE LA TECNOLOGÍA DIGITAL. Chirinos, Y. Ramírez, A. Godínez, R. Barbera, N. y Rojas, D. (ED.), *Tendencias en la Investigación*

- Universitaria. Una visión desde Latinoamérica. Vol. XII. (546-541) Fondo Editorial Servando Garcés.
122. *Raven, S. & Whitman, G. (2019). Science in silence: How educators of the deaf and hard-of-hearing teach science. *Research in Science Education*, 49(4), 1001-1012.
 123. Renken, M. Scott, J. Enderle, P. & Cohen, S. (2021). "It's not a deaf thing, it's not a black thing; it's a deaf black thing": a study of the intersection of adolescents' deaf, race, and STEM identities. *Cultural Studies of Science Education*, 16(4), 1105-1136.
 124. Reto en la UC. (9 - 16 de 09 de 2020). Obtenido de Universidad de Cantabria: <https://web.unican.es/unidades/cultura-cientifica/actividades/reto-en-la-uc>
 125. Reyes, W., Rodríguez, S., Prada, N., Beltrán, D., y Nuñez, D. (2022) Astronomía en Señas. *Circular Astronómica*, (974), 15-18. <https://rac.net.co/wp-content/uploads/2022/03/974-ABRIL-2022.pdf>
 126. *Rivera, C. (2021). La enseñanza de la combustión para una población sorda; una comprensión científica y didáctica.
 127. Ríos, J. (2014). Diseño y aplicación multimedia en ciencias naturales, para el aprendizaje de niños y niñas sordos. *Revista de la Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas*, 1(26).
 128. Rocha, K. Almeida, N. Soares, C. & Silva, L. (2019). Q-LIBRAS: um jogo educacional para estimular alunos surdos à aprendizagem de Química. *Revista Educação Especial*, 32, 1-14.
 129. Rochester Institute of Technology. (31 de 12 de 2018). Lost in Translation: Removing the Most Significant Barrier Preventing Deaf participation in STEM. Obtenido de <https://aspire.rit.edu/content/grants/2018/jason-nordhaus/lost-translation-removing-most-significant-barrier-preventing>
 130. Rochester Institute of Technology. (s.f.). ASLCORE. Obtenido de <https://ascore.org/>

131. Rochester Institute of Technology - National Technical Institute for the Deaf. (s.f.). ASLCORE. Obtenido de <https://aslcore.org/>
132. Rochester Institute of Technology. (s.f.). The Deaf and Hard of Hearing Virtual Academic Community. Obtenido de Rochester Institute of Technology: <https://www.rit.edu/ntid/dhhvac/>
133. *Rojas, A. & Peña, S. (2017). Diseño de videos didácticos para la enseñanza de las ciencias en población sorda. In Educación científica e inclusión sociodigital: actas del IX Congreso Iberoamericano de Educación Científica y del I Seminario de Inclusión Educativa y Sociodigital (CIEDUC 2017) (pp. 1102-1107). Editorial Universidad de Alcalá.
134. *Ross, A. Yerrick, R. & Pagano, T. (2019). Examining the Use of Scientific Argumentation Strategies in Deaf and Hard-of-Hearing Learning Contexts To Teach Climate Science. In Communication in Chemistry (pp. 75-95). American Chemical Society.
135. *Ruiz, J. (2015). Estrategia didáctica inclusiva para enseñanza-aprendizaje de la botánica a partir del Signwriting en estudiantes sordos de octavo grado del instituto de nuestra señora de la sabiduría de Bogotá. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional. Disponible en: <http://repositorio.pedagogica.edu.co/handle/20.500,12209,1725>.
136. *Rumjanek, V. (2005). Projeto Surdos. Obtenido de <https://www.facebook.com/ProjetoSurdos>
137. *Rumjanek, V. Da-Silva, W. (2019). CIÊNCIA PARA TODOS? SCIENCE FOR ALL? ¿CIENCIA PARA TODOS? Instituto de Bioquímica Médica Leopoldo de Meis, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

138. *Rusilowati, A. Ulya, E. D. & Sumpono, I. (2020, June). STEAM-deaf learning model assisted by rube goldberg machine for deaf student in junior special needs school. In Journal of Physics: Conference Series (Vol. 1567, No. 4, p. 042087). IOP Publishing.
139. *Rusyani, E. Maryanti, R. Muktiarni, M. & Nandiyanto, A. (2021). Teaching on the concept of energy to students with hearing impairment: changes of electrical energy to light and heat. Journal of Engineering Science and Technology, 16(3), 2502-2517.
140. *Sanabria, J. (2016). El aula inclusiva como un escenario de reflexión para la enseñanza de la Física: la fenomenología del sonido.
141. Santana, R. & Sofiato, C. (2018). O estado da arte das pesquisas sobre o ensino de Ciências para estudantes surdos. Práxis Educativa (Brasil), 13(2), 596-616.
142. Santos, A. (25 de 08 de 2020). Tabla periódica para estudiantes sordos. Obtenido de Diversidad y Accesibilidad en Red: <https://programadar.net/2020/08/25/tabela-periodica-inclusiva-tabela-periodica/>
143. Science In ASL . (20 de 11 de 2017). Obtenido de <https://www.facebook.com/scienceinasl/>
144. Scott, J. & Hansen, S. (2020). Comprehending science writing: The promise of dialogic reading for supporting upper elementary deaf students. Communication Disorders Quarterly, 41(2), 100-109.
145. Scottish Sensory Centre. (s.f.). British Sign Language Glossaries of Curriculum Terms. Obtenido de <https://www.ssc.education.ed.ac.uk/BSL/>
146. Sede Viña del Mar y Museo Marítimo Nacional Lanzaron Proyecto "Me Enseñas con Señas. (s.f.). Obtenido de DuocUC: <http://backoffice.duoc.cl/ver/noticia/sede-vina-del-mar-y-museo-maritimo-nacional-lanzaron-proyecto-me-ensenas-con-senas?tags=home>
147. *Señas de mi Tierra. (s.f.). Obtenido de <https://senasdemitierra.cl/proyecto/>
148. Signing Biotechnology. (s.f.). Obtenido de <https://www.signingbiotechnology.co.uk/>

149. Signing Math & Science Dictionaries. (s.f.). Obtenido de <https://signsci.terc.edu/index.html>
150. Silva, G. Batista, A. Giraud, T. Giraud, T. Pinto, A. Barral, E. Nascimento, J. (2020). Science communication for the Deaf in the pandemic period: absences and pursuit of information. *Journal of Science Communication*, 19(5), A05.
151. *Silva, R. Goudinho, L. Ribeiro, A. Vasconcelos, J. Pinto, S. & Braz, R. M. M. (2021). Videoaulas acessíveis sobre a temática água como recurso didático-pedagógico para promoção da educação científica. *Revista iberoamericana de educación*.
152. *Solomon, C. (2012). Introduction. Solomon, C. Braun, D. Kushalnagar, R. Ladner, R. Lundberg, D. Painter, R. Nuzzo, R. (Ed.), *Workshop for Emerging Deaf and Hard of Hearing Scientists*. (1-20) Gallaudet University. Washington.
153. *Solomon, C. (2012). Where Do We Go From Here?. Solomon, C. Braun, D. Kushalnagar, R. Ladner, R. Lundberg, D. Painter, R. Nuzzo, R. (Ed.), *Workshop for Emerging Deaf and Hard of Hearing Scientists*. (59-62) Gallaudet University. Washington.
154. Souza, C. Pádua, F. Lima, V. Lacerda, A. & Carneiro, C. (2018). A computational approach to support the creation of terminological neologisms in sign languages. *Computer Applications in Engineering Education*, 26(3), 517-530.
155. STEMS. (s.f.). Obtenido de <https://www.stemsign.org/>
156. Susialita, T. (2016). The development of audio-visual student portfolios (LKS) contextual teaching and learning-based (CTL) on sound chapter of science subject for deaf students. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(2), 192-198.
157. *Tobón, M. Ortiz, M. A. & Henao, N. (2017). La actividad experimental como posibilitadora de la construcción social del conocimiento en la población sorda.

