

LA INCLUSIÓN DE ESTUDIANTES SORDOS EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES: UNA APROXIMACIÓN AL ESTADO DEL ARTE

THE INCLUSION OF DEAF STUDENTS IN THE TEACHING OF NATURAL SCIENCES: AN
APPROACH TO THE STATE OF THE ART

PAULA ANDREA PÉREZ LOSADA¹

ELÍAS FRANCISCO AMÓRTEGUI²

JONATHAN ANDRÉS MOSQUERA³

Eje temático N° 8: Temáticas Emergentes.

Modalidad: Ponencia (Comunicación oral).

Resumen

1365

En este trabajo, nos centramos en la inclusión educativa de los estudiantes sordos de Huila, la cual se ha caracterizado por la falta de búsqueda de estrategias y metodologías que permitan el debido desarrollo del conocimiento de las ciencias naturales en un aula, por esta razón, nos enfocamos en la formación del profesorado de ciencias específicamente en la física, debido a que es una área abstracta, se hace importante el desarrollo de didácticas alternativas, la aplicación de instrumentos que permitan al estudiante sordo comprender el tema, y el uso del lenguaje de señas para generar una relación estudiante–docente estable. Por tal motivo, en esta aproximación de estudio se hace un análisis documental a 25 investigaciones publicadas en la última década. Como resultado, se ha construido un sistema de categorías para reconocer la inclusión de los estudiantes sordos en los procesos de enseñanza y aprendizaje de esta disciplina científica.

Palabras Clave: Inclusión, estudiantes sordos, enseñanza – aprendizaje de las ciencias naturales, formación del profesorado.

¹ Licenciada en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología, Joven investigadora Colciencias. Universidad Surcolombiana, Grupo de investigación– CPPC, paula.perez@usco.edu.co

² Doctor en Didáctica de las Ciencias experimentales. Docente de Planta tiempo completo, Universidad Surcolombiana. Coordinador del Grupo de Investigación Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias-CPPC elias.amortegui@usco.edu.co

³ Docente de Catedra e Investigador, Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Universidad Surcolombiana. jonathan.mosquera@usco.edu.co



Abstract

In this work, we focus on the educational inclusion of deaf students from Huila, which has been characterized by the lack of search for strategies and methodologies that allow the proper development of knowledge of natural sciences in a classroom, for this reason, We focus on the training of science teachers specifically in physics, because it is an abstract area, it becomes important to develop alternative didactics, the application of instruments that allow the deaf student to understand the subject, and the use of the language of signs to generate a stable student-teacher relationship. For this reason, this approach to study provides a documentary analysis of 25 reseach published in the last decade. As a result, a category system has been built to recognize the inclusion of deaf students in the teaching and learning processes of this scientific discipline.

1366

Keywords: Inclusion, deaf students, teaching-learning of natural sciences, teacher training.

Introducción

A nivel internacional la Declaración Universal de los Derechos Humanos, presenta la Declaración Mundial sobre Educación y el Decreto 366 del 9 de febrero de 2009, que reglamentan la organización del servicio de apoyo pedagógico para la atención de los estudiantes con discapacidad y con capacidades en el marco de la educación inclusiva. En Colombia, contamos la Ley 1618 del 2013 que expone garantizar y asegurar la eliminación toda forma de discriminación por razón de discapacidad, en concordancia con la Ley 1346 de 2009. Esta ley se ve reflejada en el Plan Nacional Decenal de Educación (2016 – 2026) que establece un sistema de educación superior pública gratuita y universal, asegurando las necesidades básicas de todas las poblaciones, de tal manera que exista un aumento progresivo en la oferta educativa estatal, la construcción y adecuación de una infraestructura adecuada y el fortalecimiento del gobierno institucional autónomo y participativo.

M Paula Andrea Pérez Losada, P. A.; Francisco Amórtegui, E. y Andrés Mosquera, J. (2020). La inclusión de estudiantes sordos en la enseñanza de las ciencias naturales: una aproximación al estado del arte. Revista Electrónica EDUCyT, Vol. Extra, pp. 1365-1379.



