

## ARTÍCULO

# Contribuciones del diseño universal para el aprendizaje a la implementación de un currículo accesible para estudiantes con y sin discapacidad intelectual

*Edita Núñez-Sotelo*<sup>1</sup>   
*Mauricio López Cruz*<sup>1</sup> 

### RESUMEN

A partir del creciente interés que ha suscitado la contribución del diseño universal para el aprendizaje, en esta investigación se propuso examinar en qué medida los componentes del currículo planificados desde este enfoque contribuyen a la accesibilidad y flexibilidad curricular. Se realizó una revisión sistemática de literatura del periodo 2014-2019 en las bases de datos Web of Science, ERIC, Scopus y ProQuest Central. Los resultados muestran que el aseguramiento de la accesibilidad requiere de la aplicación del diseño universal para el aprendizaje con un uso armónico de todos sus principios en cada uno de los componentes del currículo, con especial énfasis en la facilitación de la expresión de los aprendizajes estratégicos para la resolución de problemas. Se discute cómo el rediseño curricular desde esta perspectiva ofrece nuevas opciones de apoyos para el aprendizaje de las y los estudiantes que favorecen el uso de recursos semióticos multimodales.

### PALABRAS CLAVE

diseño universal para el aprendizaje; inclusión educativa; currículo; rediseño curricular; apoyos.

---

<sup>1</sup>Universidad de Chile, Santiago de Chile, Chile.

## ***CONTRIBUTIONS OF UNIVERSAL DESIGN FOR LEARNING TO THE IMPLEMENTATION OF ACCESSIBLE CURRICULUM FOR STUDENTS WITH AND WITHOUT INTELLECTUAL DISABILITIES***

### **ABSTRACT**

Based on the growing interest in the contribution of universal design for learning, this research proposed to examine to what extent the components of the curriculum planned from this approach contribute to curricular accessibility and flexibility. A systematic literature review was conducted for the period 2014-2019 in the Web of Science, ERIC, Scopus and ProQuest Central databases. The results show that ensuring accessibility requires the application of universal design for learning with a harmonious use of all its principles in each of the curriculum components, with special emphasis on facilitating the expression of strategic learning for problem solving. It is discussed how curriculum redesign from this perspective offers new support options for student learning that favours the use of multimodal semiotic resources.

### **KEYWORDS**

universal design for learning; inclusive education; curriculum; curriculum redesign; supports.

## ***CONTRIBUIÇÕES DE DESENHO UNIVERSAL PARA A APRENDIZAGEM PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE UM CURRÍCULO ACESSÍVEL PARA ESTUDANTES COM E SEM DEFICIÊNCIA INTELECTUAL***

### **RESUMO**

Com base no crescente interesse na contribuição do desenho universal para a aprendizagem, esta pesquisa propôs examinar até que ponto os componentes do currículo planejado a partir desta abordagem contribuem para a acessibilidade curricular e flexibilidade. Foi realizada uma revisão sistemática da literatura do período 2014-2019 nas bases de dados Web of Science, ERIC, Scopus e ProQuest Central. Os resultados mostram que garantir a acessibilidade requer a aplicação do desenho universal para a aprendizagem com uma utilização harmoniosa de todos os seus princípios em cada um dos componentes do currículo, com ênfase especial em facilitar a expressão da aprendizagem estratégica para a resolução de problemas. Discutimos como o redesenho curricular a partir desta perspectiva oferece novas opções de apoio ao aprendizado dos estudantes que favorecem o uso de recursos semióticos multimodais.

### **PALAVRAS-CHAVE**

desenho universal para aprendizagem; educação inclusiva; currículo; redesenho curricular; apoios.

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años, se ha incrementado el interés por explorar las potencialidades del diseño universal para el aprendizaje (DUA) como marco teórico y práctico para la planificación del currículo desde el principio de accesibilidad universal, el que promueve el desarrollo de aprendices expertos (Meyer, Rose y Gordon, 2014). Esto desafía al sistema educativo, pues partiendo de la premisa de una educación inclusiva de calidad, se busca garantizar una respuesta educativa que asegure el máximo desarrollo de cada persona, con el fin de lograr la plena participación y aprendizaje de todas y todos los estudiantes (OREALC/UNESCO, 2007; Azorín y Ainscow, 2020; Hernández-Torrano, Somerton y Helmer, 2020).

De acuerdo a la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (ONU, 2006), se plantea que los estudiantes con discapacidad, quienes históricamente han sido excluidos de la educación general, tienen derecho a una educación inclusiva, lo que es particularmente relevante para los estudiantes con discapacidad intelectual (DI). La Convención señala, además, que esas personas pueden acceder a una educación primaria y secundaria inclusiva, de calidad y gratuita, en igualdad de condiciones, asegurando la facilitación de medidas de apoyo personalizadas y efectivas en entornos que fomenten al máximo su desarrollo académico y social. En este mismo sentido, la *American Association on Intellectual and developmental disabilities* (AAIDD, 2011) promueve que los estudiantes con DI sean educados junto a sus compañeros sin discapacidad, de tal forma que tengan acceso a las mismas oportunidades educativas que están disponibles para el resto de los estudiantes. La AAIDD (2011) señala también que una de las principales estrategias para asegurar que los estudiantes con discapacidad intelectual accedan, participen y aprendan en el marco del currículo general es la implementación de los principios del DUA.

El DUA (Meyer, Rose y Gordon, 2014) se destaca como un instrumento que permite que las prácticas en el aula sean accesibles para todos los estudiantes, al favorecer una planificación que considere desde el inicio múltiples medios para la motivación de los estudiantes, para presentar la información y para la expresión del conocimiento por parte de ellos. DUA plantea entonces como su principio fundamental la accesibilidad (Simón *et al.*, 2016; Sánchez-Gómez y López, 2020), ya que propone como objetivo abordar y eliminar las barreras de acceso que impone un currículo inflexible y, a su vez, ayuda a los docentes a diseñar e implementar un currículo más expansivo, variado y flexible (Zerbato y Mendes, 2021). Así, el DUA no requiere reducir o simplificar el currículo, como ocurre con las adaptaciones curriculares, las que suponen modificaciones para estudiantes individuales cuyas necesidades no fueron consideradas en el diseño original de la clase (Thousand, Villa y Nevin, 2015).