158. *Trussell, J. Nordhaus, J. Brusehaber, A. & Amari, B. (2018). Morphology instruction in the science classroom for students who are deaf: A multiple probe across content analysis. *The Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 23(3), 271-283.
159. Universidad Autónoma de Madrid. (01 de 05 de 2019). Conocer la ciencia Hoy abre las puertas del mañana: "La tabla periódica ambulante". Obtenido de https://www.convocatoria.fecyt.es/Publico/2018/Formularios_Solicitud/Informes/Ficha_Resumen.aspx?RF=13009
160. UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA. (s.f.). Niños con discapacidades auditiva y visual tienen talleres en CUCEI. Obtenido de <http://www.cucei.udg.mx/es/noticia/ninos-con-discapacidades-auditiva-y-visual-tienen-talleres-en-cucei>
161. Universidade Federal de São Paulo - Unifesp. (22 de 03 de 2016). Projeto para tornar experiências acessíveis para surdos é criado em Diadema. Obtenido de <https://www.unifesp.br/campus/dia/noticias/299-projeto-para-tornar-experiencias-acessiveis-para-surdos-e-criado-em-diadema>
162. UNIVERSIDADE FEDERAL DO DELTA DO PARNAIBA. (s.f.). Manual De Libras Para Ciências: A Célula E O Corpo Humano. Obtenido de <https://transforma.fbb.org.br/tecnologia-social/manual-de-libras-para-ciencias-a-celula-e-o-corpo-humano>
163. UNIVERSITY OF LEEDS. (01 de 03 de 2019). Astrophysics for All has been funded. Obtenido de UNIVERSITY OF LEEDS: <https://www.stem.leeds.ac.uk/astrobsl01032019/>
164. University of Washington. (s.f.). ASL STEM. Obtenido de <https://aslstem.cs.washington.edu/>

165. Ussa, É. Bernal, A. Penagos, A. & Pérez, A. (2010). Inclusión de sordos en la formación inicial de docentes de Biología. Análisis en el marco del conocimiento profesional del profesor. *Pedagogía y Saberes*, (32), 87-98.
166. Valderrama, O. Análisis de las Señas Utilizadas para la Explicación del Fenómeno de Caída Libre en Lengua de Señas Colombiana por Estudiantes con Discapacidad Auditiva.
167. Vallejo, A., & Vallejo, A. (2015). Desarrollo de recursos didácticos multimedia para refuerzo en ciencias naturales aplicado a educación especial básica media (Bachelor's thesis, Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato).
168. *Vázquez, S. (2019). ¿De qué hablamos cuando “hablamos ciencias” en el aula inclusiva con alumnado sordo? *REVLES*, (1), 269-288.
169. Vázquez, S. Garcia, I. & Sesto, V. (2017). Enseñanza de las ciencias con estudiantes sordos: ¿qué modelos utilizan para explicar los cambios de estado? *Enseñanza de las ciencias*, (Extra), 1121-1128.
170. *Vázquez, S. (2016). Comunicación y aprendizaje de la ciencia con estudiantes sordos. La materia y sus transformaciones (Doctoral dissertation, Universidade de Santiago de Compostela).
171. *Vesel, J. (2020). Examining Students' Gains in Natural History Museum Science Content Knowledge with Access to Signed Vocabulary. *Universal Journal of Educational Research*, 8(4), 1180-1184.
172. Visitação turística no Bosque da Ciência é realizada com roteiro inclusivo para pessoas surdas. (07 de 05 de 2019). Obtenido de Prefeitura de Manaus: <https://www.manaus.am.gov.br/noticia/visitacao-bosque-ciencia-inclusivo/>
173. WILD SAGA. (23 de 12 de 2016). Obtenido de https://www.facebook.com/wildsagawithcall/?ref=page_internal

174. Wilson, E. & Franklin, S. (2020, July). Who Goes where: patterns in academic field switching of successful college graduates. In Proceedings of the Physics Education Research Conference (PERC (pp. 587-592).
175. *Zambrano, J. (2016). La evaluación en Física: un campo de reflexión frente a la condición sensorial de los estudiantes sordos del aula inclusiva, un estudio de caso.

Anexos

1. Ciclo educativo - Ciclo vital

Infancia - Educación infantil	
111:7 p 2 in 24. ECCN 06.en.es	La dificultad de los estudiantes mayores de DHH con el vocabulario STEM se debe en parte al retraso en el conocimiento morfológico que comienza a una edad temprana
156:34 p 35 in 69. ECQ 07	la familia es la pieza clave para el desarrollo de la competencia lingüística y científica de los alumnos Sordos desde el nacimiento, y la exposición temprana a aproximaciones bilingües es un factor clave para el correcto desarrollo de estas competencias y, por lo tanto, para su mejor desempeño en el ámbito escolar
154:25 p 43 in 67. ECQ 05	el niño al adquirir el español escrito y además la Lengua de Señas, se transforma en una persona bilingüe y esto juega un papel primordial en el desarrollo intelectual del estudiante (Agurto Calderón, 2007)
156:42 p 43 in 69. ECQ 07	los niños Sordos comienzan la escuela con un vocabulario mucho menor que los oyentes
156:52 p 50 in 69. ECQ 07	

la etapa de Educación Infantil y Primaria que faciliten las situaciones comunicativas en contextos escolares y extraescolares

Niñez - Educación primaria

154:25 p 43 in 67. ECQ 05

el niño al adquirir el español escrito y además la Lengua de Señas, se transforma en una persona bilingüe y esto juega un papel primordial en el desarrollo intelectual del estudiante (Agurto Calderon,2007)

119:8 p 5 in 32. ECF 06

la incorporación temprana del niño sordo a la escuela potencia su socialización a través de la lengua de señas, al promover la apropiación del discurso e instrumentos pertenecientes a la cultura sorda.

156:52 p 50 in 69. ECQ 07

la etapa de Educación Infantil y Primaria que faciliten las situaciones comunicativas en contextos escolares y extraescolares

Adolescencia - Educación secundaria

108:4 p 1 in 21. ECCN 03

etapa vital en la cual se plantean elegir vocacionalmente sus ocupaciones de estudio/trabajo

90:37 p 109 in 03. DPC 03

en la Educación Secundaria es donde habría que trabajar a fondo este conjunto de elementos que configuran la argumentación y donde habría que proponer prácticas sistemáticas para el aprendizaje de las estrategias que permitan argumentar de una forma eficaz y al mismo tiempo, mantener una actitud cooperativa con el interlocutor

Jóvenes/adultos - Educación superior

170:37 p 6 in 83. ECV 08.en.es

Mejorar las oportunidades de tutoría y creación de redes para estudiantes de pregrado y posgrado sordos o con problemas de audición en STEM, y profesionales de STEM en la fuerza laboral

188:1 134 in ECV 05

el 50 % de los estudiantes en edad universitaria que tienen pérdida auditiva leen por debajo del nivel de cuarto grado (Qi & Mitchell,2012) y ese nivel ha cambiado muy poco durante más de 50 años.

