



Artículo Revisión / Review Article

Revisión narrativa sobre la evidencia neurocientífica del Diseño Universal para el Aprendizaje en la atención a la diversidad

Narrative Review of the Neuroscientific Evidence on Universal Design for Learning in Addressing Diversity in Education

María Nazaret Álvarez Medina¹; Marta Cerezo García^{2*}; Esperanza Vergara-Moragues³

¹ Facultad de Educación y Psicología. Universidad del Atlántico Medio. Las Palmas de Gran Canaria, España

² Facultad de Educación. Universidad Complutense de Madrid, España

³ Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Cádiz, España

Email de correspondencia: *macere01@ucm.es*

Cronograma editorial: *Artículo recibido 14/01/2026 Aceptado: 31/03/2026 Publicado: 01/07/2026*

Para citar este artículo utilice la siguiente referencia:

Álvarez Medina, M. N. ., Cerezo García, M. ., & Vergara Moragues, E. (2026). Revisión narrativa sobre la evidencia neurocientífica del Diseño Universal para el Aprendizaje en la atención a la diversidad. *EDUCA. Revista Internacional Para La Calidad Educativa*, 6(2). <https://doi.org/10.55040/mzas4z38>

Contribución específica de los autores: Las autoras han participado conjuntamente en todas las fases de la investigación.

Financiación: No existió financiación para este proyecto.

Consentimiento informado participantes del estudio: Se han solicitado los consentimientos informados de los participantes.

Conflicto de interés: Las autoras no señalan ningún conflicto de interés.



Resumen

En los últimos años, la atención a la diversidad en el ámbito educativo ha sido un aspecto central en España recogido en la legislación. La ley educativa vigente (Ley Orgánica 3/2020 de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo de Educación LOE-LOMLOE) apuesta por el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) como recurso que favorece respuestas a las diferentes necesidades educativas desde una perspectiva inclusiva. El DUA, enmarcado en el Center for Applied Special Technology (CAST), se sustenta en la idea de promover la activación de tres grandes redes neuronales: red afectiva involucrada con la motivación, red de reconocimiento encargada de generar significado y red estratégica encargada de la ejecución. El objetivo de este artículo es realizar una revisión narrativa acerca de la evidencia científica que respalde la base neurocientífica que presenta el DUA y su eficacia. Tras la revisión de la literatura científica acerca del DUA se describe la dificultad de su implementación en las aulas sin una formación previa por parte del profesorado; la simplificación y reducción de la complejidad neuronal del aprendizaje a los tres pilares DUA en su descripción del concepto; la pobre evidencia empírica científica que avale su eficacia, así como la proliferación de literatura crítica en relación al DUA. Tras los resultados encontrados, se propone recoger las fortalezas DUA y resaltar la oportunidad de profundizar en la investigación empírica y neurocientífica del DUA. Además, se presenta una propuesta de mejora en el campo educativo de las evidencias científicas en la investigación, basada en los preceptos de la Medicina Basada en la Evidencia y se enfoca en la elaboración de recomendaciones educativas basadas en la evidencia.

Palabras clave: Diseño Universal para el Aprendizaje, formación del profesorado, investigación educativa, neurociencia, atención a la diversidad.

Abstract

In recent years, attention to diversity in the educational field has been a central aspect in Spain, reflected in the normative frame. The current educational law (Organic Law 3/2020 of December 29, which amends Organic Law 2/2006 of May 3 on Education, LOE-LOMLOE) promotes Universal Design for Learning (UDL) as a resource that supports addressing different educational needs from an inclusive perspective. UDL, framed within the Center for Applied Special Technology (CAST), is based on the idea of activating three major neural networks: the affective network, involved in motivation; the recognition network, responsible for generating meaning; and the strategic network, which governs execution. The objective of this article is to conduct a narrative review of the scientific evidence supporting the neuroscientific basis of UDL and its effectiveness. Following a review of the scientific literature on UDL, several challenges are highlighted: the difficulty of its implementation in classrooms without prior teacher training; the simplification and reduction of the neural complexity of learning to the three UDL pillars in its conceptual framework; the limited empirical scientific evidence supporting its effectiveness; and the increasing presence of critical literature regarding UDL. Based on these findings, this study proposes leveraging the strengths of UDL while emphasizing the need for deeper empirical and neuroscientific research on its principles. Additionally, it suggests an improvement in the field of scientific evidence in educational research, drawing on the principles of Evidence-Based Medicine and focusing on the development of evidence-based educational recommendation guidelines.

Keywords: Universal design for learning, teacher training, educational research, neuroscience, attention to diversity.



La atención a la diversidad en Educación: evolución de las respuestas

La diversidad en la legislación educativa española

La educación, entendida como un proceso social y relacional que promueve el desarrollo integral, ha evolucionado en España para adaptarse a las necesidades del alumnado y a los cambios sociales (UNESCO, 2020). Hoy en día, la diversidad se entiende como la presencia de diferentes características personales, intereses, ritmos y estilos de aprendizaje. Por esta razón, las administraciones educativas han convertido la atención a la diversidad en un principio esencial del sistema educativo (Sarrionandia, 2025). En este sentido, en 1982 la Ley de Integración Social de los Minusválidos (LISMI) fue un hito en el reconocimiento de los derechos de las personas con discapacidad. Si bien no se centraba específicamente en la educación, sentó las bases para un cambio de enfoque hacia la integración de personas con discapacidad en diversos ámbitos de la sociedad. Posteriormente, en 1990 fue la Ley Orgánica de Ordenación General del Sistema Educativo (LOGSE) la que representó un cambio importante al abogar por la integración del alumnado e implantó por primera vez en España la terminología de Necesidades Educativas Especiales (N.E.E.) (Echeita & Simón 2021). En esta época se definieron los principios de la integración y normalización introduciendo cambios en la atención del alumnado. Sin embargo, lejos de dar los frutos esperados, dado que los esfuerzos no fueron suficientes (Echeita & Simón 2021). Posteriormente, la Ley Orgánica 2/2006 de 3 de mayo de Educación pasó a ser un gran hito acuñando por primera vez el término de inclusión reconociendo la importancia de proporcionar oportunidades educativas para todo el estudiantado (Serrano et al., 2025). Esto supuso un cambio de mirada en la concepción de la enseñanza, desde las administraciones educativas que dotan de recursos, hasta la infraestructura de los centros llegando a la transformación de la práctica docente (Sarrionandia, 2025). En España, la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE) presentó dos modificaciones, una llevada a cabo por la Ley Orgánica 8/2013 de 9 de diciembre para la mejora de la calidad educativa (LOE-LOMCE) y la actual Ley Orgánica 3/2020 de 29 de diciembre (LOE-LOMLOE). Ambas mantienen la inclusión educativa como principio fundamental de la enseñanza. Por un lado, la LOE-LOMCE mejorando la atención a la diversidad de los estudiantes a través de la promoción de medidas de apoyo y, por el otro, la vigente LOE-LOMLOE dando un nuevo enfoque al término de inclusión a través de la accesibilidad (García

Felipe, 2022) (ver tabla n.º 1). Como consecuencia de lo anterior, conceptos como el Diseño Universal para el Aprendizaje (en adelante, DUA) han aterrizado con fuerza con el objetivo de minimizar las barreras que el diseño curricular presenta para el alumnado desde una perspectiva inclusiva. Sin embargo, en cuanto al aprendizaje se refiere, no es suficiente con que el DUA se alinee con los principios de la Ley educativa, sino que es indispensable contar con una evidencia científica que avale la eficacia del DUA en Educación. Y, es en este punto donde habría que profundizar para arrojar más luz a este enfoque.