Este proyecto que hace parte de un convenio entre la Universidad Surcolombiana y el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MinCiencias), bajo el marco de la convocatoria 856 de 2019 “Jóvenes investigadores e innovadores para el Departamento del Huila”, Se ha iniciado realizando la búsqueda de antecedentes en bases de datos, evidenciamos que para el caso colombiano, y en específico para el Departamento del Huila son varios los estudios en la población sorda son incipientes aquellos enfocados en las Ciencias Naturales, lo cual destaca la relevancia del estudio en la población sorda del Municipio de Neiva.

Sumado a lo anterior, una de las situaciones que propician las dificultades de los estudiantes sordos en torno a su aprendizaje en el aula, es la poca capacidad de comunicación del docente hacia sus estudiantes, situación que influye negativamente en la percepción de los estudiantes hacia las ciencias naturales. Es así que, según Kurz et al., (2015), los estudiantes sordos que reciben instrucción directa en Lengua de señas americana (ASL) del maestro sordo, obtienen una mejor puntuación. Estas estrategias se pueden aplicar en la enseñanza – aprendizaje de las ciencias naturales para generar discusiones que permitirán aclarar ideas de los estudiantes sordos.

Por otra parte, las clases deben ser estructuradas y entrelazadas, con experimentos y explicaciones de conceptos básicos, para que los estudiantes sordos interioricen y asocien sus conocimientos. Así mismo, el conocimiento respecto a la materia que se enseña debe ser de fácil manipulación y debe estar articulado a las distintas variables del contexto, para promover el aprendizaje de las ciencias naturales. Esto significa que, durante la innovación y la



presentación de nuevas estrategias en el aula de clases, el docente juega un papel fundamental, ya que, en muchos casos, puede frustrar las capacidades de sus estudiantes (Carrascosa et al., 2014). Es por ello, que en el presente manifiesto se identifican las categorías discursivas entorno al estado del arte de los años 2002 – 2020 sobre la inclusión de estudiantes sordos en la enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales.

Metodología

Este estudio se ha diseñado bajo un enfoque de investigación cualitativo, en el cual se emplea como técnica de análisis, la revisión documental siguiendo la propuesta de Amórtegui et al., (2017). Para ello, se sistematizaron 25 producciones bibliográficas de un periodo de tiempo, entre los años 2002 y 2020. Estos documentos, fueron recopilados en bases de datos como Scielo, Redalyc, Dialnet, y en revistas en el campo de la educación. Para poder recopilar las producciones, se tuvo en cuenta el uso de descriptores de búsqueda como *“Enseñanza–aprendizaje de las ciencias naturales en estudiantes sordos”*, *“Enseñanza–aprendizaje de la física en estudiantes sordos”* y *“Formación de profesorado de ciencias”*. Así mismo, para cada uno de los trabajos revisados, se construyó un Resumen Analítico Educativo, como se ve en la Tabla 1.

Tabla 1. Formato Resumen Analítico Educativo - RAE

Tipo de documento	Revista
Plataforma de circulación	La Revista de Estudios de Sordos y Educación de Sordos
Acceso al documento	Online
Título	Reflexiones de los profesores sordos noruegos sobre su educación en ciencias: implicaciones para la instrucción.
Autor	Ingvild Roald
Filiación	Oxford University Press es un departamento de la Universidad de Oxford.