108:2 p 1 in 21. ECCN 03

escaso acceso de personas con discapacidad auditiva a la educación superior, particularmente en el área de ciencias.

Posgrado

170:11 p 2 in 83. ECV 08.en.es

la educación de posgrado carece de la misma estructura que la que ofrecen los programas de pregrado. Si bien se producen hitos ocasionales a lo largo de un programa de posgrado, los estudiantes de posgrado participan en un programa de investigación durante la mayor parte de su carrera de posgrado con menos objetivos bien definidos en comparación con el trabajo de pregrado. Como tal, los estudiantes de posgrado requieren un conjunto diferente de recursos para realizar su investigación y completar su programa de grado.

170:18 p 3 in 83. ECV 08.en.es

Tuve que luchar durante un período de tiempo para poder obtener servicios de interpretación y tenerlos de manera continua.

170:20 p 4 in 83. ECV 08.en.es

frustraciones con la necesidad de esforzarse y sacrificar un tiempo valioso para defender o compensar los servicios de baja calidad.

170:28 p 5 in 83. ECV 08.en.es

hay muy pocas personas sordas o con problemas de audición en programas STEM de posgrado, A menudo es difícil para los estudiantes de posgrado encontrar modelos a seguir experimentados que los ayuden a abordar sus necesidades en su programa y hacer planes futuros, como becas o programas de empleo para personas con discapacidades

2. Ciencia Aspectos Pedagógicos - didácticos

Evaluación

118:15 p 35 in 31. ECF 05

direccionada a: identificar fortalezas que permitan superar las debilidades, que determine qué están aprendiendo realmente los y las estudiantes y buscar herramientas que permitan a cada docente orientar el proceso de enseñanza y aprendizaje hacia los objetivos propuestos, teniendo en cuenta los vacíos detectados en sus estudiantes.

118:9 p 33 in 31. ECF 05

<p>la evaluación no debe diseñarse individualmente, es decir, únicamente por el docente de física, sino por el contrario debería ser una actividad de construcción colectiva entre los distintos docentes de las áreas que se encuentran permeadas por las temáticas propias de las ciencias naturales</p>
<p>160:15 p 8 in 73. ECQ 11.pt.es</p> <p>evaluación, que debe ser acorde a las características del proceso inclusivo;</p>
<p>160:20 p 8 in 73. ECQ 11.pt.es</p> <p>que sea acorde a la realidad y posibilidad del alumno sordo</p>
<p>118:10 p 34 in 31. ECF 05</p> <p>no se enfoquen exclusivamente a la memorización, imitación y reproducción de la información, es necesario promover actividades que se enfoquen a potenciar las habilidades del pensamiento y en nuestro caso específico habilidades de pensamiento científico, rompiendo con los esquemas de un paradigma cuantitativo y dando entrada a una evaluación formativa</p>
<p>188:5 170 in ECV 05</p> <p>investigar el Diseño Universal y cómo funcionan las adaptaciones en el proceso de evaluación. El punto siempre es "¿Cómo puede el estudiante demostrar el dominio del conocimiento?"</p>
<p>Metodología</p>
<p>90:53 p 112 in 03. DPC 03</p>

enseñarles la finalidad de la argumentación y a distinguirla de la de otros géneros textuales
<p>99:62 p 105 in 12. ECB 05</p> <p>actividades que promuevan o privilegien el canal y el procesamiento visual de la información, con el apoyo de presentaciones construidas por el docente en power point, por otro lado, está la elaboración de mapas conceptuales y redes conceptuales por parte de los estudiantes Sordos, entre otras</p>
<p>102:34 p 11 in 15. ECB 08</p> <p>implementación de estrategias, la organización de contenidos que responden a las necesidades de estos estudiantes y de la población a la que ellos enseñaran</p>
<p>94:25 p 17 in 07. ECA 03</p> <p>se convocó a personas sordas. Hubo un grupo con el que se realizó una exploración de temas de interés</p>
<p>96:7 p 12 in 09. ECB 02</p> <p>validó el diseño de actividades de aprendizaje y objeto virtual con el apoyo de desarrollo de competencias conforme a las necesidades educativas de los estudiantes sordos</p>
Estrategias de intervención
<p>96:42 p 119 in 09. ECB 02</p> <p>origami de ADN, descubrimiento de huellas dactilares y árbol genealógico</p>
<p>92:20 p 4 in 05. ECA 01.en.es</p>

se hicieron símiles entre los fenómenos cósmicos y los eventos cotidianos (por ejemplo, la forma en que el calor viaja a la capa más externa de una estrella, a través de las células de convección, se comparó con el agua hirviendo burbujeante)

124:19 p 21 in 37. ECG 04.pt.es

el juego debe permitir al alumno sordo autonomía e interacción con los demás participantes

96:13 p 115 in 09. ECB 02

TIC para desarrollar en la clase con la interacción entre los estudiantes - profesor y la plataforma de OVA

125:20 p 11 in 38. ECG 05.pt.es

Juegos pedagógicos en Libras que funcionaban como una forma de matematizar contenidos geográficos facilitando su comprensión

90:21 p 106 in 03. DPC 03

enseñar la teoría de la argumentación a medida que los estudiantes elaboran un texto argumentativo

89:12 p 7 in 02. DPC 02

asistente virtual en lenguas de señas en línea, de acceso libre, que permite a la persona oyente tener una noción de cómo configurar un mensaje en lengua de señas mediante un avatar.

95:16 p 3 in 08. ECB 01

cada taller se realizaron diferentes actividades para reforzar los conocimientos adquiridos por los alumnos. Como por ejemplo la elaboración de posters o juegos con preguntas y respuestas. Estas actividades fueron realizadas por los alumnos de forma grupal teniendo como objetivo final la elaboración de material que permita *explicar lo que aprendiste'

124:20 p 21 in 37. ECG 04.pt.es

cuando se utiliza el recurso de la imagen en el aula o fuera de ella para ampliar la posibilidad de interacción de los sordos con su realidad, se crean posibilidades de comunicación que van más allá de las que ofrece la lengua de signos y las posibilidades de desarrollo

3. Ciencia Inclusión y Acceso educativo

Adaptación

165:1 p 9 in 78. ECV 03

modelar cambios en la estructura física, en los currículos, planes de estudio, estrategias, metodologías capacitación del docente

154:26 p 44 in 67. ECQ 05

adaptaciones pedagógicas se refieren a todas las acciones que deben realizarse en el aula y con los estudiantes, para facilitar, potenciar y estimular sus procesos de aprendizaje

159:24 p 52 in 72. ECQ 10

adaptaciones de acceso espacial giraran entorno a las siguientes: ubicar a la niña o el niño teniendo presente que no haya sombras que puedan inferir en la lectura labial, sería conveniente que el aula estuviera situada en un ambiente poco ruidoso, e, incluso, con una sonorización apropiada y con mobiliario que favorezca las vibraciones (tarimas, etc.). (Gento Palacios. Sánchez Sainz, & Lakchdar, pág. 17)

159:35 p 97 in 72. ECQ 10

adaptaciones curriculares de gran importancia

165:10 p 17 in 78. ECV 03

las escuelas deben adaptarse a una población diversa donde se suplan las necesidades educativas específicas

156:177 pp 100 -101 in 69. ECQ 07

las modificaciones en el aula deben abarcar los contenidos (debido al déficit prolongado de experiencias), la pedagogía (técnicas de comunicación) y el ambiente Capítulo 3: Marco Teórico 97 de aprendizaje (relación con sus compañeros).