Meyer, Rose y Gordon (2014) sostienen que el enfoque del DUA permite el rediseño curricular, considerando los cuatro componentes del currículo: objetivos, métodos, materiales y evaluación. Estos componentes permiten a los estudiantes desarrollar sus conocimientos, habilidades, motivación e implicación en el aprendizaje a través de diversas opciones, estrategias de enseñanza, herramientas y apoyos para el aprendizaje estratégico y la mediación precisa (Pastor *et al.*, 2013).

El DUA propone un marco coherente para guiar la práctica educativa basado en la investigación en psicología y ciencias afines que se sostiene en una propuesta metodológica de tres principios básicos (Meyer, Rose y Gordon, 2014), los que abordan tres conjuntos de procesos psicológicos implicados en el aprendizaje en contexto es educativos: compromiso, representación y expresión (Sánchez-Gómez y López, 2020). Estos procesos articulan tres redes significativas para el aprendizaje: red afectiva, que da cuenta de las formas de implicación y motivación en la actividad, red de reconocimiento, que aborda las maneras en que los estudiantes perciben y comprenden la información; y red estratégica, que permite que los estudiantes pueden demostrar su conocimiento y expresar lo que saben (Pastor *et al.*, 2013; Simón *et al.*, 2016). De esta manera, el DUA puede comprenderse como un sistema de apoyos que ofrece la planificación curricular que responda de manera efectiva a las necesidades de todos los estudiantes, con o sin alguna discapacidad, y que estas necesidades sean consideradas al momento de planificar (Sánchez-Gómez y López, 2020). Basándonos en esa perspectiva, en el Cuadro 1 se presenta una propuesta de cómo pueden entenderse las articulaciones entre los principios de DUA y los componentes del currículo.

**Cuadro 1 – Principios de DUA y componentes del currículo**

Principios de DUA	Componentes del currículo			
	Objetivos	Métodos	Materiales	Evaluación
Compromiso	Variabilidad de formas de acceso a conocimientos, conceptos y habilidades que favorecen el compromiso y la motivación de todos los estudiantes	Variabilidad de enfoques, decisiones y procedimientos que favorecen el compromiso y la motivación de todos los estudiantes	Variabilidad de materiales como medios diversos de presentar los contenidos, para favorecer el compromiso y la motivación de todos los estudiantes	Variabilidad de formas de medir el conocimiento, las habilidades y la implicación, favoreciendo el compromiso y la motivación de todos los estudiantes
Representación	Variabilidad de formas de acceso a conocimientos, conceptos y habilidades que favorecen la representación y el reconocimiento de la información, por parte de todos los estudiantes	Variabilidad de enfoques, decisiones y procedimientos que favorecen la representación y el reconocimiento de la información, por parte de todos los estudiantes	Variabilidad de materiales como medios diversos de presentar los contenidos, para favorecer la representación y el reconocimiento de la información, por parte de todos los estudiantes	Variabilidad de formas de medir el conocimiento, las habilidades y la implicación, favoreciendo la representación y el reconocimiento de la información, por parte de todos los estudiantes
Expresión	Variabilidad de formas de acceso a conocimientos, conceptos y habilidades que favorecen la acción y expresión como redes estratégicas de todos los estudiantes	Variabilidad de enfoques, decisiones y procedimientos que favorecen la acción y expresión como redes estratégicas de todos los estudiantes	Variabilidad de materiales como medios diversos de presentar los contenidos, para favorecer la acción y expresión como redes estratégicas de todos los estudiantes	Variabilidad de formas de medir el conocimiento, las habilidades y la implicación favoreciendo la acción y expresión como redes estratégicas de todos los estudiantes

Fuente: Propuesta propia con base en el modelo de Meyer, Rose y Gordon (2014) y Sánchez-Gómez y López (2020).

Estos tres principios se operacionalizan a través de nueve procesos psicológicos (Pastor *et al.*, 2013; Sánchez-Gómez y López, 2020) o “pautas”. Dichas pautas corresponden a un conjunto de estrategias utilizadas en la superación de las barreras presentes en el currículo y la base para el diseño de múltiples opciones que aportan la flexibilidad necesaria para brindar oportunidades de aprendizaje expandidas. En primer lugar, dentro del principio de compromiso se contemplan opciones para: la autorregulación; la mantención del esfuerzo y la persistencia; y la captación del interés. En el principio de representación se contemplan: la comprensión; lenguaje y sistemas simbólicos; y percepción. En tercer lugar, el principio de expresión considera: las funciones ejecutivas; la expresión y la comunicación y la acción física. Estas pautas y sus 31 puntos de verificación ofrecidos para diversificar el currículo permiten evaluar y planificar objetivos, metodologías, materiales y métodos de evaluación con el “[...] propósito de crear un entorno de aprendizaje completamente accesible para todos.” (Pastor *et al.*, 2013, p. 13). En el Cuadro 2 se presenta una síntesis de estas pautas.

**Cuadro 2 – Pautas de diseño universal para el aprendizaje**

Principios	Pautas
Múltiples formas de compromiso: Redes afectivas.	Proporcionar opciones para captar el interés
	Proporcionar opciones para mantener esfuerzo y persistencia Proporcionar opciones para la autorregulación
Múltiples formas de representación: Redes de reconocimiento.	Proporcionar opciones para la percepción
	Proporcionar opciones para el lenguaje y los símbolos
	Proporcionar opciones para la comprensión
Múltiples formas de acción y expresión. Redes estratégicas.	Proporcionar opciones para la acción física
	Proporcionar opciones para la expresión y comunicación
	Proporcionar opciones para la función ejecutiva

Fuente: Meyer, Rose y Gordon (2014).

Diversas investigaciones dan cuenta que la implementación del DUA permite eliminar las barreras no intencionales del currículo. Capp (2017), por ejemplo, analiza 18 estudios y concluye que las lecciones diseñadas a través del DUA ofrecen un marco para rediseñar el currículo al comienzo de la instrucción, lo que brinda a todos los estudiantes oportunidades para adquirir conocimientos, habilidades y la motivación necesaria para el aprendizaje, incluyendo apoyos y andamiajes desde el principio. Por otra parte, Prais y Rosa (2017) realizaron una revisión sistemática de 23 estudios en la que indagaron de qué manera se ha considerado el DUA en las publicaciones científicas brasileñas entre el 2010 y 2015. Los autores concluyen la necesidad de seguir investigando respecto de la contribución didáctica en el ámbito de la práctica docente para la inclusión educativa en el contexto de la escuela regular y de fortalecer la formación docente para la aplicación del DUA tanto en la planificación de la enseñanza como en el desarrollo de actividades educativas inclusivas que incorporen el uso de recursos tecnológicos que mejoren el proceso

de enseñanza y aprendizaje. Finalmente, Grenier (2018) realiza un estudio en el que analiza de qué forma el DUA permite la accesibilidad al currículo de educación física desde una perspectiva de planificación previa, instrucción flexible, objetivos y materiales que permite a los profesores cumplir con una variedad de resultados de aprendizaje, considerando la gama de habilidades de los estudiantes.

