

AVANCES HACIA UNA ENSEÑANZA INCLUSIVA DE LAS CIENCIAS. UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

David Aguilera

Noelia Santamaría-Cárdaba

Universidad Isabel I

Blanca Estela Zardel-Jacobo

Universidad Nacional Autónoma de México

noeliasantamariacardaba@gmail.com

PALABRAS CLAVE

Educación inclusiva, enseñanza de las ciencias, revisión de la literatura.

RESUMEN

La educación inclusiva constituye una línea de investigación actual que acapara gran parte del interés de la comunidad educativa, pues se ha descrito como un auténtico reto educativo. Sin embargo, desde la Didáctica de las Ciencias Experimentales parece que no se está destinando la atención suficiente a este reto educativo. Así, se ha desarrollado una revisión sistemática de la literatura con el objetivo de analizar aquellas experiencias didácticas centradas en la enseñanza de las ciencias y la inclusión educativa. Se ha revisado el periodo 2000-2022 en la base de datos Web Of Science, identificando 66 documentos de los que 18 fueron incluidos en este estudio. Los resultados indican que: la producción científica en esta línea de investigación tiene una tendencia ascendente; la educación primaria es la etapa educativa más estudiada; las Ciencias de la Vida constituyen el área científica en la que se desarrollan más experiencias didácticas; y que las condiciones culturales y sociales del alumnado no se han estudiado convenientemente. En conclusión, a pesar de que la Didáctica de las Ciencias avanza con paso firme hacia una enseñanza inclusiva, se requieren estudios de carácter holístico que atiendan en mayor medida a los procesos educativos inclusivos.

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad la inclusión educativa se ha consolidado como un área de interés y relevancia, dado el derecho de que cualquier alumno o alumna pueda alcanzar el éxito académico (Fernández-Batanero, 2013). De igual forma, la Didáctica de las Ciencias Experimentales (DCE) ha identificado esta línea de investigación como prioritaria, no solo por la diversidad que converge en las aulas o el incremento de las políticas educativas sobre inclusión (Comarú et al., 2021), sino también por entender que la experiencia de enseñar a personas con diferentes

condiciones (personales, culturales y sociales) promueve cambios importantes en la forma tradicional de enseñar las ciencias (Joyce et al., 2020) que, sin lugar a dudas, revierten en una mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje para todos. Estos cambios han sido estudiados para que las prácticas exitosas y los desafíos puedan discutirse y divulgarse entre pares (Anderson et al., 2018). No obstante, los estudios bibliométricos de Chin-Chung Tsai y colaboradores reflejan en el periodo 1998-2017 un volumen medio del 8% en la producción científica de DCE dirigida a la atención a la diversidad, cuestiones de género, culturales y sociales (Lee et al., 2009; Lin et al., 2014; Lin et al., 2019; Tsai & Wen, 2005). Igualmente, Aguilera et al. (2021) identificaron que solamente un 3% de los trabajos publicados en las revistas españolas de DCE se centraban en la inclusión educativa.

A pesar de la escasa producción científica, podemos encontrar algunos antecedentes al estudio que aquí se presenta. Comarú et al. (2021) realizaron una bibliometría sobre educación inclusiva en DCE centrada en el periodo 2009-2019, identificando 119 documentos. Si bien los autores no discriminaron en su búsqueda aquellos trabajos empíricos que presentaban una intervención didáctica dirigida a estudiar algún método, técnica y/o conocimiento que permitiera avanzar hacia una didáctica inclusiva de las ciencias. De igual modo, encontramos estudios de revisión que abordan cuestiones muy concretas relacionadas con la educación inclusiva en el área de DCE. Por ejemplo, Ediyanto et al. (2020) revisaron la literatura de DCE centrada en la atención al alumnado con autismo y Apanasionok et al. (2019) enfocaron su revisión de DCE hacia la discapacidad intelectual y el autismo.

1.1. Educación inclusiva

La Unesco aprobó en 1990 la Declaración Mundial sobre Educación para Todos y el Marco de Acción para Satisfacer las Necesidades Básicas de Aprendizaje; promoviendo la noción de educación inclusiva actual y relegando el concepto de educación integradora (Barrio, 2009; Muntaner et al., 2016). En este sentido, Dussan (2011) señala que «el concepto de educación inclusiva es más amplio que el de integración y parte de un supuesto distinto porque está relacionado con la naturaleza misma de la educación regular y de la escuela común» (p.143).

La educación inclusiva es clave para el futuro de la sociedad y puede entenderse como «una estrategia dinámica para responder en forma proactiva a la diversidad de los estudiantes y concebir las diferencias individuales no como problemas sino como oportunidades para enriquecer el aprendizaje» (Unesco, 2008, p. 11). A pesar de ello, diferentes autores resaltan la complejidad de definir la educación inclusiva, dado que es comprendida como un dilema y/o

desafío que puede interpretarse de múltiples formas. En este caso, tomamos la definición de Echeita (2017) quien interpreta a la educación inclusiva como «una meta que quiere ayudar a transformar los sistemas educativos para que TODO el alumnado, sin restricciones, [...], tenga oportunidades equiparables y de calidad para el desarrollo pleno de su personalidad, fin último de todos los sistemas educativos» (pp. 17-18).