139:8 p 5 in 52. ECGnI 12

resaltar la importancia de poder desarrollar este tipo de recursos en colaboración con un docente que conozca la lengua de señas y los contextos de las ciencias naturales, asesorando la producción de las secuencias y del guion para evitar los imprevistos al momento de la interpretación o transcripción

STEM

168:5 p 14 in 81. ECV 06.enes

personas sordas y con problemas de audición (HoH) están gravemente subrepresentadas en STEM

111:2 p 1 in 24. ECCN 0G.en.es

Las personas DHH que participan en carreras STEM tienen más probabilidades de trabajar en ocupaciones manuales

187:1 1 128 in ECV 04

Fomentar el asombro y la curiosidad en los campos de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (STEM) a través de la producción y difusión de recursos centrados en el lenguaje de señas americano (ASL).

170:10 p 2 in 83. ECV O8.en.es

actividades educativas de STEM a menudo combinan actividades tradicionales en el aula con laboratorios, trabajo de campo y actividades colaborativas que tienden a requerir una atención dividida audiovisual

170:15 p 3 in 83. ECV O8.en.es

cursos STEM son mínimamente accesibles, ya que los estudiantes no necesariamente reciben la misma cantidad ni calidad de información que sus compañeros oyentes.

Marco legal

153:3 p 26 in 66. ECQ 04.ptes

decreto presenta las definiciones de sordera y deficiencia auditiva, pero estas se mezclan, causando cierta confusión, verificando medidas clínicas y un enfoque bilingüe al mismo tiempo

130:24 p 41 in 43. ECGnl 03.pt.es

Las políticas educativas deben tener en cuenta las diferencias individuales y las diferentes situaciones. Por ejemplo, se debe tener en cuenta la importancia de la lengua de señas como medio de comunicación para los sordos y se debe asegurar el acceso a la enseñanza de la lengua de señas en su país a todas las personas sordas (SALAMANCA, 1994, p. 30)

164:1 p 2 in 77. ECV 02.pt.es

el principio de inclusión ha guiado las políticas públicas en todo el mundo

154:2 p 16 in 67. ECQ 05

existe un sólido marco legal y normativo en Colombia, en materia de atención educativa a personas Sordas

124:7 p 13 in 37. ECG 04.pt.es

los reflejos de la sociedad actual se hacen cada vez más claros y por acción efectiva de leyes y lineamientos. La diversidad se asentará aún más en las aulas

151:43 p 119 in 64. ECQ 02

pese a que existen muchas políticas, no solo a nivel nacional, sino internacional, al interior de las instituciones educativas no se dan las condiciones necesarias para realizar la inclusión educativa el número de estudiantes que privilegia la cobertura a la calidad, el desconocimiento de los procesos de inclusión, la falta de intérpretes cualificados, el miedo a enfrentar retos educativos, la falta de apoyo de los padres de familia, la no incorporación de currículos flexibles, las prácticas pedagógicas y la evaluación tradicionales, así como los problemas asociados entre otros. dificultan la inclusión real de estudiantes sordos al aula regular

Inclusión y Acceso

130:24 p 41 in 43. ECGnl 03.pt.es

Las políticas educativas deben tener en cuenta las diferencias individuales y las diferentes situaciones. Por ejemplo, se debe tener en cuenta la importancia de la lengua de señas como medio de comunicación para los sordos y se debe asegurar el acceso a la enseñanza de la lengua de señas en su país a todas las personas sordas (SALAMANCA, 1994, p. 30)

164:1 p 2 in 77. ECV 02.pt.es

el principio de inclusión ha guiado las políticas públicas en todo el mundo

104:3 p 15 in 17. ECB 10

la inclusión debe alejarse de la mirada clásica de entender al otro como un carente, sino como la busque de posibilidades de la interacción efectiva en un proceso de afectación y reciprocidad contante

124:7 p 13 in 37. ECG 04.pt.es

los reflejos de la sociedad actual se hacen cada vez más claros y por acción efectiva de leyes y lineamientos. La diversidad se asentará aún más en las aulas

123:19 p 103 in 36. ECG 03.pt.es

La inclusión escolar, si se estructura de manera satisfactoria, tiene la función esencial de garantizar el acceso, la permanencia y el aprendizaje de muchas personas sordas que se encuentran fuera de la escuela

151:43 p 119 in 64. ECQ 02

pese a que existen muchas políticas, no solo a nivel nacional, sino internacional, al interior de las instituciones educativas no se dan las condiciones necesarias para realizar la inclusión educativa el número de estudiantes que privilegia la cobertura a la calidad, el desconocimiento de los procesos de inclusión, la falta de intérpretes cualificados, el miedo a enfrentar retos educativos, la falta de apoyo de los padres de familia, la no incorporación de currículos flexibles, las prácticas pedagógicas y la evaluación tradicionales, así como los problemas asociados entre otros. dificultan la inclusión real de estudiantes sordos al aula regular

114:7 p 28 in 27. ECF 01

inclusión es el continuo o la evolución del término de integración y es partir de la interacción con la comunidad en estudio en este caso los estudiantes en condición de vulnerabilidad educativa y social que se logra dar una aproximación a las implicaciones que conlleva este término frente a la comunidad

108:11 p 3 in 21. ECCN 03

accesibilidad universal como base para la inclusión social, particularmente en dos áreas vinculadas directamente con la Orientación Vocacional, Educativa y Profesional (OVEP) como son: la educación y el trabajo

102:5 p 4 in 15. ECB 08

educación inclusiva implica tener en cuenta las capacidades, los intereses y las necesidades de aprendizaje, no solo de los estudiantes con características mayoritarias sino de aquellos con limitaciones

4. Ciencia Circulación de la información en educación (espacios, medios)

Dinámica comunicacional

109:3 p 4 in 22. ECCN 04

las formas de representar y comunicar son prácticas sociales (Van Leeuwen, 2005) y como tales cambian en el tiempo de acuerdo a las necesidades de los grupos sociales (Hodge y Kress, 1988), entre ellas las necesidades de contexto escolar.

118:53 p 60 in 31. ECF 05

barreras comunicativas, pues el docente no tiene una comunicación directa con los estudiantes, no posee un dominio de la lengua de señas y por lo tanto esto se convierte en un impedimento para que identifiquen los interrogantes que tienen los estudiantes; en

últimas, deben confiar en un tercero y depositar en él o ella toda la responsabilidad del proceso de aprendizaje del estudiante sordo

104:2 p 15 in 17. ECB 10

la comunicación como expresión de significación, es importante en tanto se reconoce al otro como actuante en el proceso de vivir, lo cual le devuelve su condición de vida ya que esta no es una simple relación objetiva de atribución de características, sino una posibilidad de interacción activa con el mundo

95:13 p 2 in 08. ECB 01

si un alumno hace o contesta una pregunta, todo el grupo debe poder verlo. Por ello, la disposición espacial dentro del aula debe permitir el contacto visual entre todos y los tiempos de la clase se deben adaptar a esta dinámica comunicacional.

95:38 p 2 in 08. ECB 01

No podríamos enseñar y aprender si muchas de las palabras fueran senadas a través del alfabeto dactilológico

129:40 p 15 in 42. ECGnl 02

docentes les cuesta comunicarse con sus alumnos sordos al no disponer de una lengua común y encuentran dificultosa la interpretación de los textos escritos de sus alumnos sordos

107:4 p 2 in 20. ECCN 02

considerar diversidad de recursos para el acceso a la información: para expresar lo aprendido y para motivar para el aprendizaje (CAST,2008).