Publicación	Roald, I. (2002). Reflexiones de los profesores sordos noruegos sobre su educación en ciencias: implicaciones para la instrucción, <i>The Journal of Deaf Studies and Deaf Education</i> .
Síntesis	En este estudio, se entrevista a cinco maestros sobre sus puntos de vista, basados en sus propias experiencias como estudiantes sordos. Fueron de los primeros en completar con éxito la escuela secundaria superior con un certificado de ingreso a la universidad de una escuela noruega para estudiantes sordos. La física era su tema principal. Estos maestros ven el trabajo sistemático en las discusiones en clase, especialmente en la física, como un contribuyente importante para su éxito, y tratan de usar métodos similares en su propia enseñanza. Creen que una discusión exhaustiva de un tema usando lenguaje de señas antes de la lectura del libro de texto es crucial.
Palabras clave	Inclusión, Sordo, Docente sordo, Docente – Interprete, Emociones, Física.
Fuentes Revisadas	25
Problema	La necesidad de reconocer cuales son los medios más adecuados para mejorar la comprensión y el aprendizaje en los estudiantes sordos.
Pregunta problema	¿Cuál es la opinión de los maestros sordos noruegos sobre el aprendizaje de las ciencias por parte de estudiantes sordos, así como los medios más adecuados para mejorar la comprensión y el aprendizaje?
Objetivos	Examinar las opiniones de cinco maestros sordos noruegos sobre el aprendizaje de las ciencias por parte de estudiantes sordos, así como los medios más adecuados para mejorar la comprensión y el aprendizaje.
Población	5 maestros sordos noruegos.
Metodología	Los datos cualitativos obtenidos se analizan para obtener categorías de concepciones de los participantes entrevistados sobre los temas. El método es conocido como fenomenografía
Resultados	Los participantes consideran que la situación de los estudiantes sordos en Noruega hoy es considerablemente mejor que en su propia infancia, debido al cambio en la actitud general hacia las personas sordas y el lenguaje de señas. pero anticipan una continua falta de información para cualquier persona sorda, porque no pueden participar en el intercambio continuo de información de la clase.
Conclusiones	Los profesores deben mostrar respeto a los estudiantes sordos, su lenguaje de señas y altas expectativas para que lo logren. Los profesores deben estar preparados como sea posible tanto en el tema de física como en el idioma utilizado para la instrucción. Alentarlos a cooperar entre sí en el proceso de aprendizaje, hacer preguntas y ser curiosos. Las clases deben ser claramente estructuradas y entrelazadas,

	con muchos experimentos y explicaciones de conceptos básicos, para que los estudiantes sordos interioricen y asocien sus conocimientos.
Tipo de trabajo	Investigación
Autor RAE	PAPL- JAM – EFAC

Fuente Propia.

Resultados

A partir de la recopilación de información, realizamos un análisis documental en relación a las principales investigaciones en el área de estudio. De esta manera, hemos construido una Matriz de Análisis (Tabla 2), en la que identificamos las principales categorías de análisis con relación a los 25 referentes recopilados.

1370

Tabla 2. Matriz de Análisis.

Categoría	Autor, País, Año	Aspectos metodológicos	Principales hallazgos
Inclusión población sorda	Gormally, C. Estados Unidos. 2002	Aplicación y análisis de entrevistas y participación en las clases de laboratorio de biología, centrándose en los estudiantes sordos en entornos de aprendizaje bilingües	Se han aplicado diferentes estrategias que buscan la inclusión de los estudiantes sordos, que han permitido la mejora en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las ciencias naturales, entre estas estrategias se encuentran: la aplicación de laboratorios en donde se buscó comprender los estereotipos y percepciones de los estudiantes sordos hacia la labor científica, las secuencias didácticas que motivaran al
	Lang, H.G, Steely, D. Países Bajos. 2003	Análisis de tres estudios de investigación empírica relacionados con las ciencias de la tierra, la química y las ciencias físicas en estudiantes sordos.	
	Greca, I.M., Jerez-Herrero, E. España. 2017	Implementación de una secuencia didáctica en ciencias naturales en un aula con varios niños con NEE	
	Gormally, C., Marchut, A. Estados Unidos. 2017	Observación y análisis de cursos de laboratorio de biología bilingües en los estudiantes sordos	

M Paula Andrea Pérez Losada, P. A.; Francisco Amórtegui, E. y Andrés Mosquera, J. (2020). La inclusión de estudiantes sordos en la enseñanza de las ciencias naturales: una aproximación al estado del arte. Revista Electrónica EDUCYT, Vol. Extra, pp. 1365-1379.