La relevancia de la educación inclusiva se manifiesta en documentos internacionales como la Agenda 2030 (ONU, 2015). Concretamente, el cuarto Objetivo para el Desarrollo Sostenible (en lo sucesivo, ODS) se refiere a: «Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos» (p.19). Del mismo modo, la Unesco (2016) en la Declaración de Incheon incide en la importancia de la educación, inclusiva y equitativa, para la consecución del resto de ODS.

Ahora bien, ¿cómo podemos desarrollar una educación inclusiva? Domínguez & Feito (2007) señalan que un centro educativo inclusivo debe tener entre sus objetivos la formación de ciudadanos «libres, críticos, iguales, justos y solidarios, desarrollando la ciudadanía ética, política, cívica, ecológica e intercultural» (p. 14). Asimismo, tomando como referencia a Ainscow et al. (2006), se deben señalar tres principios clave para las prácticas de educación inclusiva: 1) **presencia**, todo el alumnado está presente en las actividades que se desarrollan a nivel de aula y de centro; 2) **participación**, todo el estudiantado participa en las propuestas educativas; y, 3) **progreso**, todo el alumnado logra prosperar y adquirir conocimientos en las actividades realizadas (Muntaner et al. 2016). En esta línea, cabe señalar que los métodos didácticos activos y cooperativos favorecen la inclusión, al intensificar las relaciones interpersonales (Avilés et al. 2015; Mastropieri et al. 2001; Pujolàs, 2012; Skopeliti & Riga, 2021; Sormunen et al. 2020; Völlinger & Supanc, 2020).

Garantizar la inclusión educativa no es igual de sencillo para todo el alumnado, pues «es evidente que el alumnado con necesidades de apoyo educativo específica [...] está en mayor riesgo de segregación, marginación o fracaso escolar» (Echeita, 2017, p. 18). De hecho, Kalambouka et al. (2007) y Sevillano et al. (2019) señalan que es imprescindible tener en cuenta al alumnado con necesidades educativas especiales a la hora de elaborar actividades y tratar de garantizarles una formación integral impulsando el desarrollo de sus capacidades. En otras palabras, es importante que desde los centros educativos traten a todo el alumnado de la misma manera, independientemente de sus condiciones personales, culturales y sociales (Blanco, 2006; Dussan, 2011; Escarbajal et al., 2012). Ello conlleva una serie de «cambios y

modificaciones de contenidos, enfoques, estructuras y estrategias basados en una visión común y la convicción de que es responsabilidad del Sistema Educativo educar a todos» (Moya, 2019, p. 2). De hecho, como señalan Escarbajal et al. (2012) que «la inclusión nace como una apuesta decidida por la valoración positiva de la diversidad en nuestra sociedad y el reconocimiento de que la educación inclusiva es para todos, por lo que necesitamos escuelas eficaces que hagan realidad ese propósito» (p.142).

1.2. enseñanza inclusiva de las ciencias

Uno de los principales pilares de la DCE es la importancia del conocimiento científico para el ejercicio de la ciudadanía (Rudolph & Horibe, 2016). Así, desde finales del siglo XIX se ha ido consolidando la idea de que los individuos deben dominar un conocimiento básico de la naturaleza y sus fenómenos para convertirse en «seres sociales» y, en consecuencia, estar capacitados para tomar decisiones coherentes en la sociedad (Roth y Lee, 2004). Esta premisa se alinea con una educación democrática y liberadora, en la que la ciudadanía tiene el derecho de acceder al cuerpo de conocimientos generado por la humanidad para ejercer efectivamente su función social (Villanueva & Hand, 2011). Por ende, las nociones de democracia, ciudadanía y alfabetización científica se interrelacionan, favoreciendo el reconocimiento de la diversidad (Scruggs et al., 2013). En este sentido, Peter Fensham popularizó la frase «Science for All [Ciencia para Todos]» en 1985 con el propósito de brindar oportunidades a los alumnos y las alumnas con diferentes intereses, capacidades y condiciones culturales y sociales pudieran lograr éxito en la ciencia (Villanueva & Hand, 2011).

En general, los profesores de ciencias mantienen actitudes positivas y están dispuestos a adaptar y/o cambiar sus métodos de enseñanza para crear un contexto de aula inclusivo y entender que los contenidos de ciencias naturales son parte de la alfabetización ciudadana (Villanueva & Hand, 2011). Sin embargo, los estudios indican que sienten una falta de apoyo y formación continua para ayudarlos a decidir e implementar la pedagogía, las metodologías y los recursos didácticos apropiados (Spektor-Levy & Yifrach, 2019).