Principios			
LOGSE	LOE	LOMCE	LOMLOE
Integración	Inclusión	Inclusión	Inclusión
Normalización	Atención a la diversidad	Igualdad	Atención a las diferencias individuales
Atención a la diversidad	No discriminación	Equidad	Accesibilidad universal
Igualdad	Equidad	Convivencia	Bienestar y protección

Tabla 1. Principios recogidos en el capítulo 1 de la L.O.G.S.E., L.O.E., LOMCE y L.O.M.L.O.E.

Nota: Elaboración propia partiendo de las leyes de Educación descritas.

Conceptualización del Diseño Universal de Aprendizaje

El Diseño Universal (DU) tiene su origen en la arquitectura cuando a finales de los años 80, en Estados Unidos el arquitecto Ronald Mace acuñó el término por primera como una evolución del concepto de accesibilidad física en el diseño de edificios. Aunque se desconoce el momento exacto del origen de la aplicación del DU en Educación, en los años 80 el equipo de Meyer et al. (2016) en su práctica psicopedagógica ya planteaba encontrar respuestas a las necesidades del alumnado no normotípico (Rose et al., 2021). Posteriormente, en los años 90, crearon el equipo del Center for Applied Special Technology (CAST) para plantear el marco del Diseño Universal al ámbito educativo acuñando el término de DUA basado en las aportaciones de las teorías del aprendizaje, los resultados de prácticas e investigación educativas y las aportaciones de los avances de la neurociencia y educación (Elizondo, 2023). A nivel contextual, dentro de los acuerdos de la Convención de los Derechos de las personas con Discapacidad (ONU, 2007) se reconoce el derecho de las personas en situación de

discapacidad a una educación inclusiva y se incluye el concepto de DU. Asimismo, con el desarrollo de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) una de las metas es una educación de calidad, inclusiva y equitativa que promueva oportunidades de aprendizaje (UNESCO, 2020). En este marco aparece el DUA como un enfoque metodológico que favorece la atención a la diversidad desde una perspectiva inclusiva. Así, el DUA puede definirse como un modelo teórico-práctico de referencia, planificación y orientación educativa cuyo objetivo es atender a la diversidad del alumnado; la detección de barreras del diseño de las propuestas educativas, el fortalecimiento de las oportunidades de todo el estudiantado (con y sin necesidades educativas) y, en definitiva, la consideración de la diversidad como una oportunidad para responder a una sociedad cambiante y diversa (Retama-Guzmán, 2022; Rose et al., 2021; Sánchez-Serrano, 2022).

La primera versión del DUA fue desarrollada por el CAST (2024) basándose en tres conceptos fundamentales: la eliminación de las barreras, la diversidad de las personas y las altas expectativas para con el alumnado. En primer lugar, la eliminación de las barreras, incidiendo que éstas se encuentran en el diseño de la propuesta educativa y no en la persona. Es decir, es necesario analizar las barreras que impiden la participación del alumnado e intentar reformularlas para fomentar la interacción de todo el estudiantado en su contexto. En segundo lugar, la diversidad del alumnado: cada estudiante es único y, por tanto, es necesario la personalización del proceso de enseñanza-aprendizaje. Y, en tercer y último lugar, las expectativas altas para con todo el alumnado, es decir, el logro del aprendizaje experto (Elizondo, 2023). Asimismo, el DUA queda formulado en torno a tres principios básicos, con tres pautas concretas cada una, que incluyen puntos de verificación.

El primer principio es proporcionar múltiples medios para la implicación. Esto implica reconocer que el alumnado percibe y comprende la información de manera diferente y única. El segundo principio es proporcionar múltiples medios de representación lo cual implica considerar la variada naturaleza de formas en las que un estudiante puede expresar su producto. Desde este principio se consideran múltiples formas de producir una tarea. Y, el tercer principio es el de proporcionar múltiples medios para la acción y la expresión, lo cual requiere contemplar la manera en que el aprendizaje influye en cada estudiante (CAST, 2024). A su vez cada

principio concreta unas pautas con treinta y un puntos de verificación. Esto se concreta de la siguiente manera (ver tabla n.º 2):

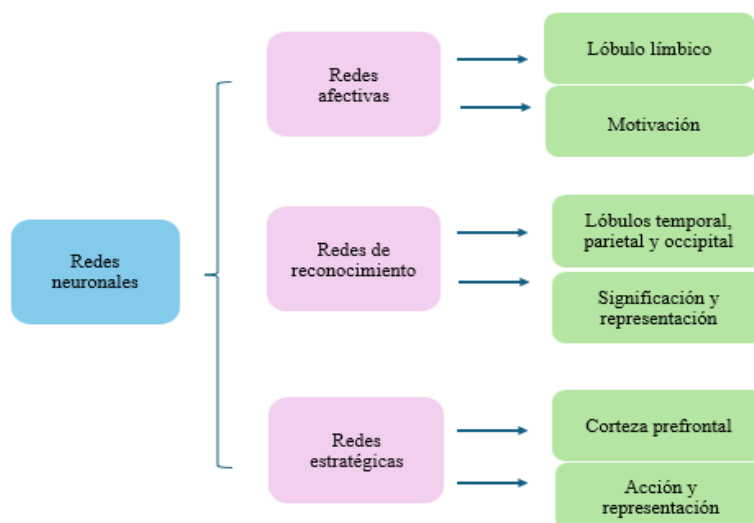
Principios		
Motivación y compromiso	Representación	Acción y expresión
Pautas		
Captar el interés	Percepción	Acción física
Mantener el esfuerzo y la persistencia	Lenguaje y símbolos	Expresión y comunicación
Autorregulación	Comprensión	Función ejecutiva

Tabla 2. Principios y pautas del DUA

Nota: Elaboración propia partiendo de Elizondo (2023)

Otra característica del DUA es su fundamentación en los avances de la neurociencia, al vincular sus tres principios con la activación de tres redes neuronales. El primer principio, “proporcionar múltiples formas de implicación”, se asocia a las redes afectivas (el porqué del aprendizaje), relacionadas con la motivación y el procesamiento emocional, y localizadas principalmente en el sistema límbico. El segundo principio, “proporcionar múltiples formas de representación”, se vincula con las redes de reconocimiento (el qué del aprendizaje), responsables de otorgar significado a la información y asociadas a áreas de los lóbulos temporal, parietal y occipital. Finalmente, el tercer principio, “proporcionar múltiples formas de acción y expresión”, se relaciona con las redes estratégicas (el cómo del aprendizaje), situadas en los lóbulos frontales y vinculadas con los procesos ejecutivos necesarios para planificar y ejecutar tareas. Asimismo, mediante los puntos de verificación se concretan las pautas y se facilita la aplicación práctica de estos principios (Elizondo, 2023; Rao et al., 2024) (figura n.º 1).