A partir de los antecedentes aportados, es posible observar un nudo crítico, puesto que los ajustes posteriores limitan el acceso al currículo al pretender que los estudiantes se adecuen a una situación educativa preexistente (Udvari-Solner, Villa y Thousand, 2005). En este sentido, Simón *et al.* (2016) sostienen que realizar ajustes posteriores supone un esfuerzo doble y restringe la capacidad de transformar e innovar las prácticas educativas. Ello, argumentan, ha llevado a que las adaptaciones curriculares sean utilizadas con el fin de reducir, simplificar o rebajar los contenidos curriculares (Simón *et al.*, 2016) o, como señalan Zerbato y Mendes (2021), estas adaptaciones posteriores han resultado ineficaces dado que se basan en el déficit y su compensación, generando que el plan de estudios siga pareciendo inaccesible para muchos.

En Chile, el problema de hacer más accesible el currículo para todos los estudiantes se ha vuelto más visible, especialmente desde la promulgación del decreto 83 (Ministerio de Educación, 2015). Dicho decreto es considerado un avance en la educación inclusiva, dado que promueve la diversificación de la enseñanza estableciendo como estrategia inclusiva el uso del DUA (Núñez-Sotelo, 2019) y establece el currículo nacional como referente común de todos los estudiantes, derogando los planes curriculares diferenciados por tipo de discapacidad (Duk, Cisternas y Ramos, 2019). Sin embargo, este decreto es contradictorio, puesto que, por una parte, promueve el diseño universal de la enseñanza (planificación diversificada accesible para todos) mientras, al mismo tiempo, plantea que

[...] cuando las estrategias de respuesta a la diversidad basadas en el Diseño Universal de Aprendizaje no permitan responder a las necesidades de aprendizaje de algunos estudiantes, es necesario que se realice un proceso de evaluación diagnóstica individual para identificar si estos presentan necesidades educativas especiales y si requieren medidas de adecuación curricular. (Duk, Cisternas y Ramos, 2019, p. 24)

Por último, nuestro foco investigativo se sitúa en el nivel de enseñanza básica o primaria, puesto que corresponde al nivel de escolaridad formal en que se busca desarrollar habilidades fundamentales para la vida mediante una formación integral (Decreto Supremo n° 439/2012 — Ministerio de Educación, 2012).

A partir de los antecedentes presentados, la pregunta de investigación que nos proponemos responder es: ¿en qué medida los componentes del currículo planificados a partir del diseño universal para el aprendizaje contribuyen a la accesibilidad y flexibilidad curricular en aulas con estudiantes con y sin discapacidad intelectual?

## MÉTODO

Se utilizó la técnica de revisión sistemática de literatura. Se analizó la literatura científica empírica y se utilizaron métodos explícitos y sistemáticos para

seleccionar y revisar críticamente cada artículo de investigación. Se incluyeron todos los artículos empíricos publicados entre 2014 y 2019, correspondientes a estudios de implementación de diseño universal para el aprendizaje en aulas de educación primaria que incluyeran estudiantes con o sin discapacidad intelectual.

### ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

La búsqueda se realizó en cuatro bases de datos: *Web of Science* y *Eric* para la búsqueda en inglés, y *Scopus* y *Proquest Central* para la búsqueda en español. La indagación de artículos se realizó focalizándose en el contexto escolar regular (no en escuelas especiales), a partir de las siguientes categorías: educación inclusiva, educación regular, acceso a currículo general. En el Cuadro 3 se especifican los términos de búsqueda y directrices utilizados

**Cuadro 3 – Términos y directrices de búsqueda**

	Revisión en inglés	Revisión en español
Sintaxis de búsqueda (forma en que se ingresaron) (en: todo el texto)	UDL AND intellectual disability	DUA AND discapacidad intelectual
	UDL AND cognitive disabilities	DUA AND discapacidades cognitivas
	UDL AND students with disability	DUA AND estudiantes con discapacidad
	UDL AND inclusive education	DUA AND educación inclusiva
	UDL AND people with disability	DUA AND personas con discapacidad
	UDL AND special educational needs	DUA AND necesidades educativas especiales
	UDL AND inclusion	DUA AND inclusión
	UDL AND Access to general education curriculum	DUA AND acceso al curriculum de educación general
Bases de datos utilizadas	Web of Science	Scopus
	ERIC	ProQuest central
Filtros de las bases de datos		
Año	2014-2019	2014-2019
Idioma	Inglés	Español
País	Todos los países	Todos los países
Tipo de fuente	Revistas científicas	Revistas científicas
Criterio		
Tipo de documento	Artículo	Artículo
Texto completo	Si	Si
Evaluated por expertos	Si	Si
Total de resultados arrojados bases de datos	Web of Science n= 129 ERIC n= 147	Scopus n= 38 ProQuest central n= 2
Total de resultados correspondientes sintaxis	Web of Science n= 15 ERIC n= 7	Scopus n= 0 ProQuest central n= 2

Fuente: Elaboración propia.

## CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

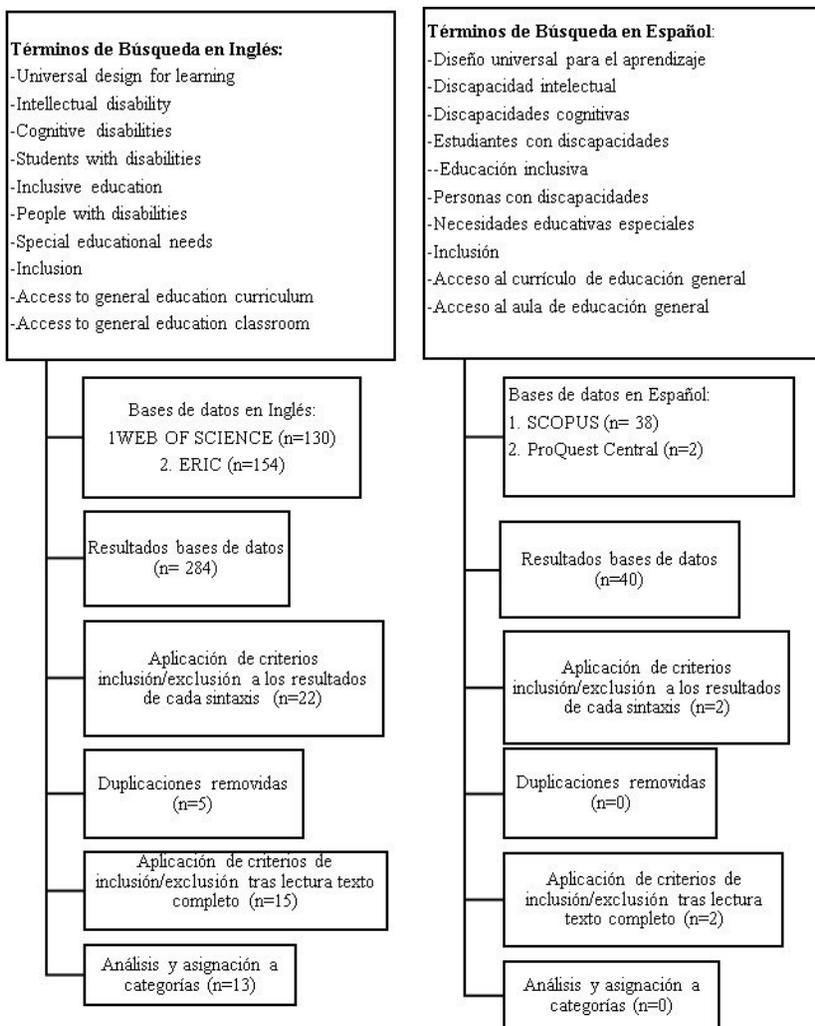
Se seleccionaron las investigaciones empíricas desarrolladas en contexto escolar que explícitamente utilizaron el diseño universal para el aprendizaje en el marco de la enseñanza primaria. A su vez, se excluyeron aquellos estudios teóricos o conceptuales y aquellos que se realizaron en otros contextos. Los criterios de inclusión y exclusión se detallan en el Cuadro 4.

**Cuadro 4 – Criterios de inclusión y exclusión**

Variable	Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Tipo de publicación	Artículos científicos	Otras publicaciones (Ej.: libros, tesis, reseñas)
Idioma	Inglés o español	Otras lenguas
Acceso a contenido	Libre acceso o solicitable	Acceso restringido o pago
Tipo de estudio	Investigaciones empíricas que, a través de metodología cualitativa, cuantitativa o mixta, analicen la contribución de DUA en el contexto de enseñanza regular, para el trabajo con estudiantes con y sin discapacidad intelectual	Investigaciones no empíricas (Ej.: estudios teóricos o descriptivos, revisiones sistemáticas o meta-análisis, etc.)
Tipo de entorno	Investigaciones situadas en la escuela regular	Investigaciones en ámbito segregado (Ej.: aulas o centros de educación especial)
Nivel educativo	Investigaciones en el nivel de educación primaria o básica	Otros niveles educativos que no incluyan educación primaria o básica (Ej.: educación preescolar, secundaria, superior, educación informal, etc.)
Uso de DUA	Uso de diseño universal para el aprendizaje para el trabajo en aula regular con estudiantes con y sin discapacidad intelectual	Uso de diseño universal para el aprendizaje para el trabajo de otros profesionales de la educación o de otros ámbitos
Participantes	Docentes que trabajan en aula regular, en aulas con estudiantes con y sin discapacidad intelectual	Docentes que trabajan en escuelas especiales Otros profesionales, que se desempeñen en el ámbito educativo o no. Estudiantes con otro tipo de discapacidades

Fuente: Elaboración propia.

Se identificaron un total de 284 artículos en inglés y un total de 40 artículos en español. Todos los artículos encontrados, de acuerdo con cada sintaxis de búsqueda, fueron analizados de acuerdo con los criterios de inclusión y exclusión. Luego de esta primera revisión, se seleccionaron solo aquellos artículos que cumplieron con los criterios de inclusión. Luego se eliminaron aquellos artículos duplicados entre distintas sintaxis, quedando un total de 24 artículos. Posteriormente, los 24 artículos fueron leídos a texto completo para aplicar nuevamente los criterios de inclusión y exclusión, seleccionándose finalmente 13 artículos para el análisis. El procedimiento específico para obtener la selección de artículos considerados en esta revisión se muestra en la Figura 1.



**Figura 1 – Diagrama de proceso de Revisión Sistemática.**

Fuente: Elaboración propia

Los artículos seleccionados para esta revisión de literatura se presentan en el Cuadro 5.

## CODIFICACIÓN DE ARTÍCULOS

Los artículos seleccionados fueron analizados en torno a dos dimensiones: principios de DUA (3) y componentes del currículo (4), cuyo cruce dio lugar a doce casillas que representan las potenciales contribuciones del DUA al acceso al currículo (Cuadro 1). Por lo tanto, para el análisis se identificó en cuál de estas 12 casillas se situó la contribución específica de cada artículo (Cuadro 2), identificando las pautas de DUA utilizadas por cada investigación.

**Cuadro 5 – Artículos seleccionados**

	<b>Autores</b>	<b>Título</b>	<b>Año de publicación</b>
1	Andersen y Nash	Making science accessible to students with significant cognitive disabilities	2016
2	Basham, Hall, Carter y Stahl	An operationalized understanding of personalized learning	2016
3	Basham, Smith y Satter	Universal design for learning: Scanning for alignment in K–12 blended and fully online learning materials	2016
4	Cunningham, Huchting, Fogarty y Graf	Providing access for students with moderate disabilities: An evaluation of a professional development program at a catholic elementary school	2017
5	Evmenova	Preparing teachers to use universal design for learning to support diverse learners	2018
6	Gravel	Going Deep: Leveraging Universal Design for Learning to Engage All Learners in Rich Disciplinary Thinking in ELA	2018
7	Hall, Cohen, Vue y Ganley	Addressing learning disabilities with UDL and technology: Strategic reader	2015
8	Katz	Implementing the Three Block Model of Universal Design for Learning: effects on teachers' self-efficacy, stress, and job satisfaction in inclusive classrooms K-12	2015
9	Katz y Sokal	Universal design for learning as a bridge to inclusion: A qualitative report of student voices	2016
10	Lowrey, Hollingshead, Howery y Bishop	More than one way: Stories of UDL and inclusive classrooms	2017
11	Navarro, Zervas, Gesa y Sampson	Developing teachers' competences for designing inclusive learning experiences	2016
12	Takemae, Dobbins y Kurtts	Preparation and Experiences for Implementation: Teacher Candidates' Perceptions and Understanding of Universal Design for Learning	2018
13	Vitelli	Universal design for learning: Are we teaching it to preservice general education teachers?	2015

Fuente: Elaboración propia.