2. OBJETIVOS

Ante el panorama descrito, este estudio pretende revisar las experiencias educativas publicadas desde el 2000, indexadas en la Colección principal de la Web Of Science (WOS) y cuya temática principal es la educación inclusiva en el marco de la enseñanza de las ciencias. Estableciéndose, en este sentido, los siguientes objetivos específicos:

- a) Estudiar la evolución de la producción científica en esta línea de investigación.

- b) Identificar los países en los que se desarrollan prácticas inclusivas en la enseñanza de las ciencias.
- c) Describir las etapas educativas y las áreas científicas en las que se lleva a cabo una didáctica inclusiva.
- d) Clasificar las prácticas inclusivas conforme a la atención prestada a las condiciones del alumnado (personales, culturales y sociales).
- e) Analizar las estrategias didácticas utilizadas con el propósito de implementar una didáctica inclusiva de las ciencias.a

3. METODOLOGÍA

El diseño metodológico se ajusta a una revisión sistemática. Concretamente, y a fin de controlar la calidad de este estudio, se ha seguido la Declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses) conforme a Page et al. (2021). Las búsquedas bibliográficas, centradas en el periodo 2000-2022, se han desarrollado entre el 23 de abril y el 1 de mayo de 2022. Estas se han desarrollado en la base de datos WOS (Colección principal).

3.1. procedimiento de selección

El proceso de identificación y selección de los estudios se ha desarrollado en dos fases: (1) preselección de aquellos estudios arrojados en las búsquedas realizadas (Tabla 1), a partir de la lectura de su título y resumen; y (2) selección definitiva de los artículos a partir de la lectura completa de los documentos.

Tabla 6.

Claves de búsqueda utilizadas en las bases de datos revisadas.

Base de datos	Clave de búsqueda
WOS	TS=("inclusive education" OR "special education" OR "special educational needs" OR "attention to diversity") AND TS=("science education" OR "science teaching" OR "science learning") AND SU=(Education & Educational Research). Limitación (fecha): 2000-01-01 a 2022-05-01

Nota. Elaboración propia.

Siguiendo las directrices PRISMA, se establecieron los criterios de inclusión y exclusión a fin de sistematizar el proceso de selección (Tabla 2).

Tabla 2.

Criterios de inclusión y exclusión para la revisión sistemática.

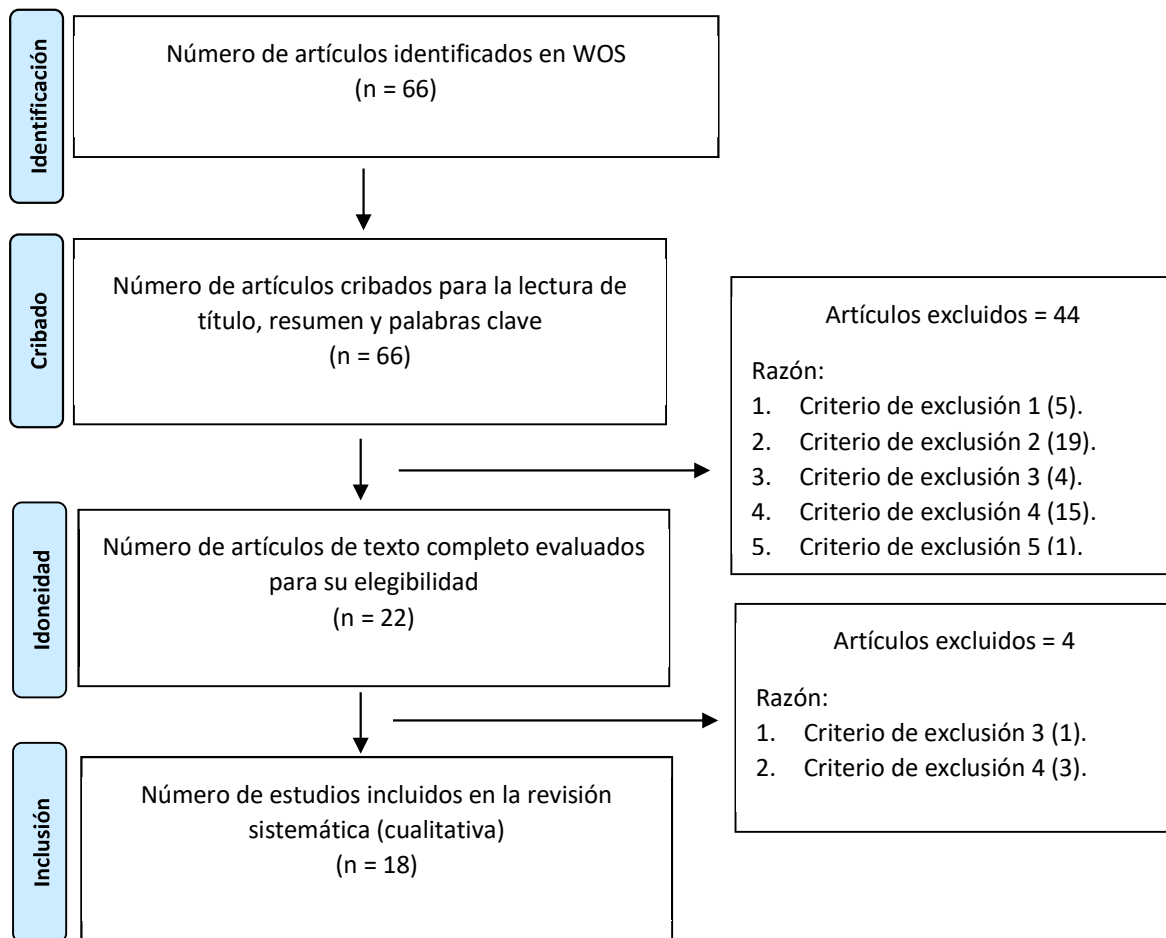
Criterios	Descriptores
Inclusión	<ol style="list-style-type: none">1. El documento ha de estar redactado en inglés o español.2. Presenta un diseño empírico de naturaleza cualitativa, cuantitativa o mixta.3. Se enmarca en el área de Didáctica de las Ciencias Experimentales.4. Describe una experiencia educativa orientada a la inclusión educativa.5. Su texto completo está disponible y accesible.
Exclusión	<ol style="list-style-type: none">1. El documento está redactado en un idioma diferente del inglés o español.2. Presenta un estudio teórico, de revisión, posición o, simplemente, de una descripción de una experiencia educativa.3. Se enmarca en las áreas de Didáctica de la Ingeniería, las Ciencias de la Computación, las Matemáticas, las Ciencias Sociales u otras.4. Describe un estudio transversal que no implica a una intervención didáctica o bien un estudio longitudinal cuya intervención no se centra en la didáctica inclusiva de la ciencia.5. Su texto completo no está disponible y/o accesible para los investigadores.