Figura 1. Activación de las redes neuronales



Fuente: Elaboración propia partiendo de Elizondo (2023)

El concepto de Diseño Universidad para el Aprendizaje en Educación a debate

Como ya es sabido, el DUA cobra especial relevancia en la LOMLOE, sin embargo, la Ley no recoge cómo institucionalizarlo. Si bien es cierto que los centros cuentan con autonomía pedagógica, la normativa no proporciona directrices claras, ni con base científica sólida sobre cómo debe implementarse en las aulas, generándose un escenario en el que las prácticas docentes pueden volverse dispares, arbitrarias y no necesariamente alineadas con el DUA. Por esta razón, en ausencia de pautas específicas, cada docente o institución educativa puede interpretar y aplicar este enfoque de manera sesgada, dando lugar a desigualdades en la implementación y en el enfoque que, aunque bien intencionados, no responden de manera inclusiva a la diversidad tal y como apunta Sánchez Serrano (2022). Por lo tanto, esta falta de concreción dificulta el uso del DUA como estrategia sistemática, pues sin una formación estructurada ni evidencia clara y homogénea, muchos docentes pueden desconocer su fundamento (González Castaño, 2022).

Por ello, resulta necesario reflexionar sobre las evidencias científicas que avalan los sustentos teóricos del DUA en el contexto educativo y sobre los mecanismos con los que cuenta el profesorado para que sea una herramienta eficaz y promotora de equidad. El DUA plantea derribar barreras mediante la selección de recursos ajustados a las necesidades individuales; sin

embargo, intervienen condicionantes como la diversidad de barreras y la idoneidad del recurso, ya que no todos son válidos para todas las situaciones. Además, la implementación del DUA requiere profesorado cualificado y planes de formación en los centros que impulsen metodologías inclusivas (González-Ramírez et al., 2025). En este sentido, el DUA se ha consolidado como una herramienta esencial tanto para favorecer la igualdad de oportunidades como para promover la renovación metodológica e innovadora de los centros (Sánchez et al., 2022). No obstante, su incorporación no es suficiente sin evidencias que respalden su eficacia.

En los últimos años se ha puesto el acento en la dotación de recursos, especialmente tecnológicos, a través de los proyectos digitales de centro y del desarrollo de la competencia digital docente (García et al., 2023). Aunque la tecnología favorece la accesibilidad y diversifica estrategias de enseñanza, su uso no implica necesariamente una aplicación efectiva del DUA. Esto puede generar una percepción errónea al asociar la mera integración de herramientas digitales con la eliminación de barreras, la diversidad de formatos y la promoción del aprendizaje experto mediante la activación de las redes neuronales. Por ello, resulta necesario concretar con qué recursos cuentan los centros para responder al modelo DUA desde una perspectiva inclusiva, considerando que la diversidad incluye múltiples manifestaciones más allá de las necesidades del alumnado, incluso factores no vinculados directamente a este (Jiménez Carrillo & Mesa Villavicencio, 2020).

En esta línea, es relevante la formación del profesorado para un uso competente de la tecnología (Duk & Murillo., 2022). Aunque las administraciones han impulsado la capacitación digital docente, no puede asumirse que todo el profesorado participe en estas iniciativas ni que quienes lo hagan obtengan la acreditación correspondiente (García et al., 2023). Asimismo, resulta esencial considerar la dotación real de recursos en los centros, ya que desigualdades en este ámbito pueden convertirse en una limitación y aumentar las diferencias entre escuelas. En este sentido, conviene analizar cómo se articula la autonomía pedagógica de los centros y qué criterios garantizan una adecuación de los recursos en función del tipo de centro y su oferta educativa. De igual modo, cabría esperar una regulación sólida sobre la incorporación del DUA en los planes institucionales de atención a las diferencias individuales (artículo 121 Ley Orgánica 2/2006 de 3 de mayo de Educación modificada por la Ley Orgánica 3/2020 de 29 de diciembre). El DUA podría sustituir las respuestas actuales de atención a la diversidad o

complementarlas; si se opta por esta última, es imprescindible definir normativamente su implementación, su relación con apoyos existentes, los criterios vinculados a ratios y la organización interna de los centros. Por ello, se requiere evidencia sólida que avale su eficacia y evite duplicar esfuerzos (Echeita & Simón, 2021). Finalmente, el contexto familiar también es clave, ya que las familias son agentes activos y será necesario conocer su papel en los cambios metodológicos, su colaboración en el acceso a formatos y recursos, y las posibilidades de uso desde el hogar. En consecuencia, resulta necesario reforzar la base científica del enfoque para asegurar su impacto real en la inclusión educativa.

El concepto de Diseño Universidad para el Aprendizaje a debate desde la neurociencia

Como ya se comentó, el DUA ha ganado gran importancia en España gracias al impulso de la normativa actual. Sin embargo, desde una perspectiva neurocientífica, la eficacia del DUA está siendo sometida a debate, dado su escaso respaldo científico (Sánchez Fuentes, 2022; Sánchez-Serrano, 2024). Una de las principales críticas parte de la falta de claridad acerca de cómo el estudiantado desarrolla diferentes formas de procesar la información activando las redes neuronales y, una vez estimuladas esas áreas cerebrales, cómo se logra el aprendizaje experto (Murphy 2021). Pero la crítica va más allá, poniendo el acento en el uso, por parte del alumnado, de recursos digitales, cuando hay estudios que muestran que estos reducen el rendimiento en comprensión lectora, en comparación con el uso de materiales en formato papel (Halamish & Elbaz, 2020). Murphy (2021) sostiene que la formulación de los tres principios del DUA no tiene base neurocientífica. La creación de las tres redes neuronales no está basada y descrita con ninguna fuente primaria. Además, Boysen (2021) apunta que no se debe resumir el proceso de aprendizaje en la interacción de estas tres redes neuronales. Se suma la aportación de Sánchez-Serrano (2024) recordando que, dentro del campo de la pedagogía y psicología cognitiva, se estudió con anterioridad las dimensiones conceptuales, procedimentales y actitudinales a las que estas redes neuronales hacen referencia, de manera que han formado parte de la instrucción y de los currículos desde hace muchos años, apelando a las Teorías de Bloom o Vigotsky. De esta manera, afirman que el DUA no aporta novedad a este respecto. Por otro lado, no hay suficientes estudios para poder afirmar que la aplicación del DUA mejora el aprendizaje del alumnado en general. Pero sí en determinados contextos y con alumnado que presenta discapacidad, parece generar entornos más accesibles y favorece una participación más

activa en las actividades (AlRawi & AlKahtani, 2022). Otra crítica se centra en la poca funcionalidad que aporta el poner en práctica el modelo, puesto que para saber si se está haciendo correctamente hay que comprobarlo a través de las pautas y los puntos de verificación, lo que implica una dificultad más añadida a la labor docente.