Braun, D., Clark, M., Marchut, A., Solomon, C., Majocha, M., Davenport, Z., Kushalnagar, R., Listman, J., Hauser, P., and Gormally, C. Estados Unidos. 2018	Revisión teórica de las opiniones expertas de los autores, la mayoría de los cuales son científicos sordos, para identificar estrategias para apoyar mejor a los estudiantes sordos en la educación universitaria STEM.	estudiante sordos, los estudios de casos para conocer las experiencias de estudiantes sordos, las revisiones y análisis documental para mejorar la inclusión de sordos, la aplicación de las TIC's en bases Web para mejor comprensión de las ciencias naturales, entre otros con el fin de motivar a los estudiantes sordos a continuar con sus estudios, además, es importante que para lograr una apropiada inclusión de los estudiantes sordos se debe tener en las aulas de clases los instrumentos visuales necesarios para brindar al estudiante sordo un mejor entendimiento del tema, también es importante tener en cuenta su lenguaje de señas para promover la participación del estudiante sordo.
Vázquez, S. España. 2019	Un estudio de casos múltiples, y entrevistas personales a 10 alumnos sordos de tres centros educativos gallegos, todos con una amplia experiencia en la integración de alumnado sordo.	
De Sousa, J. Costa, L. Silva, C. Brasil. 2019	Recopilar información sobre las condiciones de accesibilidad y prácticas pedagógicas de 12 escuelas públicas.	
Lima da Costa, W.C. Brasil. 2019	Se llevó a cabo una encuesta de literatura a cinco estudiantes sordos sobre su proceso de inclusión	
Marchut, A.E., Gormally, C.L. Estados Unidos. 2019	Un análisis comparativo de dos resultados de aprendizaje afectivo, las actitudes hacia la ciencia y la identidad científica.	
Ross, A.D., Yerrick, R., Pagano, T. Estados Unidos. 2020	Aplicación del recurso web del Kit de herramientas de ciencia climática de la Sociedad Química Estadounidense (ACS).	
Rodríguez, Y. Colombia 2013	Recolección, análisis y aplicación de la prueba de figuras enmascaradas (EFT). Para el estilo cognitivo	

	Beltrán, S.M. Colombia 2016	Presenta una investigación cualitativa de la cual se empleó el estudio de caso como metodología para argumentación científica en sordos	
	Martínez, Y.A. Colombia 2016	Una revisión documental sobre el aprendizaje de las ciencias en población con limitación visual y auditiva	
	Zapata, C., Acosta-Solano, J. Colombia 2018	Se desarrolló un campus virtual con contenidos digitales para la inclusión de sordos.	
	Pérez, P.A., Herrera, D.F., Colombia 2017	Tipo cualitativo, se recolectó de información, cuestionarios, entrevistas y observación participante en el aula durante el proceso educativo para su caracterización	
	Aulí, C.P., Vargas, L.D., Amórtegui, E.F., Mosquera, J.A., González, J.C. Colombia. 2018	Tipo mixto, para la recolección de información se usó la encuesta, el cuestionario, la entrevista semi-estructurada y la observación participante. Enseñanza de artropodos	
Inclusión sordos enseñanza – aprendizaje de la física	Zamfirov, M., Popov, T., Saeve, S. Bulgaria. 2007	Se desarrolló un CD multimedia, que ofrece una gran cantidad de términos básicos de los campos correspondientes de física y astronomía, acompañado de una explicación textual y varias ilustraciones.	Cuando nos centramos en el proceso enseñanza – aprendizaje de la física sabemos que es una rama de las ciencias naturales muy abstracta, pero también se han desarrollado diferentes estrategias con el fin de incluir a los estudiantes sordos un ejemplo es la aplicación de herramientas visuales con la aplicación de las TIC's en donde se
	Robinson, V. Estados Unidos. 2013	Se aplicó en clases de física la plataforma virtual de Second Life, que es un entorno interactivo inmersivo en 3D, al que se accede a través de un software informático.	
	Akram, B., Mehboob,	Se realizó un estudio piloto en 15 estudiantes con	