124:20 p 21 in 37. ECG 04.pt.es

cuando se utiliza el recurso de la imagen en el aula o fuera de ella para ampliar la posibilidad de interacción de los sordos con su realidad, se crean posibilidades de comunicación que van más allá de las que ofrece la lengua de signos y las posibilidades de desarrollo

Accesibilidad de la información

107:4 p 2 in 20. ECCN 02

considerar diversidad de recursos para el acceso a la información: para expresar lo aprendido y para motivar para el aprendizaje (CAST, 2008).

135:6 p 3 in 48. ECGnl 08.pt.es

la Lengua de Signos Brasileña (libras) es la base para el aprendizaje de cualquier contenido escolar, incluidas las ciencias y la biología, la enseñanza -El proceso de aprendizaje se ve comprometido por los siguientes factores

124:21 p 22 in 37. ECG 04.pt.es

Para Petitto (2003), los recursos multimedia aumentan las tasas de retención de contenidos y la posibilidad de trabajar con información hace que el alumno tenga una mayor y más rápida interacción con el temario

108:8 p 2 in 21. ECCN 03

personas sordas oralizadas necesitan de una pantalla con subtítulo,

124:20 p 21 in 37. ECG 04.pt.es

cuando se utiliza el recurso de la imagen en el aula o fuera de ella para ampliar la posibilidad de interacción de los sordos con su realidad, se crean posibilidades de comunicación que van más allá de las que ofrece la lengua de signos y las posibilidades de desarrollo

122:23 p 13, 425 x 34 in 35. ECG 02

en el subtítulo se cubren también algunas necesidades lingüísticas de otros colectivos, como puede ser el alumnado inmigrante

154:13 p 29 in 67. ECQ 05

lengua de señas debe ir acompañado del aprendizaje de las lenguas de la comunidad a la cual pertenecen ellos como minoría, es decir, la lengua oral. Las personas sordas no pueden desligarse por completo del mundo oyente que los rodea, por ende, privarlos de la enseñanza de la lengua oral constituiría privarlos del acceso a la información que por derecho les pertenece

5. Educación en ciencias Aspectos estructurales

Currículo - Contenidos

119:25 p 13 in 32. ECF 06

Los contenidos del curso de Ciencias Físicas corresponden al dominio académico de docente quien construye a secuencia de contenidos, selecciona las actividades, elabora materiales, elige recursos, el intérprete no participa de esta etapa.

95:10 p 2 in 08. ECB 01

elaboración de contenidos teóricos y actividades prácticas para realizar los talleres: "Las Levaduras y la fermentación" y "ADN: la molécula de la vida".

95:34 p 2 in 08. ECB 01

hincapié en el aprendizaje de temas que complementaban los conocimientos curriculares de la Escuela, incluyendo conceptos científicos, uso de equipamiento de investigación y desarrollo de experimentos

127:19 p 6 in 40. ECG 07.ptes

Siguiendo el contenido curricular, se decidió que trabajaríamos los aspectos físicos y geográficos, con el enfoque espacial hacia Ceará. De esta forma se presentan la caracterización natural del estado y los estudiantes conocerán más sobre su estado y lugar de residencia

156:102 p 69 in 69. ECQ 07

habilidades y conocimientos de intérprete educativo son también un aspecto en el acceso al contenido curricular

154:28 p 44 in 67. ECQ 05

Flexibilizaciones curriculares

107:1 p 2 in 20. ECCN 02

en toda situación de comunicación en contexto educativo se utilizan materiales visuales para la representación del conocimiento curricular.

Contexto familiar

156:29 p 34 in 69. ECQ 07

no todos los niños Sordos tienen un acceso temprano a un lenguaje ni están inmersos en un entorno comunicativo homogéneo

106:17 p 31 in 19. ECCN 01

Sordos con padres oyentes con desconocimiento de la LSC
106:14 p 31 in 19. ECCN 01
Sordos con padres sordos con conocimiento de la LSC
106:15 p 31 in 19. ECCN 01
Sordos con padres sordos sin conocimiento de la LSC
106:16 p 31 in 19. ECCN 01
Sordos con Padres oyentes con conocimiento de la LSC
140:5 p 4 in 53. ECGnl 13.en.es
El importante papel que desempeñan los cuidadores en el desarrollo general de un niño está más documentado tanto para los niños oyentes como para los sordos
137:1 p 5 in 50. ECGnl 10.en.es
carecer de un idioma compartido en el hogar
156:31 p 33 in 69. ECQ 07
pocos reciben una combinación simultánea de signos y lenguaje oral

6. Lengua de señas

Lengua de señas

96:47 p 120 in 09. ECB 02

la lengua de señas colombiana se apoya construir el proceso cognitivo y la adquisición y enriquecimiento de la LSC

129:28 p 8 in 42. ECGnl 02

poseen herramientas que ayudan a mejorar la comprensión de un concepto como las expresiones faciales, la velocidad del movimiento del signo o el hecho de que están menos codificadas que la lengua oral

106:11 p 30 in 19. ECCN 01

cada palabra o seña relacionada estará cargada de un significado determinado

116:11 p 27 in 29. ECF 03

profesores reciben clases de lengua de señas y capacitaciones encaminadas a el buen trato en el aula de clase de los alumnos con diversidad funcional auditiva.

113:11 p 167 in 26. ECCN 08

la falta de información sobre la lengua de señas impide mejorar los conocimientos en las temáticas de ciencias

142:9 p 2 in 55. ECGnl 15.en.es

El lenguaje de señas tiene la capacidad de compactar ideas complejas en gestos singulares

94:6 p 17 in 07. ECA 03

eran escasas las señas específicas en el campo de la astronomía, por lo que se discutió sobre la importancia de incorporar algunas

98:10 p 49 in 11. ECB 04

importancia que el niño adquiriera su lengua a temprana edad y se le ofrezcan espacios de interacción con pares lingüísticos que le ayuden a mejorar el uso de su habilidad comunicativa

130:2 p 19 in 43. ECGn| 03.pt.es

La Lengua de Señas había conquistado un espacio en la educación y, así, desarrolló una identidad en los sordos, permitiendo el acceso a información y conocimientos diversos a los sordos. Se concluyó, entonces, que “[...] a través de la Lengua de Señas, se mostraron notablemente educables e inmediatamente demostraron al mundo asombrado que eran capaces de entrar de lleno en la cultura y en la vida" (Sacks, 2002. p. 24

97:31 p 33 in 10. ECB 03

no es sencillo hablar de neologismos y adoptarlos sin precauciones, son los expertos en lingüística quienes deben aprovechar estas discusiones y desarrollar proyectos encaminados en el tema

96:53 p 121 in 09. ECB 02

respeto de la lengua nativa de los estudiantes sordos

102:20 p 7 in 15. ECB 08

necesidad de construir códigos propios para el lenguaje de señas que permita la comunicación

113:35 p 154 in 26. ECCN 08

brinda apoyo a la dinámica del proceso de enseñanza, orientando el aprendizaje de los estudiantes, por tanto, la debe contar con señas sobre el tema reino animal y señas usadas en una clase

106:66 p 76 in 19. ECCN 01

la lengua de señas colombiana LSC se impregna de la cultura, de las costumbres o de las distintas realidades sociales que la comunidad vive en las diferentes regiones colombianas

117:35 p 76 in 30. ECF 04

la lengua de señas como un instrumento de interacción comunicativa de la enseñanza en la educación de sordos

106:9 p 13 in 19. ECCN 01

la lengua de señas aún tiene múltiples carencias frente a la construcción de señas (palabras) las cuales recogen el concepto; sin embargo, se resalta el mecanismo que tiene la comunidad sorda para suplir este vacío, y es la descripción detallada de las propiedades o cualidades de la palabra

7. Pensamiento científico

Pensamiento científico general

96:24 p 117 in 09. ECB 02

brinda la eficiencia y eficaz las habilidades cognitivas para los estudiantes sordos

116:69 p 65 in 29. ECF 03

caracterizar el fenómeno desde sus experiencias sensoriales, como un primer paso para fortalecer el pensamiento científico

156:120 p 87 in 69. ECQ 07

situar el fenómeno a estudiar en el contexto de la vida real, dentro de una diferente estructura, en este caso, una estructura basada en las teorías y métodos científicos, para conseguir que las estudiantes participen en el razonamiento científico.