En este sentido, la relación DUA- Neurociencia se inicia con las aportaciones del CAST (2024) de las tres redes neuronales. En la propia web de CAST, explican cuál es la base de investigación para los principios generales de DUA. Señalan que se fundamenta en la “neurociencia moderna” y señalan que los tres principios básicos se construyen sobre el conocimiento de cómo aprende el cerebro. De manera que se centran en tres redes diferentes: de reconocimiento, estratégica y afectiva. El sustento neuroanatómico de las tres redes se apoya en regiones muy amplias cerebrales: reconocimiento con la corteza parietal, occipital y temporal; la estratégica con la corteza frontal; y la afectiva con el sistema límbico (Rose, 2000). A partir de ese momento comenzaron a crecer los artículos que asociaban DUA y neurociencia, asegurando, muchos de ellos, que se basaba en la evidencia neurocientífica (AlRawi & AlKahtani, 2021; Fischer et al., 2010; Higher Educational Opportunity Act -HEAOA-, 2008). Sin embargo, ahondando en las tres “redes cerebrales” vinculadas al DUA, se aprecia una escasez de referencias neurocientíficas y científica empíricas, más allá de las referencias del propio CAST y esto se evidencia en investigaciones recientes como la realizada por (Boysen et al. 2025). Esto muestra que la vinculación neuroanatómica y neurofuncional de los principios DUA parece ser más una hipótesis que un hecho empírico. Asimismo, las regiones involucradas en las “redes” descritas, son excesivamente extensas y reducen toda la complejidad cognitiva cerebral y de aprendizaje a tres redes funcionales y regiones amplias cerebrales. Para explicar esta complejidad funcional y regiones cerebrales involucradas, podemos ver cualquier actividad humana rutinaria, la cual activa diferentes regiones cerebrales. Por ejemplo, en actividades de autocuidado, el vestido se considera neuralmente compleja, puesto que implica actividad motora coordinada bimanual bajo guía visual, activando gran cantidad de redes neuronales cortico-subcorticales: frontal, parietal, occipital, regiones límbicas, ganglios basales, tálamo y cerebelo que trabajan de manera integrada (Wittenberg et al., 2014).

Asimismo, se sabe que, en una tarea cognitivamente exigente, se activan diferentes redes como la red ejecutiva central, donde la corteza prefrontal dorsolateral y parietal posterior,

juegan un papel predominante, así como la red de múltiple demanda, donde además de la red frontoparietal se incluye la ínsula y la corteza cingulada anterior (Palenciano et al., 2017; Schettini et al., 2023). Incluso hay activación cuando no se realiza una tarea en concreto, esto es, cuando el sujeto está atendiendo a sus propios pensamientos, se activa la red por defecto “default network” o red de modo predeterminado, implicando distintas regiones cerebrales de manera sincronizada, que incluye: la corteza prefrontal medial, el cíngulo posterior, las áreas temporales medial y lateral, y la corteza parietal posterior. Se cree que esta red juega un papel crucial en una variedad de funciones cognitivas, como la autorreferencia, la simulación social, la introspección, la memoria autobiográfica y la construcción de la teoría de la mente (Soares et al., 2023). Además, durante el sueño también se produce actividad de ciertas regiones, de hecho, el sueño actúa como un estado plástico y resiliente que consolida la información previa y prioriza la actividad de la red para un funcionamiento cerebral eficiente (Lanza et al., 2022).

Sumado a lo anterior, si nos centramos en los estudios que aporta la neurociencia de las redes ejecutivas, relativas a la región prefrontal o lo que sería la “red estratégica” del DUA, un metaanálisis reciente mostró cómo los diferentes autores y estudios hablan de 11 redes ejecutivas diferentes que se solapan entre sí (Witt et al., 2021). Esto demuestra la complejidad neurofuncional de activación y desactivación de múltiples redes que trabajan simultánea y coordinadamente y por tanto no se debería reducir a la activación únicamente de tres grandes redes como señala el CAST. Asimismo, desde el punto de vista científico, llama la atención los escasos estudios sobre DUA de base empírica que muestren la eficacia de la metodología DUA. Las búsquedas en bases de datos nos llevan a encontrar artículos más destinados a la opinión de profesorado y profesionales sobre la implantación del DUA que a resultados de mejora en el aprendizaje tras una intervención DUA en el alumnado. Brandt & Szarkowski (2022) en una revisión sobre la literatura acerca del DUA en contextos de educación para sordos, obtuvieron resultados muy limitados al encontrar solo 3 artículos que seguían los criterios de inclusión. Por otro lado, la revisión sistemática de AlRawi & Alkahtani (2021) con alumnado con discapacidad intelectual, hallaron que sólo 7 estudios cumplían los criterios de inclusión. Demostraron con su revisión una gran diversidad en cuanto a diseños y métodos utilizados (cuantitativos, cualitativos y mixtos), aun así, los resultados fueron positivos con esta población. Sin embargo, recomiendan mayor investigación para conocer el impacto real de la



metodología DUA. El estudio reciente de Frolli et al. (2023) con una muestra de 30 niños con TDAH de 3º de educación primaria comparado con 30 niños con TDAH controles, encontraron que el grupo al cual implementaron DUA mostraron un aprendizaje más significativo en el área de matemáticas, lectura y escritura, al proporcionar la información de diversas maneras, utilizando varios medios, ayudas visuales y tecnología para ajustarse a su aprendizaje, en comparación con el grupo control de TDAH con una educación tradicional, principalmente gracias a una intervención educativa individualizada.

En resumen, desde el punto de vista neurocientífico existe una falta de evidencias que avalan el modelo DUA. Esto hace pensar en la necesidad de seguir fomentando investigación científica que respalde, o no, las bases del DUA basada en la Neurociencia. La pregunta ahora sería saber de qué manera se podría desarrollar esta línea de investigación.

Medicina basada en la evidencia como enfoque para la mejora de la evidencia científica: una propuesta de aproximación para la investigación educativa

A finales del siglo pasado, nace en el ámbito de la salud un enfoque denominado Medicina Basada en la Evidencia (MBE) con la meta de mejorar la evidencia científica disponible a partir de la investigación clínica para la toma de decisiones en relación con la atención de los pacientes (Shah & Chung, 2009). El objetivo de la MBE, por lo tanto, era la integración de los hallazgos proveniente de la experiencia clínica con el diseño de estudios científicos adecuados para obtener las mejores conclusiones posibles en este ámbito para la mejora de las personas usuarias de intervenciones en el ámbito de la salud. Hoy en día se define como “el uso consciente, explícito y cauteloso de la mejor evidencia actual, combinado con la experiencia clínica individual y las preferencias y valores del paciente, para tomar decisiones sobre el cuidado de pacientes individuales” (Sackett et al., 1996; Swanson et al., 2010).