	R., Ajaz, A., Bashir R. Pakistán. 2013	audición y 15 sordos para seleccionar los artículos sobre la base del análisis de artículos.	pueden desarrollar laboratorios virtuales, etc. Por esta razón continúa siendo importante que las instalaciones de las instituciones educativas que enseñan a los estudiantes sordos estén debidamente adaptadas a las necesidades de ellos.
	Vázquez, S., García-Rodeja, I., Sesto, V. España. 2017	Se planteó un estudio de caso en un aula inclusiva, adaptando el diseño a las características lecto-escritoras a la hora de explicar los cambios de estado.	
	Duglio, I. Dávila, I. Leal, M. Macedo, R. Ojeda, L. Techera, F. Uruguay. 2018	Un estudio de caso de carácter exploratorio, descriptivo e interpretativo del proceso de inclusión educativo de estudiantes sordos en un curso de Ciencias físicas de primer año en un liceo de ciclo básico	
	Sanabria, J.S. Colombia. 2016	Tipo cualitativo, en la enseñanza del sonido con el uso de TIC y laboratorio a sordos.	
Inclusión educativa y formación profesorado	Roald, I. Noruega. 2002	Entrevista a cinco profesores sordos noruegos. El método fenomenografía	La formación de profesores de ciencias naturales, debe estar en una constante búsqueda de estrategias en lo que concierne a la inclusión de los diferentes tipos de estudiantes, y esto se ve reflejado en los profesores que enseñan a estudiantes sordos, ya que es importante sean motivadores, y demuestren su interés por enseñar a los sordos, donde busque establecer conversaciones en su lenguaje de señas, ya que esto es lo que más motiva al
	Kurz, K.B., Schick, B., Hauser, P.C. Estados Unidos. 2015	Lecciones impartidas por un profesor de audición en inglés y fueron traducidas en ASL por interprete. En la segunda condición, las lecciones fueron enseñadas a los estudiantes en ASL por un maestro sordo.	
	Andrade, M.A., Molano, A.D., Trujillo, D.F., Mosquera, J.A., Amórtegui, E.F.	Se definió un enfoque mixto con diseño no experimental y alcance exploratorio, descriptivo e interpretativo.	

	Colombia. 2019		estudiante sordo, y recordar la aplicación de material visual en las clases.
--	-------------------	--	---

Fuente Propia.

Como se puede observar en la tabla anterior, se han reconocido 3 categorías, entre las que se encuentra la *inclusión de estudiantes sordos* (16, 64%), la *inclusión de estudiantes sordos en el proceso enseñanza – aprendizaje de la física* (6, 24%), y la *inclusión educativa y formación del profesorado* (3,12%). Así pues, se reconoce la importancia de la inclusión de los estudiantes sordos, ya que generalmente los estudiantes sordos presentes en un aula de clase tienden a ser aislados de la discusión de las clases, generando en ellos confusión de la temática de la clase. Por lo otro, de acuerdo con Duglio et al., (2018), el desconocimiento de la Lengua de Señas de Uruguay (LSU) por parte de los actores de la institución educativa y la falta de profesionales con formación específica, derivan en una multiplicidad de roles para el intérprete.

A pesar de que las investigaciones tienen en cuenta la inclusión de estudiantes sordos como una de las principales líneas de acción, causa especial interés, la categoría *inclusión educativa y la formación del profesorado*. Al pensar en abordar contenidos y competencias en torno a la inclusión de estudiantes con NEE, en especial, en la formación inicial (pregrado) y continuada (posgradual) de los profesores. De acuerdo con Roald (2002), son los docentes, los responsables en el aula, para este caso de ciencias, de buscar estrategias para promover el interés de los estudiantes sordos, y la implementación de procesos de colaboración entre estudiantes sordos y oyentes.

No obstante, Como lo plantean De Sousa et al., (2019). Para estos autores, se deben estipular garantías financieras para asegurar la

1374

M Paula Andrea Pérez Losada, P. A.; Francisco Amórtegui, E. y Andrés Mosquera, J. (2020). La inclusión de estudiantes sordos en la enseñanza de las ciencias naturales: una aproximación al estado del arte. Revista Electrónica EDUCyT, Vol. Extra, pp. 1365-1379.



disponibilidad del equipo de trabajo en el aula, que emplea las ayudas visuales pertinentes a las necesidades de los estudiantes sordos. Por lo cual, es importante que, desde el Ministerio y el Gobierno Nacional, se brinden los instrumentos necesarios a las instituciones educativas para que estas puedan promover la innovación en el desarrollo de aulas inclusivas para los estudiantes sordos.