124:11 p 14 in 37. ECG 04pt.es

Vivimos hoy en un mundo influenciado por la ciencia porque es el conocimiento científico el que propicia el surgimiento, perfeccionamiento y avance de nuevas tecnologías cuyo fin esencial es la generación de conocimiento, para el bienestar de la sociedad (ZUCON et al.2010)

117:47 p 90 in 30. ECF 04

empezaron a hacer asociaciones y a traer experiencias pasadas u óptimas

106:6 p 12 in 19. ECCN 01

favorecer el acercamiento a la construcción del conocimiento del participante de la clase en el lugar en el que se encuentre

98:22 p 54 in 11. ECB 04

valorar el trabajo colectivo como una forma de aprender, recordar, y retomar elementos de la historia para darle nuevamente vida al conocimiento tradicional

Razonamiento colaborativo

101:40 p 9 in 14. ECB 07.en.es

Aprendí a trabajar en grupo ya comparar conclusiones e ideas. Predigo que esta habilidad me beneficiará en un entorno laboral, ya que lo más probable es que tenga que trabajar con otras personas para resolver problemas y solucionar problemas. Las tareas grupales... mejoraron enormemente nuestras habilidades de revisión por pares

98:22 p 54 in 11. ECB 04

valorar el trabajo colectivo como una forma de aprender, recordar, y retomar elementos de la historia para darle nuevamente vida al conocimiento tradicional

101:50 p 11 in 14. ECB 07.en.es

El trabajo en grupo es un componente clave en los cursos de laboratorio universitarios basados en la investigación. Los instructores deben trabajar con todos los grupos para facilitar la discusión y comunicación grupal efectiva.

155:10 p 3 in 68. ECQ 06

importancia de escuchar y compartir e intercambiar ideas y experiencias

Razonamiento analógico

101:29 p 7 in 14. ECB 07 en.es

reconocieron cuanto no sabían y que se dieron cuenta de que usan la biología en la vida cotidiana

165:18 p 45 in 78. ECV 03

las analogías se convierten en una herramienta que permite la comprensión del evento a partir de situaciones familiares de las experiencias de los estudiantes involucrados en su interacciones con su entorno particular

165:17 p 44 in 78. ECV 03

las descripciones de los estudiantes se presentan a través de analogías, las cuales sirvieron como punto de partida para la comprensión del fenómeno de reflexión, esto considerando que dichas analogías fueron adecuadas en la medida que permitieron establecer relaciones entre los nuevos conceptos con lo que el estudiante ya conocía

117:47 p 90 in 30. ECF 04

empezaron a hacer asociaciones y a traer experiencias pasadas u óptimas

Formulación de hipótesis y Resolución de problemas

101:7 p 2 in 14. ECB 07.en.es

Los propios estudiantes desarrollan preguntas de investigación, recopilan datos para evaluar hipótesis, formulan explicaciones utilizando la comprensión científica e interpretan y comunican sus hallazgos experimentales

Cambio conceptual

165:17 p 44 in 78. ECV 03

las descripciones de los estudiantes se presentan a través de analogías, las cuales sirvieron como punto de partida para la comprensión del fenómeno de reflexión, esto considerando que dichas analogías fueron adecuadas en la medida que permitieron establecer relaciones entre los nuevos conceptos con lo que el estudiante ya conocía

96:38 p 118 in 09. ECB 02

la construcción de aprendizaje significativo para el estudiante sobre la enseñanza de la vida celular, relacionado el tema la reproducción de los seres vivos y los rasgos físicas de la genética básica es decir los estudiantes sordos se reconoce las diferentes características de la genética entre padre y madre

156:113 p 86 in 69. ECQ 07

contribuye a que los estudiantes modifiquen su idea de la ciencia como un conjunto de verdades absolutas

Razonamiento deductivo

117:39 p 77 in 30. ECF 04

que sean los mismos sordos quienes construyan sus propias deducciones

Argumentación

156:113 p 86 in 69. ECQ 07

contribuye a que los estudiantes modifiquen su idea de la ciencia como un conjunto de verdades absolutas

99:59 pp 100 - 101 in 12. ECB 05

prácticas que permitirán fomentar, fundamentar, reflexionar en el uso de la argumentación en el 107 discurso académico en lengua de señas colombiana LSC en el campo de las ciencias naturales específicamente en la asignatura de Biología.

88:15 p 44 in 01. DPC 01

Observa y analiza los argumentos de su oponente o de quien le realiza preguntas y presenta argumentos cuando contesta.

90:16 p 105 in 03. DPC 03

en la escuela se está enseñando/aprendiendo la argumentación, porque éste es uno de los contenidos del Curriculum oficial presente en las diferentes Etapas educativas

129:5 p 4 in 42. ECGnl 02

la argumentación, es desarrollar la capacidad de razonar acerca de las cuestiones y problemas científicos, tanto en el discurso oral como por escrito

8. Persona sorda

Discapacidades asociadas
<p>97:45 p 36 in 10. ECB 03</p> <p>diagnóstico adicional</p>
<p>97:40 p 36 in 10. ECB 03</p> <p>además de su condición de discapacidad auditiva, tienen un diagnóstico adicional, por lo que requieren de personal, fuera de los intérpretes para su proceso de formación escolar</p>
Clínico - sordo
<p>112:42 p 71 in 25. ECCN 07</p> <p>el profesor concibe la diversidad funcional desde la discapacidad ya que cree que hay unas desventajas del estudiante D.F respecto a los demás estudiantes (oyentes)</p>
<p>137:10 p 6 in 50. ECGnl 10.en.es</p> <p>es necesario "arreglar' al niño y hacerlo 'normal' a través del entrenamiento del habla</p>
<p>154:14 p 30 in 67. ECQ 05</p> <p>proponiendo usar "sordo", con s minúscula, para indicar la condición audiológica de no oyente y "Sordo"</p>
<p>103:6 p 8 in 16. ECB 09.en.es</p>

se preguntó a los estudiantes si se consideraban sordos, con problemas de audición o auditivos. El propósito de hacer esta pregunta era permitir la autoidentificación del estado de audiencia

Socioantropológico - Sordo

130:5 p 23 in 43. ECGnl 03.pt.es

condición de bilingües dentro de nuestra sociedad.