Nota. Elaboración propia.

La Figura 2 muestra el proceso de selección de acuerdo con los estadios propuestos en PRISMA: (a) identificación; (b) cribado; (c) idoneidad; e (d) inclusión.

Figura 1.

Diagrama de flujo del proceso de revisión sistemática



Nota. Elaboración propia.

El proceso de selección fue desarrollado de forma independiente por dos de los autores, obteniendo una coincidencia del 100% en aquellos documentos identificados en el estadio de «inclusión».

3.2. procedimiento de extracción de datos

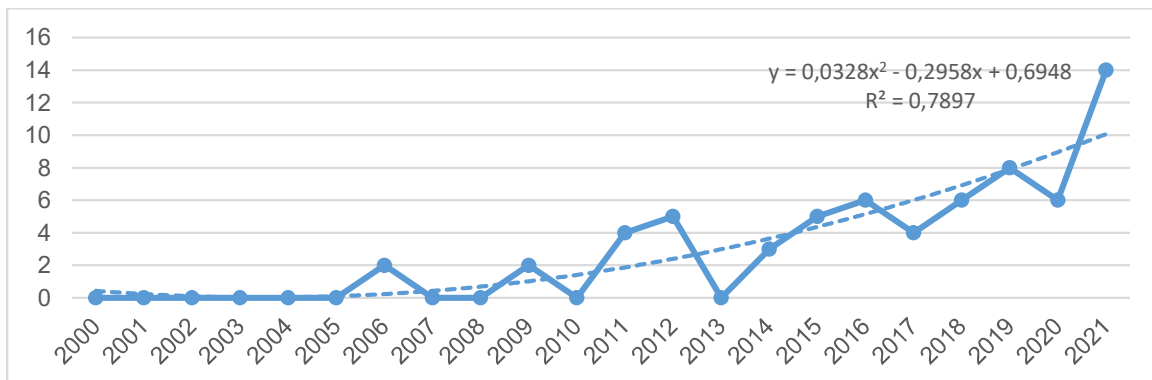
La extracción de los datos se realizó a partir de las unidades de análisis: (1) autor(es); (2) año de publicación; (3) país en el que se desarrolla el estudio; (4) etapa educativa; (5) área científica, distinguiendo entre Ciencias de la Tierra, Ciencias de la Vida y Ciencias Ambientales; (6) condiciones del alumnado a las que se atiende (personales, culturales y/o sociales); y (7) estrategias didácticas dirigidas a la inclusión educativa. Este proceso fue desarrollado de forma conjunta por los mismos autores que realizaron la selección, estimando que los datos objeto de análisis son de naturaleza objetiva y, en consecuencia, es difícil impregnar la codificación de sesgo alguno.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La producción científica identificada en el periodo 2000-2022 sobre inclusión educativa y DCE ascendió a 66 documentos, registrándose un nivel de producción continuo y creciente desde 2014 (Figura 2). En el caso concreto de las experiencias educativas inclusivas en el área de DCE se han desarrollado entre 2012 y 2022 (Figura 3), significando un 27% (n = 18) del total de documentos identificados. En ambas gráficas se excluye el año 2022, pues todavía estamos en el transcurso del mismo. Se ha registrado, por el momento, un único documento en 2022 que ha sido incluido en esta revisión.

Figura 2.