La MBS se basa en cinco pasos principales: 1) recoger y convertir las necesidades de información en preguntas a responder; 2) encontrar la mejor evidencia en la literatura para responder a las preguntas; 3) evaluar críticamente la evidencia encontrada en cuanto a su validez y utilidad; 4) aplicar los resultados a la práctica clínica; y 5) evaluar el resultado (Akobeng, 2005). Para seguir estos pasos y encontrar la mejor evidencia, se entiende que fundamentalmente se deben elegir estudios aleatorizados controlados (ECA), sobre todo para aquellos casos en los que se puede aleatorizar grupos, pero también son necesarios otros tipos

de estudios como correlacionales, metaanálisis y de revisión sistemática (Swanson et al., 2005). Una vez encontrada la mejor evidencia, para evaluar críticamente su validez y utilidad, de cara a desarrollar el mejor plan de tratamiento para un paciente, se clasifica según su fortaleza o nivel de evidencia. Este nivel de evidencia sigue una norma: cuanto más riguroso sea el diseño del estudio, mayor será el nivel de evidencia. Estos niveles se clasifican en una escala desde I hasta V, donde I goza de la mayor evidencia, entendida como: “Ensayo controlado aleatorizado de alta calidad, multicéntrico o unicéntrico, con poder estadístico adecuado o revisión sistemática de estos estudios”. Y V de menor evidencia, entendida como: “Opinión de expertos; informe de caso o ejemplo clínico; o evidencia basada en fisiología, investigación de laboratorio o primeros principios” (Wright et al., 2003). Además, se suelen ofrecer unas recomendaciones prácticas atendiendo al nivel de evidencia. Estas se clasifican en A, B, C y D. Un grado de recomendación A sería una “recomendación fuerte” con niveles de evidencia I, o múltiples estudios con niveles de evidencia II, III y IV. Por otro lado, un grado de recomendación D sería una “Opción de tratamiento” con un nivel de evidencia V, poca o ninguna evidencia empírica sistemática (Guyatt et al., 2008).

Intentando trasladar este enfoque a los ámbitos más educativos, hasta el momento, los tratamientos no farmacológicos para alumnado con discapacidad intelectual, TDAH, TEA, Trastornos de aprendizaje, sordera, entre otros, se basan en intervenciones sobre procesos cognitivos, conductuales o terapéuticos, los cuales cada vez más siguen el enfoque de la MBE para comparar la eficacia de las intervenciones (Coghill et al., 2023; Porcelan et al., 2019; Walker, 2020; Snowling & Hulme, 2011; Wong et al., 2015). Estas intervenciones en el ámbito infantil no distan mucho de las intervenciones educativas, y en muchos casos se utilizan estas medidas terapéuticas para ser aplicadas en un entorno escolar. Si trasladamos el enfoque de MBE a la metodología DUA, de las publicaciones de los últimos 5 años, podemos observar que no hay estudios que muestren grados de evidencia I y II. Hay algunas revisiones sistemáticas con resultados poco concluyentes (AlRawi & Alkahtani, 2021; Brandt & Szarkowski, 2022; Kennedy et al., 2018), algunos estudios empíricos no ECA, que corresponderían a nivel de evidencia III (Frolli et al., 2023) y estudios de casos, nivel IV (Pagliara et al., 2023). Muchos de los estudios muestran un nivel de evidencia V (opinión). Destaca en este sentido el trabajo de Hollingshead et al. (2022) quienes, con el fin de promover una mejor comprensión del DUA

en educación, examinaron las respuestas y definiciones DUA desde sus orígenes, mediante entrevista semiestructurada a 23 expertos en DUA, para tratar de hallar un acuerdo en la definición. Sus resultados muestran falta de claridad tanto en el concepto como en la definición, desde el concepto de “Universal”, “Diseño” y “Aprendizaje”, hasta pautas y puntos de control. Los autores advierten de una “inclusión exclusiva” en lugar de inclusión de todos. Bajo el prisma de la MBE, el DUA apenas llega a un grado de evidencia D, puesto que no hay consenso entre expertos (ver tabla n.º 3).

Referencia bibliográfica (autores, año)	Nivel de evidencia	Metodología utilizada	Fortalezas	Debilidades
AlRawi & Alkahtani, 2021	III	Revisión sistemática	Efectividad parcial de intervenciones DUA en discapacidad intelectual.	Solo 7 estudios analizados. Diversidad de diseños y métodos de investigación utilizados Resultados poco generalizables.
Brandt & Szarkowski, 2022	III	Revisión de alcance	Efectividad parcial de intervenciones DUA en contextos educativos para sordos.	Calidad limitada. Sólo 3 artículos cumplieron los criterios. No se obtiene recomendación.
Hollingshead et al., 2022	IV	Estudio cualitativo, entrevista semiestructurada mediante análisis comparativo multifase.	Se analiza la opinión de 19 expertos sobre DUA. Reconocen la complejidad del marco multifacético.	Falta de consenso sobre la conceptualización y actualización del marco. La ambigüedad en la definición impacta en la ambigüedad en la implementación.
Crowther et al., 2023	V	Propuesta de intervención.	Propuesta para enseñar ciencias mediante música a través del DUA.	No hay estudio experimental, cuasi-experimental o pre-experimental. No se sigue el método científico para llegar a evaluar la eficacia del programa.
Frolli et al., 2023	III	Estudio cuasi-experimental.	Estudio con 60 sujetos de TDAH, comparación de dos grupos experimentales con asignación aleatoria. DUA mostró resultados positivos mayores.	No hay grupo control. Implementación, medición y evaluación complejas.
Pagliara et al., 2023	IV	Estudio de caso	Oportunidad de ver una forma de implementación del DUA mediante narración de historias.	Falta de generalización a otros estudiantes/ambientes.
Meyerhofer-Parra & González-Martínez, 2023	III	Revisión sistemática	50 artículos incluidos en el estudio de Stortelling transmedia. Fácil de representar e integrar.	Falta mayor planificación en seguimiento y evaluación. No se tiene en cuenta el rigor metodológico de los estudios.