## RESULTADOS

En primer lugar, se presentan los resultados de la relación entre principios de DUA y componentes del currículo (Cuadro 6). En segundo lugar, se presentan en detalle los componentes del currículo que abordan el compromiso (Cuadro 7), la representación (Cuadro 8) y la expresión (Cuadro 9). Por último, debido al interés de identificar los tipos de apoyos utilizados para materializar la accesibilidad, se presenta una clasificación de dichos apoyos (Cuadro 10).

A partir del Cuadro 6 es posible identificar la contribución específica de cada estudio en la intersección entre procesos psicológicos del aprendizaje y componentes

**Cuadro 6 – Contribución de cada artículo según componentes y principios del diseño universal**

Principios de DUA	Componentes del currículo			
	Objetivos	Métodos	Materiales	Evaluación
Compromiso	Gravel (2018)	Gravel (2018)	Gravel (2018)	Gravel (2018)
	Basham <i>et al.</i> (2016)			
	Hall <i>et al.</i> (2015)			Hall <i>et al.</i> (2015)
	Katz and Sokal (2016)	Katz and Sokal (2016)		Katz and Sokal (2016)
	Vitelli (2015)	Vitelli (2015)		
	Lowrey <i>et al.</i> (2017)	Lowrey <i>et al.</i> (2017)	Lowrey <i>et al.</i> (2017)	
	Evmenova (2018)	Evmenova (2018)	Evmenova (2018)	Evmenova (2018)
	Cunningham <i>et al.</i> (2017)			
	Takemae <i>et al.</i> (2018)			
Katz (2015)	Katz (2015)	Katz (2015)	Katz (2015)	
Representación	Gravel (2018)	Gravel (2018)	Gravel (2018)	Gravel (2018)
	Andersen y Nash (2016)			
	Basham, Smith y Satter (2016)			
		Hall <i>et al.</i> (2015)	Hall <i>et al.</i> (2015)	
		Katz and Sokal (2016)	Katz and Sokal (2016)	
	Navarro <i>et al.</i> (2016)			
		Lowrey <i>et al.</i> (2017)	Lowrey <i>et al.</i> (2017)	
	Evmenova (2018)	Evmenova (2018)	Evmenova (2018)	Evmenova (2018)
	Cunningham <i>et al.</i> (2017)	Cunningham <i>et al.</i> (2017)	Cunningham <i>et al.</i> (2017)	
	Takemae <i>et al.</i> (2018)			
	Katz (2015)	Katz (2015)	Katz (2015)	Katz (2015)
Expresión	Gravel (2018)	Gravel (2018)	Gravel (2018)	Gravel (2018)
		Hall <i>et al.</i> (2015)	Hall <i>et al.</i> (2015)	Hall <i>et al.</i> (2015)
		Katz and Sokal (2016)	Katz and Sokal (2016)	

Fuente: Propuesta propia con base en el modelo de Meyer, Rose y Gordon (2014) y Sánchez-Gómez y López (2020).

**Cuadro 7 – Componentes del currículo que abordan el compromiso**

Estudio	Componentes del currículo			
	Objetivos	Métodos	Materiales	Evaluación
Gravel (2018)	Modificación del plan de estudios buscando la participación de todos, para transformarse en aprendices expertos.	Estaciones de trabajo, co-enseñanza, trabajo colaborativo, trabajo independiente.	Textos de poemas basados en símbolos, iPad, Notebook, programa de tesauros digitales con conversión de texto a voz y soporte para definiciones, grabaciones de audio.	Evaluaciones diversificadas en múltiples artefactos creados por todos los estudiantes.
Basham <i>et al.</i> (2016)	Rediseño de los objetivos de acuerdo a la enseñanza personalizada.	Enseñanza personalizada, uso de métodos de proyectos, trabajo en pareja e individualmente.	Uso de computadoras personales, mensajes de texto, sistemas en línea: uso de programa LMS, rastreadores digitales de progreso individual de competencias académicas, instrumento para medir la alineación con UDL, Google docs para aprendizaje individual y grupal.	Elaboración de proyectos conjuntos, evaluaciones comunes y monitoreo del progreso de todos los estudiantes.
Hall <i>et al.</i> (2015)	Uso de herramientas estratégicas en línea ( <i>software Strategic Reader</i> ) con retroalimentación efectiva.			Énfasis en retroalimentación y conocimiento del propio proceso de aprendizaje.
Katz and Sokal (2016)	Creación de programa. Énfasis en aspectos socioemocionales y de pertenencia de todos los estudiantes.	Uso de tres bloques (TBM), procesos democráticos de aprendizaje cooperativo, instrucción en múltiples niveles.		Evaluación auténtica en múltiples niveles.
Vitelli (2015)	Modificación de los objetivos, incorporando el DUA en la formación de futuros maestros, asegurando su compromiso.	Uso de pautas de DUA en la formación de futuros maestros como manera de asegurar la participación		
Lowrey <i>et al.</i> (2017)	Objetivos rediseñados para planificación intencionada de oportunidades de aprendizaje para todos los estudiantes.	Trabajo colaborativo, autonomía, construcción de confianza, todos los niños físicamente juntos.	Juegos colaborativos de matemáticas, tableros de elección de actividades.	

Continúa...