Representación de la producción científica total en el periodo 2000-2021

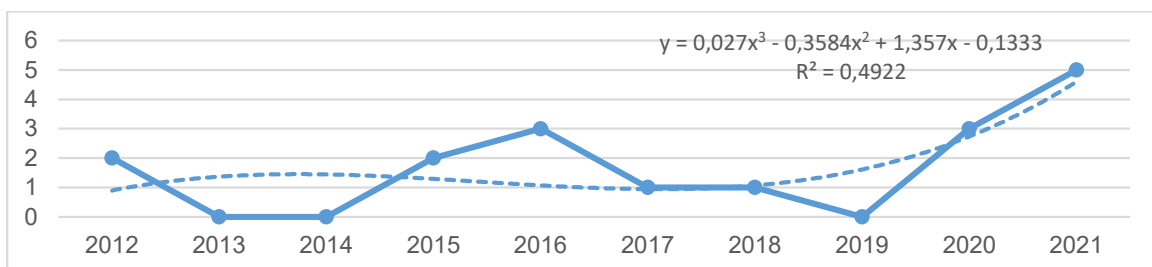


Nota. Elaboración propia.

La interpretación conjunta de las Figuras 2 y 3 permite analizar el desarrollo teórico y práctico de esta línea de investigación en DCE.

Figura 3.

Representación de la producción científica seleccionada en el periodo 2000-2021



Nota. Elaboración propia.

Si bien la DCE ha tardado en apostar de forma decidida y firme por la inclusión educativa, el desarrollo de esta línea de investigación parece coherente y sólido. Así, en el lapso 2006-2012

encontramos artículos de naturaleza teórica y de posición que han actuado como referentes para su posterior desarrollo práctico. Tanto es así que el 40% (n = 8) de los trabajos publicados en los dos últimos años (n = 20) presenta, al menos, el estudio de una experiencia educativa y/o formativa dirigida a avanzar hacia una enseñanza inclusiva de las ciencias.

Tabla 3.

Análisis de frecuencias (F) según el país, etapa educativa y área científica en los que se enmarcan las experiencias educativas (n = 18)

Unidad de análisis	Descriptor	F
País	Turquía	5 (28%)
	Estados Unidos	4 (22%)
	Australia	2 (11%)
	Grecia	1 (6%)
	Alemania	1 (6%)
	España	1 (6%)
	Inglaterra	1 (6%)
	Israel	1 (6%)
	Países Bajos	1 (6%)
	México	1 (6%)
Etapa educativa	Educación Infantil	1 (6%)
	Educación Primaria	11 (61%)
	Educación Secundaria	6 (33%)
	Otras (educación para adultos)	1 (6%)
Área científica	Ciencias de la Tierra	5 (28%)
	Ciencias de la Vida	9 (50%)
	Ciencias Ambientales	2 (11%)
	No específica	4 (22%)

Nota. Elaboración propia.

Las 18 experiencias didácticas se han centrado en las condiciones personales del alumnado. Así, la DCE parece contar con un desarrollo del conocimiento similar tanto para atender a las dificultades del aprendizaje (discalculia, dislexia o disgrafía, así como desconocimiento del idioma) (n = 5) como a las discapacidades sensoriales (n = 7), especialmente aquellas de índole visual (n = 6), a las discapacidades intelectuales (n = 5) y a las discapacidades psíquicas (n = 7), centrándose en los trastornos del espectro autista (TEA) y los trastornos de déficit de atención e hiperactividad (TDAH). Por el contrario, las discapacidades motoras han recibido menor atención desde la DCE (n = 3).

Levy y Lahav (2012) ya habían apuntado la necesidad de desarrollar recursos didácticos específicos para enseñar ciencias a personas con discapacidad visual, pues se trata de una de las deficiencias y discapacidades más extendidas en el mundo. De acuerdo, al Informe Mundial

sobre la visión (Organización Mundial de la Salud, OMS, 2020) más de 2200 millones de personas padecen deficiencia o discapacidad visual. Por tanto, podría afirmarse que desde la DCE se está atendiendo convenientemente a los déficits detectados en esta área de conocimiento, aunque todavía habría de incrementarse la intensidad y la cantidad de este tipo de estudios e innovaciones educativas.

Por otro lado, la DCE debería prestar atención, también, a las condiciones culturales y sociales del alumnado, pues en el lapso temporal analizado no se ha registrado ninguna experiencia educativa que atendiera a dichos aspectos. En este sentido, no hemos de olvidar que uno de los pilares de la DCE se fundamente en la importancia del conocimiento científico para el ejercicio de la ciudadanía (Rudolph & Horibe, 2016). De esta forma, proporcionar una educación científica efectiva a los estratos sociales en riesgo de exclusión permitiría alinear a la alfabetización científica, y consecuentemente a la DCE, como un motor de desarrollo y empoderamiento social; reduciendo las desigualdades sociales y las diferencias Norte-Sur, entendidas en amplia perspectiva. En definitiva, avanzaríamos en la idea de una educación científica democrática y liberadora, que posibilite el acceso al cuerpo de conocimientos generado por la humanidad a toda ciudadanía y la capacite para ejercer su función social de forma efectiva (Villanueva & Hand, 2011).