Conclusiones

En primera medida, se destaca la importancia de la implementación de estrategias para mejorar la inclusión de los estudiantes sordos, es importante que estas estrategias sean visuales. Ya que, como se ha reconocido en este estado del arte, son varios los trabajos que han procurado, que, en sus propuestas de enseñanza, se apliquen las TIC's y los laboratorios. Además, es interesante ver que los estudios han permeado los escenarios de formación del profesorado, por lo que permite que estas estrategias sean previamente informadas y los futuros profesores al momento de enfrentarse a un aula con estudiantes sordos podrá comprender las necesidades que requieren estos estudiantes. Por otro lado, es necesario que los programas de formación de docentes en ciencias (física) tomen la iniciativa de la apropiación del lenguaje de señas, la inclusión de los estudiantes sordos al aula de ciencias, y la promoción de habilidades para la participación en clase, en las discusiones temáticas, esperando que el estudiantado sordo pueda también argumentar y aportar a la temática de la clase, y comprender mejor los contenidos.

1375



Referentes bibliográficos

- Akram, B., Mehboob, R., Ajaz, A., & Bashir, R. (2013). Scientific Concepts of Hearing and Deaf Students of Grade VIII. *Journal of Elementary Education*, pp. 1 – 12.
- Amórtegui, E., Rivas, J. y Mosquera, J. (2017). Estado del arte de las investigaciones realizadas por el profesorado de ciencias naturales en formación inicial en el sur de Colombia: caracterización desde el conocimiento del profesor. *Enseñanza de las Ciencias*, pp. 2293 – 2298.
- Andrade, M.A., Molano, A.D., Trujillo, D.F., Mosquera, J.A., Amórtegui, E.F. (2019) La Formación Del Profesorado De Ciencias Naturales Frente A Los Retos De La Educación Para La Inclusión: Un Problema En Construcción En El Departamento Del Huila, Colombia. *Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su Enseñanza*, pp. 1494 – 1504.
- Aulí, C.P., Vargas, N.V., Amórtegui, E.F., Mosquera, J.A., González, J.C. (2018) Los Artrópodos Como Estrategia De Enseñanza Y Aprendizaje De La Biología: Una Propuesta Con Estudiantes Con Discapacidad Cognitiva En La Ciudad De Neiva-Huila. Del Huila, Colombia. *Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su Enseñanza*, pp. 1722 – 1734.
- Beltran, S.M. (2016). *La Argumentación en clases de ciencias: un estudio de caso en el aula inclusiva con estudiantes que presentan Diversidad Funcional Auditiva, sordos*. Bogotá: Editorial Universidad Pedagógica Nacional.
- Braun, D. C., Clark, M. D., Marchut, A. E., Solomon, C. M., Majocha, M., Davenport, Z., Kushalnagar, R. S., Listman, J., Hauser, P. C., & Gormally, C. (2018). Welcoming Deaf Students into STEM:

1376

M Paula Andrea Pérez Losada, P. A.; Francisco Amórtegui, E. y Andrés Mosquera, J. (2020). La inclusión de estudiantes sordos en la enseñanza de las ciencias naturales: una aproximación al estado del arte. *Revista Electrónica EDUCyT*, Vol. Extra, pp. 1365-1379.