**Cuadro 7 – Continuación**

Estudio	Componentes del currículo			
	Objetivos	Métodos	Materiales	Evaluación
Evmenova (2018)	Rediseñar los objetivos para enseñar DUA, aplicando DUA al mismo tiempo, asegurando el compromiso y la participación.	Aprender a aplicar el DUA entre todos los estudiantes, curso en línea, clases sincrónicas y asincrónicas, uso de notas adhesivas y textos escritos.	iPad, MacBooks, programas de voz a texto o dictado, sistemas de comunicación aumentativa alternativa, material impreso y en línea disponible para todos los estudiantes.	Proyectos conjuntos entre estudiantes, de plan de instrucción de DUA.
Cunningham <i>et al.</i> (2017)	Rediseño del programa de desarrollo profesional con aplicación de los principios de DUA, asegurando el compromiso de todos los estudiantes.	Demostraciones de elecciones y <i>feedback</i> personalizado, modelación de ejemplos, demostraciones, talleres en conjunto.	Listas de verificación de principios de DUA.	Evaluación a través de creación de ambiente escolar inclusivo que brinde acceso equitativo al currículum a todos los estudiantes.
Takemae <i>et al.</i> (2018)	Planificación de un programa de formación en DUA para docentes de enseñanza básica, en formación, con énfasis en participación.	Instrucción directa, programa de entrenamiento en la práctica, uso de modelado por parte de instructores, planificaciones conjuntas, mediación con aprendizajes de la vida.	Plan de lecciones, bolígrafo especializado, actividades prácticas, uso de materiales de la vida cotidiana.	Juegos colaborativos, evaluación con uso de elementos de la vida cotidiana, experiencias prácticas.
Katz (2015)	Planificación flexible con modelo de tres bloques, asegurando participación con énfasis en uso de bloque dos.	Implementación del bloque dos, planificación en conjunto con compañeros, creación de proyecto en conjunto.	Rúbricas, libros, videos, estaciones de trabajo grupal.	Textos lingüísticos y multimodales con elección por parte de los estudiantes.

Fuente: Propuesta propia con base en el modelo de Meyer, Rose y Gordon (2014) y Sánchez-Gómez y López (2020).

del currículo que se diversifican. Vemos que, en general, los estudios abordan los tres grandes procesos psicológicos y que solo un estudio aborda simultáneamente la diversificación de los cuatro componentes del currículo: Gravel (2018). Este estudio analiza la enseñanza del pensamiento disciplinario en el estudio del idioma inglés. Concluye que los estudiantes se motivaron a identificarse como escritores (compromiso), aprendieron a leer como escritores al acceder de múltiples formas a la comprensión (representación), y aprendieron a actuar y expresar que saben leer y escribir como escritores (expresión) (Gravel, 2018). Por otra parte, tres estudios presentan rediseño de los cuatro componentes del currículo considerando dos procesos psicológicos: compromiso y representación. En primer lugar, Evmenova (2018)

**Cuadro 8 – Componentes del currículo que abordan la representación**

Estudio	Componentes del currículo			
	Objetivos	Métodos	Materiales	Evaluación
Gravel (2018)	Promover la comprensión del significado y que todos los estudiantes se transformen en aprendices expertos.	Talleres de lectura para la comprensión, lecturas para el significado. Estaciones de trabajo. Taller de reconocimiento de características críticas de textos y lecturas.	Mensajes de texto con audio y texto escrito, libros impresos y en línea para mejorar comprensión en lectura y escritura, tesauros digitales, uso de textos basados en símbolos.	Construcción de blog, lecturas y elaboraciones de textos con uso de marcas explícitas de mayor comprensión y significado.
Basham, Smith y Satter (2016)	Asegurar mayor accesibilidad de materiales de currículum en línea.	<i>UDL Scan</i> , medios alternativos de acceso a materiales digitales para asegurar accesibilidad.	Textos equivalentes, subtítulos, contraste de color, fuentes, accesibilidad sensorial y física, como etiquetas escritas y de audio, aplicaciones de voz para textos.	Evaluación por medio de herramienta <i>UDL Scan</i> para asegurar accesibilidad.
Hall <i>et al.</i> (2015)		Uso de varias metodologías para asegurar la comprensión. Foros en línea, <i>Strategic Reader software</i> .	Textos con sonido, diccionarios y glosarios multimedia, tamaños y contrastes de fuentes, resaltado de textos y marcadores.	
Katz and Sokal (2016)		Instrucción por diseño para asegurar comprensión. Modelamiento, aprendizaje práctico, modos visuales y auditivos.	Centros e instrucción diferenciada, revisión de láminas y audios de apoyo, juegos de matemáticas y otras actividades de inteligencias múltiples.	
Andersen y Nash (2016)	Objetivos rediseñados para asegurar accesibilidad en contenidos de ciencias.	Revisión de expertos en ciencias para asegurar accesibilidad.	Uso de videos, textos informativos, imágenes, textos alternativos para imágenes, uso de la prueba <i>Dynamic learning maps</i> .	Construcción de mapas conceptuales, videos, textos accesibles, mapas de aprendizaje dinámico.
Lowrey <i>et al.</i> (2017)		Planificación intencionada pensando en las barreras, diseño de planes de lecciones para asegurar accesibilidad.	Perfiles de diversidad, rediseño de espacio físico de la sala. Uso de materiales visuales y auditivos, uso de iPad.	
Evmenova (2018)	Rediseñar los objetivos para enseñar y aplicar DUA al mismo tiempo, asegurando la accesibilidad.	Aprender a aplicar el DUA, curso en línea, clases sincrónicas y asincrónicas, materiales impresos para asegurar accesibilidad.	iPad, MacBooks, <i>software</i> de voz a texto o dictado, sistemas de comunicación aumentativa alternativa, videos subtítulados, simulaciones, material visual y auditivo, impreso en papel y en línea.	Evaluación por medio de proyectos de plan de instrucción en formato de DUA.

Continúa...