103:6 p 8 in 16. ECB 09.en.es

se preguntó a los estudiantes si se consideraban sordos, con problemas de audición o auditivos. El propósito de hacer esta pregunta era permitir la autoidentificación del estado de audiencia

110:11 p 4 in 23. ECCN 05.en.es

la comunidad sorda se enorgullece de la etiqueta de sordo como parte de una comunidad cultural

133:7 p 2 in 46. ECGnl 06.en.es

vean la sordera como parte de la diversidad humana en lugar de una discapacidad manifiesta y proporcionen acceso a la comunicación con entusiasmo

117:16 p 56 in 30. ECF 04

un modo de hablar es un modo de vivir

118:19 p 38 in 31. ECF 05

ser sordo no es sinónimo de “discapacidad intelectual” (SEP. 2012)

154:10 p 29 in 67. ECQ 05

forman un colectivo, con una identidad específica (su propia lengua transmitida de otra manera, experiencia del mundo, necesidad de eliminar barreras de la comunicación y las que impiden el pleno desarrollo), que requiere una protección adecuada como unas reivindicaciones propias de las políticas de la identidad (Pérez de la Fuente, 2014), es decir ya no se habla de limitación física (y en algunos casos hasta limitación cognitiva) sino principalmente de diferencia lingüística

154:3 p 22 in 67. ECQ 05

lucha de los Sordos por ser reconocidos como minoría lingüística y no como un sector de la población marginado y segregado

104:38 p 105 in 17. ECB 10

no deben homogeneizar a los sujetos con sordos, solo ofrecer un conocimiento general sobre las características de esta deficiencia con condiciones educativa señoriales diversas

9. Profesionales comunidad sorda

Profesores

117:78 p 149 in 30. ECF 04

poca la formación de docentes comparada con la realidad académica que se encuentran en las aulas, donde hay multitud de estudiantes. cada uno con sus propios problemas, representaciones sociales y culturales, al que los maestros deben de enfrentarse

110:33 p 11 in 23. ECCN O5.en.es

comprender como ciertos grupos de estudiantes comunican la ciencia en el aula mientras los educadores intentan abordar la argumentación en el plan de estudios

96:22 p 116 in 09. ECB 02

el docente debe buscar una estrategia pedagógica y didáctica con el fin de enriquecer las habilidades cognitivas de las ciencias naturales para los estudiantes

116:60 p 33 in 29. ECF 03

profesores deben crear entornos de aprendizaje que valoren la creatividad, el potencial individual, las interacciones sociales. el trabajo cooperativo, la experimentación y la innovación

88:56 p 57 in 01. DPC 01

los docentes olvidan que los estudiantes sordos tienen un ritmo diferente de aprendizaje con respecto a los demás que conforman el aula inclusiva, pero no porque no posean capacidades semejantes, sino por su condición sensorial y la lengua materna que manejan

117:14 p 31 in 30. ECF 04

tomar elementos que ayuden a orientar los procesos de conocimiento en los cursos de física, haciendo posible que su labor se enriquezca y que el estudiante asuma un papel participativo

Intérpretes

- 156:93 0 67 in 69. EC0 01

Es un mediador lingüístico. Aunque forma parte de la comunidad educativa, en ningún momento debe asumir funciones docentes

160:25 p 9 in 73 ECQ 11.pt es

permite la intermediación de saberes en el aula, sin embargo, es muy importante que el docente sepa que no es función del intérprete asumir al alumno como propio

131:32 p 14 in 44. ECGnl 04.pt.es

La ausencia de signos es una dificultad para los intérpretes/traductores instituciones educativas que varan en su nivel de competencia lingüística y desconocimiento del área científica

119:20 p 12 in 32 ECF 06

La comunicación se observa en el aula en discursos paralelos, es decir, un discurso se construye con las interacciones docente-estudiantes oyentes, otro entre interprete-estudiantes sordos y un tercero entre docente-intérprete-estudiantes sordos

151:54 p 122 in 64. ECQ 02

intérprete como mediador comunicativo y cultural, cumple una función adicional en el contexto de inclusión, es un agente educativo ya que es un adulto, ciudadano y profesional que está inmerso en un proceso de aprendizaje y enseñanza de menores de edad y/o de estudiantes sordos en su formación académica en la educación básica, media o profesional. Este hecho le asigna una corresponsabilidad al intérprete en su labor, adicionando que el mismo manejo de las lenguas implicadas y conocimiento de las culturas inmersas en estos actos comunicativos le otorga cierto poder, que debe ser usado con ética y responsabilidad dentro del marco de su labor y sus competencias ciudadanas.

Trabajo interdisciplinar

189:121 1 295-298 in ECGnl 21

educación inclusiva es entendida como un trabajo colaborativo de toda la comunidad

educativa, que se integra por:

La comunidad, principalmente las familias de los alumnos(as).

Los directivos y los docentes.

Los alumnos(as).

152:7 p 5 in 65. ECQ 03.pt.es

participación conjunta de los intérprete/docente/guía trabajando en la inclusión y el acceso al conocimiento de los estudiantes

Sordos, para que haya una traducción correcta en todo el proceso y no genere más obstáculos que lleven a la exclusión.

118:13 p 35 in 31. ECF OS

la ciencia en general es una construcción colectiva de sujetos y disciplinas

Modelo lingüístico

156:57 p 50 in 69. ECQ. 07

Su función es compartir su experiencia vital como Persona Sorda, y favorecer el aprendizaje de la LSE y el conocimiento de la

Comunidad Sorda en los alumnos, familias y docentes

138:23 p 5 in 51. ECGnl 11.en.es

Estos proyectos de investigación deben incluir científicos sordos en roles de liderazgo o, como mínimo, de colaboración, porque

aportan el conocimiento cultural y lingüístico necesario que de otro modo podría faltar

188:15 230 in ECV OS

- Si el alumno tiene un profesor de sordos, la colaboración es imprescindible. Puede aprender mucho sobre el estudiante y como comunicar su conocimiento de manera efectiva

10. Necesidades

Necesidades
<p>156:90 p 65 in 69. ECQ 07</p> <p>al pequeño número de estudiantes universitarios, podemos concluir que la enseñanza de las ciencias en niveles educativos inferiores debe proponerse como reto la adquisición por parte de los alumnos Sordos de una cultura científica que fomente las vocaciones científicas en este colectivo</p>
<p>90:25 p 107 in 03. DPC 03</p> <p>habilidades argumentativas no se aprende espontáneamente ni puede improvisarse, sino que su adquisición debe ser objeto de una instrucción explícita, de ahí la importancia de enseñarlas formalmente en el aula (Dolz, 1995; Ruiz-Bikandi y Tusón, 2002). Pero en nuestras escuelas no hay tradición en la enseñanza de esta modalidad lingüística</p>
<p>92:7 p 2 in 05. ECA 01.en.es</p> <p>hay muy poco material diseñado especialmente para este objetivo específico de la educación para sordos,</p>
<p>92:2 p 1 in 05. ECA 01.en.es</p> <p>se ha informado que la falta de experiencias a través de experimentos dificulta la comprensión científica</p>

156:91 p 67 in 69. ECQ 07

La cifra anecdótica de alumnos Sordos matriculados en carreras científicas constata la necesidad urgente de aplicar metodologías didácticas en el aula de ciencias que les permitan un mayor acceso a los estudios universitarios en ciencias

100:4 p 2 in 13. ECB 06.en.es

falta de intérpretes de lenguaje de señas con formación científica

100:2 p 2 in 13. ECB 06.en.es

falta de disponibilidad de recursos adecuados para el aula y libros de texto apropiados, la preparación para exámenes y la modificación de la evaluación, los desafíos de preparar a los estudiantes sordos para los exámenes estandarizados

98:41 p 102 in 11. ECB 04

estrategias metodológicas y didácticas que se adecuen a la realidad, necesidades y particularidades cognitivas, lingüísticas y comunicativas de dicha población, en el contexto de la enseñanza-aprendizaje de las ciencias