Respecto a aquellas estrategias didácticas que facilitan la inclusión en enseñanza de las ciencias, se registraron las siguientes entre las 18 experiencias didácticas analizadas:

- Aprendizaje guiado (n = 4). Se utilizaron recursos didácticos como guías de aprendizaje, tarjetas de reglas y momentos o la estructuración del espacio en distintas zonas o estaciones. Conviene destacar el método KWHL, consistente en la secuenciación del proceso de aprendizaje a partir de las preguntas: ¿Qué sabemos? ¿Qué queremos saber? ¿Cómo podemos averiguarlo? y ¿Qué aprendimos?, demostró una efectividad reseñable en la comprensión y retención de conceptos científicos por parte de alumnos y alumnas con discapacidad intelectual y/o TEA (Apanasionok et al., 2020).
- Técnicas colaborativas (n = 10) como la lluvia de ideas o la técnica bola de nieve. Este tipo de estrategias didácticas, acompañadas de otras que estructuren y guíen de forma continuada el proceso de aprendizaje, mejoran las habilidades de resolución de problemas y la comprensión de conceptos científicos del alumnado con necesidades educativas especiales (Nas et al., 2022).

- Co-enseñanza (n = 10). Los equipos docentes que se conforman voluntariamente logran que todos sus alumnos adquirieran mejor los conocimientos. Si bien aquellos equipos docentes que se realizan al azar o por obligación también lograr mejoras significativas en el aprendizaje de todos sus alumnos y alumnas, la aceptación personal y profesional de todos los miembros del equipo se antoja clave para que esta estrategia sea efectiva (Hellmich et al., 2021).
- Metodologías didácticas de orientación constructivista (n = 5). Si bien se han registrado evidencias del aprendizaje basado en proyectos (n = 1) y en indagación (n = 3) (estructurado), resulta interesante destacar la metodología TFA (*Thinking Frames Approach*), que demostró mejorar notablemente la comprensión de conceptos científicos en contextos educativos inclusivos con alumnos con TDAH (McLure, 2020). De acuerdo con la autora, el hecho de incorporar diferentes representaciones al proceso de aprendizaje, y que fuera el alumnado el que las creara, facilita la interacción social y el cambio conceptual.
- Objetos digitales de aprendizaje (n = 8). Recursos didácticos como las simulaciones, la realidad virtual y aumentada o los vídeos interactivos demuestran efectividad para mejorar la comprensión de conceptos científicos abstractos (Kellems et al. 2020), principalmente conceptos físicos (ondas, fuerzas...). Otros recursos digitales como el podcast han demostrado eficacia para mejorar el aprendizaje de las ciencias en alumnado con dificultades de aprendizaje (McMahon et al., 2016).
- Diseño de recursos didácticos multisensoriales (n = 3) dirigidos a alumnado con discapacidad visual.

5. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS

A partir de los resultados obtenidos en esta revisión sistemática de la literatura, cuyo objetivo ha sido revisar las experiencias educativas centradas en desarrollar una didáctica inclusiva de las ciencias, podemos concluir que:

- a) La educación inclusiva constituye una línea de investigación emergente en DCE que, a pesar de presentar un desarrollo del conocimiento teórico y práctico coherente, necesita intensificar las actividades de investigación e innovación en los próximos años.
- b) La enseñanza inclusiva de las ciencias parece acaparar más atención en el continente europeo, registrándose 10 experiencias educativas desarrolladas en seis países diferentes. Las ocho restantes se distribuyen en países de América, Oceanía y Asia.

- c) La DCE parece haber entendido la necesidad de atender a la diversidad desde edades tempranas, pues la etapa educativa en la que se registran más estudios es la Educación Primaria. Por el contrario, se identifica un desarrollo dispar conforme al área científica. Así, conviene atender en mayor medida a la didáctica inclusiva de las Ciencias de la Tierra, especialmente la Geología, y las Ciencias Ambientales.
- d) Esta línea de investigación se centra exclusivamente en las condiciones personales del alumnado, priorizando la atención a las discapacidades sensoriales y psíquicas. Se entiende, por tanto, necesario atender a las condiciones culturales y sociales del alumnado; procurando prestar más atención al estudio de procesos educativos inclusivos (Comarú et al., 2021).
- e) La co-enseñanza y las técnicas didácticas colaborativas aglutinan la mayor parte de evidencias empíricas, prescribiéndolas para implementar una didáctica inclusiva de las ciencias.