Cuadro 8 – Continuación

Estudio	Componentes del currículo			
	Objetivos	Métodos	Materiales	Evaluación
Cunningham <i>et al.</i> (2017)	Rediseño de programa de desarrollo profesional, asegurando la accesibilidad de todos los estudiantes.	Demostraciones de elecciones y retroalimentación personalizada, modelación de ejemplos, demostraciones buscando comprensión y accesibilidad al plan de estudios.	Notas codificadas por colores.	
Takemae <i>et al.</i> (2018)	Planificación de programa de formación para docentes de enseñanza básica en formación.	Instrucción directa, programa de entrenamiento en la práctica, uso de modelado por parte de instructores, búsqueda de comprensión y accesibilidad en el contenido para todos los estudiantes.	Uso de bolígrafo especializado, actividades prácticas con uso de material visual y auditivo, múltiples formas de relacionar contenido con vida cotidiana.	Evaluación con uso de elementos de la vida cotidiana, experiencias prácticas de campo para asegurar comprensión duradera.
Katz (2015)	Planificación flexible con modelo de tres bloques, asegurando accesibilidad y comprensión en el uso de bloque.	Planificación flexible para diversidad de alumnos, buscando asegurar comprensión y accesibilidad.	Tareas diferenciadas, libros, videos, estaciones de trabajo.	Textos lingüísticos y multimodales que aseguren comprensión y accesibilidad.
Navarro <i>et al.</i> (2016)	Alineación de Recursos educativos abiertos (REA) con el marco de competencias para maestros inclusivos, para asegurar accesibilidad.	Método de aprendizaje mixto (presencial y en línea); módulos de entrenamiento.	<i>Software A tutor</i> ; pautas de accesibilidad para contenido web 2.0; uso de complemento <i>A Checker</i> : indica posibles errores de accesibilidad.	5 fases de evaluación: análisis, diseño, desarrollo (ajustes de accesibilidad); implementación, evaluación.

Fuente: Propuesta propia con base en el modelo de Meyer, Rose y Gordon (2014) y Sánchez-Gómez y López (2020).

estudió la implementación de un curso en línea, asegurando la participación de todos los estudiantes para aprender el contenido mediante la enseñanza explícita del modelo DUA (compromiso) y la accesibilidad de todos los estudiantes a partir del uso de múltiples formatos digitales y materiales (representación). En segundo lugar, Takemae, Dobbins y Kurtis (2018) investigaron la formación de los estudiantes de pedagogía (programa básico, especial y mixto) con énfasis en la participación

**Cuadro 9 – Componentes del currículo que abordan la expresión**

Estudio	Principio III: Acción y expresión Componentes del currículo			
	Objetivos	Métodos	Materiales	Evaluación
Gravel (2018)	Promover el pensamiento disciplinario para transformarse en aprendices expertos.	Estaciones de trabajo, talleres de planificación de lectura y escritura, uso tesauros, ilustraciones, análisis de múltiples fuentes.	Uso del cuerpo para marcar el ritmo de audios de poemas, para expresar y comunicar, debates con múltiples medios multimodales, uso de símbolos, audios, texturas etc.	Construcción de blog de lectura y escritura de expertos con preguntas metacognitivas.
Hall <i>et al.</i> (2015)		Estrategias de enseñanza recíprocas integradas que permiten cuestionar, resumir etc.	Uso de materiales en línea que permiten el uso de estrategias explícitas. Ej: <i>Strategic Reader</i> .	Respuestas en línea, en trabajos individuales y colectivos que permiten fortalecer metas de instrucción.
Katz and Sokal (2016)		Implementación de unidades integradas y diferenciadas. Uso de aprendizaje por indagación, pensamiento crítico y resolución de problemas.	Materiales de inteligencias múltiples para asegurar instrucción diferenciada de múltiples niveles.	

Fuente: Propuesta propia con base en el modelo de Meyer, Rose y Gordon (2014) y Sánchez-Gómez y López (2020).

de todos a partir de experiencias de observación, aplicación y modelamiento de DUA (compromiso) y en la accesibilidad a partir de instrucción directa a través de un programa de entrenamiento en la práctica (representación). En tercer lugar, Katz (2015) propone una planificación flexible del modelo de tres bloques, con énfasis en la participación de todos los estudiantes (compromiso) y asegurando la accesibilidad de todos a partir de pequeños grupos de trabajo que permitan la comprensión (representación).

Por otro lado, también destacan cuatro investigaciones donde el rediseño de los cuatro componentes del currículo se alinea con un solo principio. La investigación de Basham *et al.* (2016) estudió las características de los entornos de aprendizaje personalizado y la autorregulación de los estudiantes (compromiso). La investigación de Andersen y Nash (2016) examinó el rediseño del currículo de ciencias a partir del desarrollo de estándares de contenido científico alternativo para hacerlo accesible a estudiantes con discapacidades cognitivas significativas que participan en la escolaridad regular (representación). Por su parte, Basham, Smith y Satter (2016) estudiaron la alineación de los materiales de aprendizaje

**Cuadro 10 – Categorización de apoyos para la accesibilidad universal**

Tipo	Soporte	Categoría	Apoyo
Digital	Hardware	Estacionario	Computadora
		Portátil	Computadora portátil
			iPad
	Software	Sistema simbólico	Tesauros digitales/glosarios multimedia
			Sistema en línea para aprendizaje personalizado
			Recursos digitales para la personalización del aprendizaje
			Pautas de accesibilidad para contenido web 2.0
			Software para accesibilidad ( <i>Dynamic learning maps</i> )
			Software para lectura ( <i>Strategic Reader</i> )
			Software para creación de contenido web ( <i>A-tutor, Tiny MCE</i> )
			Software para comunicación aumentativa alternativa
			Sitios web accesibles
			Perfiles de estudiantes
		Planificaciones de clase en línea ( <i>UDL Guidelines</i> )	
		<i>A-checker</i>	
		Ayudas visuales y auditivas	Videos digitales
			Materiales digitales
	Ayudas textuales	Subtítulos en video digital	
		Textos digitales	
		Texto digital con audio	
Transcripción de texto a audio			
Texto con tamaño de fuente adaptada			
Texto de apoyo a figuras y gráficos			
Texto con marcadores y resaltadores			
Texto con contrastes de color			
Analogico	Material audiovisual	Sistema simbólico	Pictograma (textos basados en símbolos)
			Formatos de planificación de conocimiento previo para estudiantes
			Organizadores gráficos para seleccionar textos literarios
			Mapas conceptuales
		Diccionario	
		Ayudas visuales y auditivas	Fotografías e ilustraciones
			Materiales en múltiples formatos: visuales, auditivos.
			Uso de cuadrícula para representación visual en matemáticas
		Ayudas textuales	Textos escritos (libros, poemas etc.)
			Texto informativo
	Transcripción de texto a audio		
	Método de enseñanza	Sistema simbólico	Texto de apoyo a figuras y gráficos
			Uso del cuerpo para marcar ritmos de poema
			Recursos para la personalización del aprendizaje
			Juegos matemáticos
			Planificaciones de clase ( <i>UDL Guidelines</i> )
			Actividades con rúbricas
			Estaciones de trabajo
			Tableros de elección de actividades
			Rediseño de espacio físico
Notas descriptivas y reflexivas			
Representaciones visuales de problemas de la vida cotidiana			
Experiencias de aprendizaje práctico de actividades del mundo real			

Fuente: Elaboración propia.

del currículo en línea y su accesibilidad para todos los estudiantes, especialmente aquellos con discapacidades cognitivas (representación). Navarro *et al.* (2016), en tanto, se enfocaron en el aseguramiento de la accesibilidad universal, a partir de la alineación de recursos educativos abiertos (REA) con el marco de competencias para maestros inclusivos (representación).