Tabla 3. Análisis neurocientífico del DUA de los últimos 5 años: consecuencias e implicaciones para la comunidad científico-educativa



Conclusiones

En resumen, el DUA desde una perspectiva neuro-educativa aporta una visión simplista que pretende explicar cómo a través de la división de tres grandes redes neuronales, se alcanza un aprendizaje experto dejando de lado muchas de las aportaciones de la neurociencia hacia la cognición y el aprendizaje humano. Un aspecto positivo es que el DUA busca optimizar las oportunidades desde una perspectiva inclusiva (Retama Guzmán, 2022). De ahí algunos estudios muestran resultados positivos, aunque no concluyentes, con poblaciones clínicas (AlRawi & Alkahtani, 2021; Brandt & Szarkowski, 2022; Frolli et al., 2023; Kennedy et al., 2018; Pagliara et al., 2023). Por otro lado, falta debate acerca de la transformación que el concepto de atención a la diversidad ha ido sufriendo hasta llegar al momento actual. Parece aceptable que el modelo DUA pueda resultar eficaz al propagarse rápidamente la idea de la activación cerebral y la digitalización, destacando que, de esta forma se consigue un aprendizaje experto. Sin embargo, su débil respaldo científico debería alertar a las administraciones educativas, planteando posponer la implementación del DUA hasta que se pueda tener los recursos suficientes por parte del profesorado y que se obtengan evidencias científicas robustas sobre su aplicación. Aún queda un largo camino por investigar sobre la eficacia de DUA en las aulas desde la mirada de la evidencia. Es necesario y prioritario realizar más estudios con rigor metodológico que muestren la efectividad del DUA en diferentes poblaciones clínicas y en población sana para poder dar un grado de recomendación coherente. Además, se requiere profundizar en la base neurocientífica que la sustenta, tan sólo encontramos un trabajo que ha intentado hacer un esfuerzo por vincular la neurociencia y el DUA desde un punto de vista teórico y conceptual, más allá de las aportaciones del CAST. Yuan et al. (2017) realizaron una propuesta para mejorar la formación profesional de los controladores aéreos a través de la metodología DUA. Señalan que existe una brecha entre neurociencia y educación, la cual se puede abordar a través de la perspectiva de Colvin (2016), donde los procesos cognitivos hacen de puente entre los neuronales y los educativos. Señalan que los principios y las pautas del DUA no se han investigado sistemáticamente utilizando herramientas de neuroimagen y esto supone una limitación y una oportunidad al mismo tiempo. Proponen analizar las competencias y contenidos educativos, identificar las habilidades clave, desarrollar prácticas DUA, asignarlos a procesos cognitivos y utilizar neuroimagen para evaluar su eficacia.

Con la perspectiva de oportunidad de Yuan et al. (2017) y partiendo de la reflexión de la escasa evidencia empírica del DUA realizada junto con la perspectiva de la MBE, generamos la siguiente propuesta de líneas futuras (ver tabla n.º 4):

- 1- Aumentar la investigación empírica DUA con el mayor rigor metodológico posible, con muestras amplias, grupo control activo y diferentes grupos experimentales, tanto clínicos como población sana o normotípica. No solo es importante conocer si el alumnado con discapacidad visual, auditiva o cognitiva presenta mayor acceso a la información, sino conocer en un ámbito de aplicación donde se implica a toda el aula, cómo el alumnado accede a la información y se potencia el aprendizaje. Para ello es crucial:
 - Implicación de los investigadores en el ámbito educativo.
 - Implicación del profesorado en activo.
 - Implicación de las autoridades ofreciendo y destinando recursos a la investigación del DUA.
- 2- Partiendo de los estudios de neuroeducación y neuropsicología sobre las redes neuronales implicadas en el procesamiento cognitivo y en el aprendizaje, reformular el modelo conceptual de las tres redes neuronales DUA. En este aspecto, habría que hacer alusión al conocimiento que se tiene sobre los siguientes puntos, entre otros:
 - Procesamiento sensorial cerebral y sistema “bottom-up”
 - Modelos y redes atencionales.
 - Respuesta motora, planificación de la acción y vías neuronales involucradas.
 - Redes de funciones ejecutivas y procesamiento “top-down”
 - Redes de integración multimodal.
 - Redes neuronales del procesamiento lingüístico.
 - Redes neuronales de emoción y motivación.
- 3- Partir de intervenciones con mayor investigación en el ámbito infantil en general y educativo en particular que promueva una mayor accesibilidad de la información, mediante diferentes vías y que fomenten la motivación del alumnado. En este sentido se puede incluir intervenciones, por ejemplo, mediante juegos de mesa o aprendizaje basado en juegos, que han demostrado eficacia, incluir la actividad física,

entrenamiento en auto-instrucciones o estrategias metacognitivas, que han demostrado ampliamente su eficacia en diferentes contextos, etc.

- 4- Los investigadores comprometidos en el ámbito educativo deben de generar “Guías de recomendación educativa basadas en la evidencia científica”, siguiendo el modelo de la MBE. En la tabla 4 se puede apreciar una propuesta de niveles de recomendación en el ámbito educativo.

Nivel de recomendación	Descripción	Metodología de estudio y nivel de evidencia científica.
Recomendación A	Recomendación estándar. Alto nivel de evidencia. Primera opción de intervención educativa.	Al menos 1 metaanálisis de buena calidad (ECA o similar) con resultados positivos en el ámbito educativo con estudio o varias revisiones sistemáticas de calidad en el ámbito educativo. O varios metaanálisis con resultados positivos en un ámbito diferente al educativo (ejemplo el clínico) y al menos 1 revisión sistemática en el ámbito educativo de alta calidad.
Recomendación B	Recomendación como guía. Moderado nivel de evidencia. Segunda opción de intervención educativa.	Revisiones sistemáticas de alta calidad de casos y controles y estudios de cohortes en el ámbito educativo. O revisiones sistemáticas de alta calidad de casos y controles en el ámbito clínico con al menos 1 en el ámbito educativo.
Recomendación C	Recomendación como opción. Bajo nivel de evidencia. una opción de intervención educativa con bajo nivel de evidencia.	Revisiones sistemáticas de casos y controles con alto riesgo de sesgo en el ámbito educativo. O estudios de casos y controles o estudios de cohortes con alto riesgo de sesgo en el ámbito educativo.
Recomendación D	Recomendación basada en consenso de expertos. Opción de intervención educativa basada en consenso entre expertos. Opción de intervención cuando no hay estudios sobre la intervención a aplicar.	Estudios de casos en el ámbito educativo. Análisis de opinión de expertos con acuerdo y consenso en el ámbito educativo y/o clínico.
Recomendación E	Sin recomendación. No existe evidencia científica que avale la eficacia de la intervención educativa. Opción de intervención sin evidencia ni consenso de expertos.	Propuesta de programas de intervención educativa no sometidas a experimentación. Revisiones narrativas. Análisis de opinión de expertos sin acuerdo en el ámbito educativo.