Finalmente, conviene destacar la necesidad de avanzar hacia una didáctica de las ciencias verdaderamente inclusiva. Si bien siete de las 18 experiencias educativas analizadas integraban en los grupos objeto de estudio alumnado con y sin necesidades educativas especiales, las 11 restantes estudiaban la efectividad de diferentes estrategias didácticas aislando al estudiantado con necesidades especiales.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilera, D., Carrillo-Rosúa, J., Vílchez-González, J. M. y Perales-Palacios, F. J. (2021). Tendencias investigadoras en enseñanza de las ciencias en revistas españolas 2014-2018. *Enseñanza de las Ciencias*, 39(2), 45-62. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3180>
- Ainscow, M., Booth, T., & Dyson, A. (2006). *Improving Schools, Developing Inclusion*. Routledge.
- Anderson, C. W., Santos, D. L., Bodbyl, S., E. X., Covitt, B. A., Edwards, K. D., Hancock, J. B., Lin, Q. Y., Thomas, C. M., Penuel, W. R., & Welch, M. M. (2018). Designing educational systems to support enactment of the next generation science standards. *Journal of Research in Science Teaching*, 55(7), 1026–1052. <https://doi.org/10.1002/tea.21484>
- Apanasionok, M. M., Neil, J., Watkins, R. C., Grindle, C. F., & Hastings, R. P. (2020). Teaching science to students with developmental disabilities using the Early Science

- curriculum. *Support for Learning*, 35(4), 493-505. <https://doi.org/10.1111/1467-9604.12329>
- Avilés, B., Luque, A., & Hernández, C. (2015). Estrategias metodológicas y organizativas para la mejora de la escuela inclusiva. *Etic@net. Revista científica electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento*, 15(1), 89-108.
- Barrio, J. L. (2009). Hacia una educación inclusiva para todos. *Revista complutense de educación*, 20(1), 13-31.
- Blanco, R. (2006). La equidad y la inclusión social: uno de los desafíos de la educación y la escuela hoy. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 4(3), 1-15.
- Comarú, M. W., Lopes, R. M., Braga, L. A. M., Batista-Mota, F., & Galvão, C. (2021). A bibliometric and descriptive analysis of inclusive education in science education. *Studies in Science Education*, 57(2), 241-263. <https://doi.org/10.1080/03057267.2021.1897930>
- Domínguez, J. & Feito, R. (2007). *Finalidades de la educación en una sociedad democrática*. Octaedro
- Duk, C., & Murillo, F. J. (2016). La inclusión como dilema. *Revista latinoamericana de educación inclusiva*, 10(1), 11-14.
- Dussan, C. P. (2011). Educación inclusiva: un modelo de diversidad humana. *Educación y desarrollo social*, 5(1), 139-150.
- Echeita, G. (2017). Educación inclusiva. Sonrisas y lágrimas. *Aula abierta*, 46(2), 17-24.
- Ediyanto, Wulandary, V., & Fatmawati, D. (2020). Science learning for student with autism spectrum disorder: A literature review. In *AIP Conference Proceedings* 2215, 040004. <https://doi.org/10.1063/5.0000727>
- Escarbajal, A, Ruiz, A. B., Sánchez, J. J., Rus, T. I., & Martín, M. (2012). La atención a la diversidad: la educación inclusiva. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 15(1), 135-144.
- Fernández-Batanero, J. M. (2013). Competencias docentes y educación inclusiva. *Revista electrónica de investigación educativa*, 15(2), 82-99.
- Hellmich, F., Hoya, F., Schulze, J. R., & Blumberg, E. (2021). Effects of pre-service teachers' collaboration on children's competencies and motivation in (non-) inclusive primary school science lessons. *International Journal of Inclusive Education*, 1-15. <https://doi.org/10.1080/13603116.2020.1862406>

- Joyce, J., Harrison, J. R., & Gitomer, D. H. (2020). Modifications and accommodations: A preliminary investigation into changes in classroom artifact quality. *International Journal of Inclusive Education*, 24(2), 181–201. <https://doi.org/10.1080/13603116.2018.1453876>
- Kalambouka, A., Farrell, P., Dyson, A. & Kaplan, I. (2007). The impact of placing pupils of special educational needs in mainstream schools on the achievement of their peers. *Educational Research*, 49 (4), 365-382.
- Kellems, R. O., Eichelberger, C., Cacciatore, G., Jensen, M., Frazier, B., Simons, K., & Zaru, M. (2020). Using video-based instruction via augmented reality to teach mathematics to middle school students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 53(4), 277-291. <https://doi.org/10.1177/0022219420906452>
- Lata, S., & Castro, M. M. (2016). El Aprendizaje Cooperativo, un camino hacia la inclusión educativa. *Revista Complutense de Educación*, 27 (3), 1085-1101.
- Lee, M. H., Wu, Y. T., & Tsai, C. C. (2009). Research trends in science education from 2003 to 2007: A content analysis of publications in selected journals. *International Journal of Science Education*, 31(15), 1999-2020. <https://doi.org/10.1080/09500690802314876>
- Levy, S. T., & Lahav, O. (2012). Enabling people who are blind to experience science inquiry learning through sound-based mediation. *Journal of Computer Assisted Learning*, 28(6), 499-513. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2011.00457.x>
- Lin, T. C., Lin, T. J., & Tsai, C. C. (2014). Research trends in science education from 2008 to 2012: A systematic content analysis of publications in selected journals. *International Journal of Science Education*, 36(8), 1346-1372. <https://doi.org/10.1080/09500693.2013.864428>
- Lin, T. J., Lin, T. C., Potvin, P., & Tsai, C. C. (2019). Research trends in science education from 2013 to 2017: A systematic content analysis of publications in selected journals. *International Journal of Science Education*, 41(3), 367-387. <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1550274>
- Mastropieri M. A., Scruggs T., Mohler L., Beranek M., Spencer V., Boon R. T., Talbott E. (2001) Can middle school students with serious reading difficulties help each other and learn anything? *Learning Disabilities Research & Practice*, 16(1), 18-27.
- McLure, F. (2020). The Thinking Frames Approach: a case study of inclusion using student-generated multiple-representations. *Journal of Research in Special Educational Needs*, 20(1), 3-13. <https://doi.org/10.1111/1471-3802.12456>