98:5 p 12 in 11. ECB 04

adecuar estrategias metodológicas y didácticas acorde a la condición comunicativa y lingüística de las personas sordas y no buscar que los estudiantes sordos se adecuen a las formas impositivas comunicativas y curriculares del habla castellana inapropiadas para las realidades, necesidades y particularidades socioeducativas de dicha población

97:33 pp 33-34 in 10. ECB 03

se comprende la necesidad de recopilar las señas oficiales, además de incentivar el apoyo a instituciones educativas e implementar procesos que apunten a enriquecer la LSC con el fin de generar material educativo para las 34 personas Sordas interesadas en estudiar distintas disciplinas y hacer más accesible la información impartida en lugares como el JBB

98:2 p 11 in 11. ECB 04

carecen de signos para comprender los conceptos y construir ideas con sentido desde su estructura lingüística y cognitiva

156:25 p 18 in 69. ECQ 07

la necesidad de diseñar situaciones de aprendizaje específicas acorde con las peculiaridades de los estudiantes Sordos y el desarrollo de investigaciones

137:7 p 6 in 50. ECGnl 10.en.es

La investigación sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias para los estudiantes de DHH es extremadamente limitada, y lo que existe demuestra una inmensa necesidad de investigación adicional centrada específicamente en los docentes y la formación de docentes

100:3 p 2 in 13. ECB 06.en.es

deficiencias en la preparación y capacitación de profesores de ciencias con el conocimiento requerido de las características de los estudiantes sordos

11. Contribuciones

Material
<p>135:28 p 12, 341 x 182 in 48. ECGnl 08.pt.es</p> <p>Este fragmento contiene seis imágenes tituladas fotorretrato de los videos producidos. En ellas se observan experimentos y maquetas de temas de ciencia.</p>
<p>123:15 p 100, 442 x 268 in 36. ECG 03.pt.es</p> <p>Este fragmento contiene una imagen titulada “A estrutura interna da Terra”, bajo este un dibujo que ilustra la tierra y su núcleo con un hombre a la derecha que la señala.</p>
<p>176:1 p 7 in 49. ECGnl 09.pt.es</p> <p>pizarrón y tiza, prueba escrita, tablas, gráficos, figuras e ilustraciones</p>
<p>165:22 p 57 in 78. ECV 03</p> <p>Fotografías, videos, presentación ppt, experimentos, simulaciones, etc,</p>
<p>190:31 p 108, 442 x 300 in ECQ 12</p> <p>Este fragmento contiene una captura de pantalla de una página de YouTube titulada CONCEPTO DE COMBUSTION PARA POBLACIÓN SORDA</p>
<p>142:11 p 3, 240 x 173 in 55. ECGnl 15.en.es</p>

Este fragmento contiene una imagen con una mujer haciendo una seña, a su lado derecho las palabras Anticoplanar/Antiperiplanar y bajo estas el dibujo de una estructura química

116:28 p 44 in 29. ECF 03

unidad didáctica en tres sesiones, cada una tendrá un objetivo de enseñanza; estas sesiones están divididas en tres actividades y en las cuales se busca que el estudiante genere la comprensión acerca de la fenomenología de la vibración

Contribuciones

101:46 p 11 in 14. ECB 07.en.es

la entrega del plan de estudios está diseñada pensando en los estudiantes sordos y con problemas de audición. Los materiales curriculares (p. ej. PowerPoints, folletos, manuales de laboratorio) incluyen más elementos visuales para mostrar los procesos y las relaciones biológicas

108:23 p 6 in 21. ECCN 03

nuevo espacio de trabajo a partir de esta experiencia laboratorio instalado con parte de los fondos del proyecto. Es decir que ganaron un nuevo espacio áulico. Esto también motivó a las docentes a oficiar de guías hacia el interés de los alumnos por vincularse con las computadoras en la búsqueda de recursos lúdicos

185:2 136 in ECQ 13

El programa. Experiencias de investigación para estudiantes universitarios ... Los participantes incluyen estudiantes y miembros de la facultad de JMU e instituciones externas que atienden a estudiantes sordos y con problemas de audición, así como colegios

y universidades sin una infraestructura de investigación extensa. Los miembros de la facultad de JMU brindan oportunidades de investigación en todas las principales subdisciplinas de la química.

116:28 p 44 in 29. ECF 03

unidad didáctica en tres sesiones, cada una tendrá un objetivo de enseñanza; estas sesiones están divididas en tres actividades y en las cuales se busca que el estudiante genere la comprensión acerca de la fenomenología de la vibración

130:43 p 115 in 43. ECGnl 03.pt.es

La elaboración y construcción de la videolección como recurso mediático para la enseñanza de las Ciencias a los sordos responde a los interrogantes que nos trajeron hasta este momento de conclusión del trabajo

12. Líneas de acción

Líneas de acción

97:33 pp 33 -34 in 10. ECB 03

se comprende la necesidad de recopilar las señas oficiales, además de incentivar el apoyo a instituciones educativas e implementar procesos que apunten a enriquecer la LSC con el fin de generar material educativo para las 34 personas Sordas interesadas en estudiar distintas disciplinas y hacer más accesible la información impartida en lugares como el JBB

129:31 p 10 in 42. ECGnl 02

¿Influye la selección de signos de los maestros e intérpretes en la construcción del significado en los estudiantes sordos durante una experiencia de aprendizaje? ¿son los estudiantes sordos capaces de reparar mentalmente los errores en el signado, cometidos por los maestros, intérpretes y/o compañeros durante un diálogo de aula o una charla del profesor?

103:15 p 24 in 16. ECB 09.en.es

Los estudios futuros podrían considerar un conjunto más grande de cursos universitarios introductorios de ciencias (biología, física, química, etc.) para aumentar el tamaño de la muestra y permitir una comparación estadística más detallada de los subgrupos DHH (DA, AAS).

156:63 p 51 in 69. ECQ 07

es necesario continuar con la investigación sobre el uso de la lengua de signos en educación, sobre todo durante los primeros años de vida y que es preciso desarrollar estudios sobre el papel de los distintos perfiles profesionales que intervienen en la educación del alumnado Sordo

137:29 p 14 in 50. ECGnl 10.en.es

centrarse en probar modelos de preparación docente que puedan lograr estos objetivos. Por ejemplo, los especialistas en ciencias el aumento de los requisitos de contenido de ciencias, el cambio en la forma en que se llevan a cabo los cursos de métodos de ciencias, el desarrollo de maestros en servicio y otros modelos podrían probarse para determinar su impacto en la instrucción de ciencias DHH

175:7 p 3 in 88. ECV 13.en.es

Una base de datos de sociedades profesionales y/u organizaciones que tienen experiencia con personas sordas y/o con problemas de audición en STEM.

140:3 p 4 in 53. ECGnl 13.en.es

explore las diferencias entre la exposición de los niños sordos y oyentes a la ciencia popular en el hogar y la posterior discusión sobre ella para comprender mejor las diferencias

entre la comprensión de los conceptos científicos formales en la escuela por parte de los niños sordos y oyentes

112:48 p 73 in 25. ECCN 07

la relación entre didácticas de la ciencia y procesos de inclusión educativa ha sido poco estudiada, por lo que se encuentra escasa literatura en relación con esta temática y este tipo de trabajo y de indagación permite abrir líneas de investigación sobre la importancia que toma el conocimiento de la didáctica de las ciencias y como esta se relaciona con el proceso de enseñanza que se da en el aula

156:185 p 103 in 69. ECQ 07

investigaciones donde se les proponga a los alumnos Sordos tareas que incluyan actividades basadas en la indagación, para profundizar en las ventajas de su uso en la enseñanza de las ciencias al alumnado Sordo.