Tabla 4. Propuesta de niveles de recomendación educativa basados en MBE aplicada a la educación



Referencias bibliográficas

- Akobeng, A. K. (2005). Principles of evidence based medicine. *Archives of disease in childhood*, 90(8), 837-840. <https://doi.org/10.1136/adc.2005.071761>
- AlRawi, J. M., & AlKahtani, M. A. (2021). Universal design for learning for educating students with intellectual disabilities: a systematic review. *International journal of developmental disabilities*, 68(6), 800–808. <https://doi.org/10.1080/20473869.2021.1900505>
- AlRawi, J. M., & AlKahtani, M. A. (2022). Universal design for learning for educating students with intellectual disabilities: A systematic review. *International Journal of Developmental Disabilities*, 68(6), 800-808. <https://doi.org/10.1080/20473869.2021.1900505>
- Boysen, G. A. (2021). Lessons (not) learned: The troubling similarities between learning styles and Universal Design for Learning. *Scholarship of Teaching and Learning in Psychology*. Advance online publication.
- Boysen, G. A., Lyles, K. D., Wylie, M. M., & Ozomma, D. F. C. (2025). A review of neurological support for universal design for learning. *Policy Futures in Education*, 14782103251412473. <https://doi.org/10.1177/14782103251412473>
- Brandt, S. E., & Szarkowski, A. (2022). Universal Design for Learning in Deaf Education Contexts: A Scoping Review. *American annals of the deaf*, 167(4), 489–502. <https://doi.org/10.1353/aad.2022.0045>
- CAST. (2024). *Universal Design for Learning Guidelines version 3.0*. CAST
- Coghill, D., Banaschewski, T., Cortese, S., Asherson, P., Brandeis, D., Buitelaar, J., Daley, D., Danckaerts, M., Dittmann, R. W., Doepfner, M., Ferrin, M., Hollis, C., Holtmann, M., Paramala, S., Sonuga-Barke, E., Soutullo, C., Steinhausen, H. C., Van der Oord, S., Wong, I. C. K., Zuddas, A., ... Simonoff, E. (2023). The management of ADHD in children and adolescents: bringing evidence to the clinic: perspective from the European ADHD Guidelines Group (EAGG). *European child & adolescent psychiatry*, 32(8), 1337–1361. <https://doi.org/10.1007/s00787-021-01871-x>
- Colvin, R. (2016). Optimising, generalising and integrating educational practice using neuroscience. *npj Science of Learning*, 1(1), 1-4. <https://doi.org/10.1038/npjscilearn.2016.12>



- Crowther, G. J., Adjapong, E., & Jenkins, L. D. (2023). Teaching science with the "universal language" of music: alignment with the Universal Design for Learning framework. *Advances in physiology education*, 47(3), 491–498. <https://doi.org/10.1152/advan.00006.2023>
- Duk, C., & Murillo, F. J. (2022). Recoger las Voces de los y las Estudiantes para Favorecer la Inclusión. *Revista latinoamericana de educación inclusiva*, 16(1), 11-13. <https://doi.org/10.4067/S0718-73782022000100011>
- Echeita, G., & Simón, C. (2021). *Educación inclusiva: el sueño de una noche de verano*. Revista de Educación, 393, 17–40.
- Elizondo, C. (2023). Retos y oportunidades de la LOMLOE para la educación inclusiva. *Dossier Graó*, (8), 28-31.
- Fischer, K., Goswami, U., y Geake, J. (2010). El futuro de la neurociencia educativa. *Mente, Cerebro y Educación*, 4 (2), 68–80
- Frolli, A., Cerciello, F., Esposito, C., Ricci, M. C., Laccone, R. P., & Bisogni, F. (2023). Universal Design for Learning for Children with ADHD. *Children (Basel, Switzerland)*, 10(8), 1350. <https://doi.org/10.3390/children10081350>
- García Felipe, E. (2022). Justicia como redistribución y justicia como reconocimiento en la LOE, la LOMCE y la LOMLOE.
- García, V. M., Méndez, V. G., & Chacón, J. P. (2023). Formación y competencia digital del profesorado de Educación Secundaria en España. *Texto Livre*, 16, e44851. <https://doi.org/10.1590/1983-3652.2023.44851>
- González Castaño, M. (2022). Investigación acerca del diseño universal para el aprendizaje en la formación profesional ¿Conocen y aplican los docentes de FP los principios y pautas del DUA como respuesta a la diversidad?
- González-Ramírez, T., Alba-Pastor, C., Galindo-Domínguez, H., & García-Hernández, A. (2025). Efecto de la formación del profesorado en el diseño universal para el aprendizaje (DUA) sobre la percepción de los facilitadores y las barreras para la educación inclusiva. *Educación*, 61(1), 35-51. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.2121>
- Guyatt, G. H., Oxman, A. D., Vist, G. E., Kunz, R., Falck-Ytter, Y., Alonso-Coello, P., Schünemann, H. J., & GRADE Working Group (2008). GRADE: an emerging

- consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations. *BMJ (Clinical research ed.)*, 336(7650), 924–926.
<https://doi.org/10.1136/bmj.39489.470347.AD>
- Halamish, V., & Elbaz, E. (2020). Children's reading comprehension and metacomprehension on screen versus on paper. *Computers & Education*, 145, 103737
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103737>
- Hollingshead, A., Lowrey, K. A., & Howery, K. (2022). Universal Design for Learning: When Policy Changes Before Evidence. *Educational Policy*, 36(5), 1135–1161.
<https://doi.org/10.1177/0895904820951120>
- Jiménez Carrillo, J., & Mesa Villavicencio, P. (2020). La cultura inclusiva para la atención a la diversidad. *Dilemas contemporáneos: educación, política y valores*, 8(SPE5).
<https://doi.org/10.46377/dilemas.v8i.2476>
- Kennedy, J., Missiuna, C., Pollock, N., Wu, S., Yost, J., & Campbell, W. (2018). A scoping review to explore how universal design for learning is described and implemented by rehabilitation health professionals in school settings. *Child: care, health and development*, 44(5), 670–688. <https://doi.org/10.1111/cch.12576>
- Lanza, G., DelRosso, L. M., & Ferri, R. (2022). Sleep and homeostatic control of plasticity. *Handbook of clinical neurology*, 184, 53–72. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819410-2.00004-7>
- Ley de Oportunidades de Educación Superior [HEOA], 2008
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (BOE nº 340, de 30 de diciembre de 2020).
- Meyer, A., Rose, D. H. y Gordon, D. (2016). *Universal design for learning: Theory and practice*. Wakefield, MA: CAST Professional Publishing.
- Meyerhofer-Parra, R., & González-Martínez, J. (2023). Transmedia storytelling usage of neural networks from a Universal Design for Learning perspective: A systematic review. *Frontiers in psychology*, 14, 1119551.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1119551>