- McMahon, D., Wright, R., Cihak, D. F., Moore, T. C., & Lamb, R. (2016). Podcasts on mobile devices as a read-aloud testing accommodation in middle school science assessment. *Journal of Science Education and Technology*, 25(2), 263-273.
- Moya, E. C. (2019). Hacia una educación inclusiva para todos. Nuevas contribuciones. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 23(1), 1-9.
- Muntaner, J. J. M., Roselló, M. R., & De la Iglesia, B. (2016). Buenas prácticas en educación inclusiva. *Educatio siglo XXI*, 34(1), 31-50.
- Nas, S. E., Akbulut, H. İ., Çalik, M., & Emir, M. İ. (2022). Facilitating conceptual growth of the mainstreamed students with learning disabilities via a science experimental guidebook: A case of physical events. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 20(1), 45-67. <https://doi.org/10.1007/s10763-020-10140-3>
- OMS (2020). *Informe mundial de la visión*. Organización Mundial de la Salud. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331423/9789240000346-spa.pdf>
- ONU. (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. ONU. https://unctad.org/meetings/es/SessionalDocuments/ares70d1_es.pdf
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., ... & Moher, D. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología*, 74(9), 790-799. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>
- Pujolás, P. (2012). Aulas inclusivas y aprendizaje cooperativo. *Educatio Siglo XXI*, 30(1), 89-112.
- Roth, W. M., & Lee, S. (2004). Science education as/for participation in the community. *Science Education*, 88(2), 263–291. <https://doi.org/10.1002/scce.10113>
- Rudolph, J. L., & Horibe, S. (2016). What do we mean by science education for civic engagement?. *Journal of Research in Science Teaching*, 53(6), 805–820. <https://doi.org/10.1002/tea.21303>
- Scruggs, T. E., Brigham, F. J., & Mastropieri, M. A. (2013). Common core science standards: Implications for students with learning disabilities. *Learning Disabilities Research & Practice*, 28(1), 49–57. <https://doi.org/10.1111/ldrp.12002>
- Sevillano, M. A., Rodríguez, M. S., & Vázquez-Cano, E. (2019). Atención a la diversidad e inclusión en España. *Sinéctica*, (53), 1-17.
- Skopeliti, I., & Riga, A. (2021). Collaborative Learning and Its Positive Impact in the Cognitive Development of Children with Learning Disabilities. *Current Research in Language, Literature and Education*, 2, 73-82.

- Sormunen, K., Juuti, K., & Lavonen, J. (2020). Maker-centered project-based learning in inclusive classes: Supporting students' active participation with teacher-directed reflective discussions. *International Journal of Science and Mathematics Education, 18*(4), 691-712.
- Spektor-Levy, O., & Yifrach, M. (2019). If science teachers are positively inclined toward inclusive education, why is it so difficult?. *Research in Science Education, 49*(3), 737–766. <https://doi.org/10.1007/s11165-017-9636-0>
- Tsai, C. C., & Wen, M. L. (2005). Research and trends in science education from 1998 to 2002: A content analysis of publication in selected journals. *International journal of science education, 27*(1), 3-14. <https://doi.org/10.1080/0950069042000243727>
- Unesco. (2008). *La educación inclusiva: el camino hacia el futuro*. Unesco. http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/Policy_Dialogue/48th_ICE/General_Presentation-48CIE-4_Spanish_.pdf
- Unesco. (2016). *Educación 2030: Declaración de Incheon y Marco de Acción para la realización del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4*. Unesco. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245656_spa
- Villanueva, M. G., & Hand, B. (2011). Science for all: Engaging students with special needs in and about science. *Learning Disabilities Research & Practice, 26*(4), 233–240. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5826.2011.00344.x>
- Völlinger, V. A., & Supanc, M. (2020). Student teachers' attitudes towards cooperative learning in inclusive education. *European Journal of Psychology of Education, 35*(3), 727-749.

Anexo. Referencias de los estudios incluidos en la revisión sistemática.

<https://drive.google.com/file/d/1Z1emzfsE3hooDRkJA5ASKYK3AIRWFrV1/view?usp=sharing>