- Recommendations for University Science Education. *CBE Life sciences education*, pp. 1 – 8.
- Carrascosa, J., Domenech, J.L., Martínez-Torregrosa, J., Osuna, L. y Verdú, R. (2014). Curso básico de didáctica de las ciencias enseñanza secundaria. Profesorado de ciencias en formación y en activo.
- De Sousa, J. Costa, L. y Silva, C. (2019). A Escola Inclusiva Em Bragança (Pará) E A Educação De Surdos CINTENDES. *Revista Galoá*,
- Duglio, I., Dávila, I., Leal, M., Macedo, R., Ojeda, L. y 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. *Revista Enseñanza de Química*. pp. 58 – 76.
- Gormally C. (2002) Deaf, Hard-of-Hearing, and Hearing Signing Undergraduates' Attitudes toward Science in Inquiry-Based Biology Laboratory Classes. *CBE life sciences education*. pp. 1 – 13.
- Gormally, Cara L. & Marchut, Amber (2017) "“Science is not my thing”: Exploring deaf non-science majors’ science identities," *Journal of Science Education for Students with Disabilities*. pp. 1 – 15.
- Greca, I. & Jerez-Herrero, E. (2017). Propuesta para la enseñanza de Ciencias Naturales en Educación Primaria en un aula inclusiva. *Revista Eureka*. pp. 385 – 397.
- Kurz, B., Schick, B. & Hauser, P.C. (2015). Deaf Children’s Science Content Learning in Direct Instruction Versus Interpreted Instruction. *Journal of Science Education for Students with Disabilities*, pp. 23 – 37.
- Marchut, A. & Gormally, C. (2019). Successes and Limitations of Inquiry-Based Laboratories on Affective Learning Outcomes for Deaf,



- Hard-of-Hearing, and Hearing Signing Students. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, pp. 18 – 31.
- Martinez, Y.A. (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*. Bogotá: Universidad Distrital.
- Lang, H.G. & Steely, D. (2003) Web-based science instruction for deaf students: What research says to the teacher? *Instructional Science*, pp. 277 – 298.
- Lima da Costa, W.C. (2019) Educación Inclusiva: Conocer Los Desafíos Experimentados Por Sordos En El Municipio De Marabá-Pa. CINTENDES. *Revista Galoá*,
- ONU (1948). Asamblea General, *Declaración Universal de Derechos Humanos*.
- Pérez, P.A. y Herrera, D.F. (2017). *Enseñanza-Aprendizaje de las Ciencias Naturales en la Población Sorda de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Neiva – Huila* (Tesis de Pregrado). Neiva: Universidad Surcolombiana.
- Roald, I. (2002). Reflections of Norwegian deaf teachers on their science education: implications for instruction, *The Journal of Deaf Studies and Deaf Education*. pp. 57 – 73.
- Robinson, V. (2013). Teaching Physics to Deaf College Students in A 3-D Virtual Lab. *Journal of Science Education for Students with Disabilities*, pp. 41 – 52.
- Rodríguez, Y. (2013). Estilo cognitivo en un grupo de estudiantes sordos congénitos de Bogotá. *Revista Colombiana de Educación*, pp. 245 – 272.



- Ross, A., Yerrick, R. & Pagano, T. (2020). Use of Scientific Argumentation by Deaf/Hard-of-Hearing Students in Environmental Science Topics. *Journal of Science Education for Students with Disabilities*, pp. 1 – 26.
- Sanabria, J.S. (2016). *El Aula Inclusiva como un Escenario de Reflexión para la Enseñanza de la Física: La Fenomenología del Sonido*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- Santos, J., Costa da Silva, L. y Silva de Oliveira, G. (2019). The Inclusive School in Bragança (Pará) and the Education of the Deaf. CINTENDES. *Revista Galoá*,
- UNESCO (1990). *Declaración mundial sobre educación para todos y marco de acción para satisfacer las necesidades básicas*.
- Vázquez, S. (2019). ¿De qué hablamos cuando “hablamos ciencias” en el aula inclusiva con alumnado sordo? *Revista de Estudios de Lenguas de Signos REVLES: Aspectos lingüísticos y de adquisición de las lenguas de signos*, pp. 269 – 288.
- Vázquez, S., García-Rodeja, I., & Sesto, V. (2017). Enseñanza de las ciencias con estudiantes sordos: ¿qué modelos utilizan para explicar los cambios de estado? *Enseñanza de las Ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, pp. 1121 – 1127.
- Zamfirov, M., Saeva, S. & Popov, T.K. (2007). Innovation in teaching deaf students’ physics and astronomy in Bulgaria. *Physics Education*, pp. 98 – 104.
- Zapata, C. & Acosta, J. (2019). Innovaciones Tecnológicas Para Inclusión Educativa De Estudiantes Sordos. *Ingeniería E Innovación*, pp. 14 – 26.