- Murphy, M. P. (2021). Belief without evidence? A policy research note on Universal Design for Learning. *Policy Futures in Education*, 19(1), 7-12.
<https://doi.org/10.1177/1478210320940206>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). Asamblea General, Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad. (2007)
- Pagliara, S., Mavrou, K., Papademetri, C., Mouka, M., Desideri, L., Piedfort, I., Brunetti, E., Di Fuccio, R., Mignardi, G., Magni, R., Efstathiadou, M., Ferrari, V., & Mazzoni, S. (2023). I'm in Tales MOOC on Tangible User Interfaces and the UDL Model: A Case Study Design. *Studies in health technology and informatics*, 306, 517–524.
<https://doi.org/10.3233/SHTI230671>
- Palenciano, A. F., Díaz-Gutiérrez, P., González-García, C., & Ruz, M. (2017). Neural mechanisms of cognitive control / Mecanismos neurales de control cognitivo. *Studies in Psychology*, 38(2), 311-337. <https://doi.org/10.1080/02109395.2017.1305060>
- Porcelan, J. A., Caujolle-Alls, K. E., & Gentile, J. P. (2019). Dismantling Fears Associated with Intellectual Disability Psychotherapy: An Evidence-based Practice. *Innovations in clinical neuroscience*, 16(11-12), 14–18.
- Rao, K., Garant-Jones, E., Dean, B. A., & Eady, M. J. (2024). Applying Universal Design for Learning to Work-Integrated Learning: Designing for Inclusion and Equity. *International Journal of Work-Integrated Learning*, 25(1), 67-81.
- Retama-Guzmán, C. (2022). El Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA): Una oportunidad de Educación para Todos (EPT). *Con-Ciencia Boletín Científico de la Escuela Preparatoria No. 3*, 9(18), 41-45. <https://doi.org/10.1344/joned.v3i1.39714>
- Rose, D. (2000). Universal design for learning. *Journal of Special Education Technology*, 15(4), 47-51. <https://doi.org/10.1177/016264340001500407>
- Rose, D., Gravel, J. W., & Tucker-Smith, N. (2021). Cracks in the foundation: Personal reflections on the past and future of the UDL guidelines. CAST.
- Sackett, D. L., Rosenberg, W. M., Gray, J. A., Haynes, R. B., & Richardson, W. S. (1996). Evidence based medicine: what it is and what it isn't. *BMJ (Clinical research ed.)*, 312(7023), 71–72. <https://doi.org/10.1136/bmj.312.7023.71>



- Sánchez Fuentes, S. (2022). Diseño Universal para el Aprendizaje. *Revista latinoamericana de educación inclusiva*, 16(2), 17-20. <https://doi.org/10.4067/S0718-73782022000200017>
- Sánchez, Y. M., Castillo-Pérez, I., & Martínez-Lazcano, V. (2022). Calidad educativa. *Ingenio y Conciencia Boletín Científico de la Escuela Superior Ciudad Sahagún*, 9(18), 42-44. <https://doi.org/10.29057/escs.v9i18.8841>
- Sánchez-Serrano, J. M. (2022). Eficacia de la formación docente en diseño universal para el aprendizaje: Una revisión sistemática de literatura (2000-2020). *Journal of Neuroeducation*, 3(1). <https://doi.org/10.1344/joned.v3i1.39657>
- Sánchez-Serrano, J. M. (2024). El DUA en la cuerda floja: un análisis de las críticas al modelo. *Estudios sobre Educación*, 46, 57-77. <https://doi.org/10.15581/004.46.003>
- Sarrionandia, G. E. (2025). La educación inclusiva en España: no está muerta, pero vamos hacia atrás. *Contrapuntos en Educación. Revista del Instituto Universitario de Investigación en Formación de Profesionales de la Educación. IFE-UMA.*, 1(1), 50-66. <https://doi.org/10.24310/cpe.1.1.2025.22107>
- Schettini, E., Hiersche, K. J., & Saygin, Z. M. (2023). Individual Variability in Performance Reflects Selectivity of the Multiple Demand Network among Children and Adults. *The Journal of neuroscience: the official journal of the Society for Neuroscience*, 43(11), 1940–1951. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.1460-22.2023>
- Serrano, L., Llauradó, E. V., & Martínez, L. M. (2025). El impacto de la LOMLOE en los procesos de atención educativa a la diversidad: Perspectivas del profesorado. *European Public & Social Innovation Review*, 10, 1-17. <https://doi.org/10.31637/epsir-2025-671>
- Shah, H. M., & Chung, K. C. (2009). Archie Cochrane and his vision for evidence-based medicine. *Plastic and reconstructive surgery*, 124(3), 982–988. <https://doi.org/10.1097/PRS.0b013e3181b03928>
- Snowling, M. J., & Hulme, C. (2011). Evidence-based interventions for reading and language difficulties: creating a virtuous circle. *The British journal of educational psychology*, 81(Pt 1), 1–23. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.2010.02014.x>



- Soares, C., Gonzalo, G., Castelhana, J., & Castelo-Branco, M. (2023). The relationship between the default mode network and the theory of mind network as revealed by psychedelics - A meta-analysis. *Neuroscience and biobehavioral reviews*, 152, 105325. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2023.105325>
- Swanson, J. A., Schmitz, D., & Chung, K. C. (2010). How to practice evidence-based medicine. *Plastic and reconstructive surgery*, 126(1), 286–294. <https://doi.org/10.1097/PRS.0b013e3181dc54ee>
- Swanson, Z., R. Heath, and D. Edmiston. 2005. To what extent does learning style associate with performance in introductory accounting? *Journal of Accounting and Finance Research* 13 (2): 79–94.
- UNESCO (2020). *Inclusion and education: All means all. Global Education Monitoring Report*. Cultura-Diversidad-Inclusión.
- Walker E. A. (2020). Evidence-Based Practices and Outcomes for Children with Mild and Unilateral Hearing Loss. *Language, speech, and hearing services in schools*, 51(1), 1–4. https://doi.org/10.1044/2019_LSHSS-19-00073
- Witt, S. T., van Ettinger-Veenstra, H., Salo, T., Riedel, M. C., & Laird, A. R. (2021). What Executive Function Network is that? An Image-Based Meta-Analysis of Network Labels. *Brain topography*, 34(5), 598–607. <https://doi.org/10.1007/s10548-021-00847-z>
- Wittenberg, G. F., Lovelace, C. T., Foster, D. J., & Maldjian, J. A. (2014). Functional neuroimaging of dressing-related skills. *Brain imaging and behavior*, 8(3), 335–345. <https://doi.org/10.1007/s11682-012-9204-1>
- Wong, C., Odom, S. L., Hume, K. A., Cox, A. W., Fettig, A., Kucharczyk, S., Brock, M. E., Plavnick, J. B., Fleury, V. P., & Schultz, T. R. (2015). Evidence-Based Practices for Children, Youth, and Young Adults with Autism Spectrum Disorder: A Comprehensive Review. *Journal of autism and developmental disorders*, 45(7), 1951–1966. <https://doi.org/10.1007/s10803-014-2351-z>
- Wright, J. G., Swiontkowski, M. F., & Heckman, J. D. (2003). Introducing levels of evidence to the journal. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 85(1), 1–3. <https://doi.org/10.2106/00004623-200301000-00001>



Yuan, H., Rippetoe, J., Ding, L., Kang, Z., Shehab, R. L., & West, S. G. (2017, August). Universal design for learning in the framework of neuroscience-based education and Neuroimaging-based assessment. In *2017 2nd International Conference on Bio-engineering for Smart Technologies (BioSMART)* (pp. 1-4). IEEE.
<https://doi.org/10.1109/BIOSMART.2017.8095338>