Varios estudios pueden alinearse con más de un principio de DUA a la vez. Hall *et al.* (2015) rediseñan sus objetivos y evaluación destacando la importancia de la retroalimentación a todos los estudiantes, especialmente aquellos con DI, al utilizar herramientas estratégicas en línea y fuera de línea (compromiso) y sus métodos y materiales con énfasis en el uso de estas herramientas asegurando la comprensión y accesibilidad para todos (representación) y a la vez, asegurando que los métodos, materiales y evaluación permitan analizar y expresar el aprendizaje (expresión). Por su parte, Katz y Sokal (2016) plantean el diseño del modelo de tres bloques de DUA, rediseñando sus objetivos, métodos y evaluación con énfasis en las dimensiones socioemocionales y de pertenencia de los estudiantes con el aprendizaje (compromiso) y, a la vez, sus métodos y materiales buscan mayor comprensión, mayor accesibilidad visual y auditiva, y activan el pensamiento crítico y la resolución de problemas (representación). Por otra parte, Lowrey *et al.* (2017) plantea el rediseño de sus objetivos, métodos y materiales para ofrecer a todos los estudiantes oportunidades de aprendizaje (compromiso) y a la vez, que los métodos y materiales anticipen las barreras visuales, auditivas y de espacio físico que permitan asegurar la accesibilidad universal (representación). Finalmente, el estudio de Cunningham *et al.* (2017) presenta el rediseño de un programa de desarrollo profesional docente en una escuela regular para asegurar el acceso de estudiantes con discapacidad intelectual, para lo cual sus objetivos, métodos, materiales y evaluación se basan en el trabajo conjunto, la retroalimentación y la participación de todos los estudiantes (compromiso) y, a la vez, sus objetivos, métodos y materiales aseguran la accesibilidad a través de modelación, demostraciones y uso de herramientas que permitan una mayor comprensión (representación). Junto con lo anterior, destacan además dos investigaciones que no especifican el rediseño de algún componente. Vitelli (2015) investiga sobre el uso del DUA en la formación de futuros docentes, rediseñando los objetivos y métodos buscando la participación de estudiantes con y sin discapacidad en aulas regulares de educación básica, pero no presenta antecedentes sobre rediseño de materiales ni evaluación. Lowrey *et al.* (2017), en tanto, no informan sobre rediseño de la evaluación.

A continuación, se presenta un análisis cruzado de la contribución de cada uno de los componentes del currículo a cada uno de los principios. En el Cuadro 7 se presenta el análisis referido al principio de compromiso.

Al revisar los elementos en común, vemos que en 10/13 de las investigaciones analizadas se aplica el principio de compromiso con énfasis en explicitar la importancia de la participación de los estudiantes. Para ello, en la planificación de los objetivos se relevó la importancia de la pertenencia y compromiso, lo que asegura de esta manera la participación de los estudiantes, ya sea para convertirse en lectores y escritores expertos y aprendices especialistas en el pensamiento disciplinario (Gravel, 2018), como para favorecer el involucramiento en las

diversas oportunidades de aprendizaje (Katz, 2015; Lowrey *et al.*, 2017). En los trabajos analizados, esto se concretaba en el uso de diversas herramientas (Hall *et al.*, 2015; Basham *et al.*, 2016; Katz y Sokal, 2016) y en distintos momentos del desarrollo profesional (Vitelli, 2015; Cunningham *et al.*, 2017; Evmenova, 2018; Takemae, Dobbins y Kurtis 2018). Respecto de la metodología, la mayoría de estas investigaciones reportan planificaciones de aula en las que se utilizan métodos de enseñanza basados en diversos enfoques de manera que aseguren la participación, con énfasis en el uso de métodos de modelamiento y mediación para asegurar el aprendizaje en conjunto entre todos los estudiantes. En cuanto a los materiales, en el siguiente apartado profundizamos en ellos debido al interés de este análisis para la planificación de apoyos (Sánchez-Gómez y López, 2020). Finalmente, respecto de la evaluación, se busca que ésta sea un proceso participativo y que, a su vez, dé cuenta del proceso completo de aprendizaje, definiéndose el proceso evaluativo no como un evento aislado, sino como síntesis de lo elaborado y aprendido entre todos.

A continuación, en el Cuadro 8 se presenta el análisis del principio de representación.

Respecto del principio de representación, en 11/13 de los artículos analizados se relacionan explícitamente los componentes del currículo con las diversas maneras en que los estudiantes perciben y comprenden la información. Respecto de los objetivos, estos buscan promover la comprensión y el entendimiento de los contenidos (Katz, 2015; Andersen y Nash, 2016; Gravel, 2018), de las herramientas digitales a disposición del proceso de aprendizaje (Basham, Smith y Satter, 2016; Navarro *et al.*, 2016) y de las diversas prácticas que permiten avanzar en la formación de docentes (de formación inicial o formación en servicio) incorporando la búsqueda de la accesibilidad para estudiantes con y sin discapacidad intelectual (Cunningham *et al.*, 2017; Evmenova, 2018; Takemae, Dobbins y Kurtis, 2018).

A continuación, en el Cuadro 9, se presenta el análisis del principio de expresión.

Es posible identificar que 3/13 artículos analizados relacionan explícitamente los componentes del currículo con las múltiples estrategias que los estudiantes pueden utilizar para demostrar y expresar su aprendizaje. En el análisis de los objetivos, sólo un artículo (Gravel, 2018) reporta un rediseño de objetivos con énfasis en la enseñanza de estrategias que permitan a los estudiantes expresar y demostrar su aprendizaje, como la autoedición de sus escritos, ajustando sus propias producciones como escritores expertos. En cuanto a los métodos, estos apuntan a diversas maneras en que los estudiantes puedan utilizar variadas estrategias multimodales, de análisis y resolución de problemas. Respecto de los materiales, los estudios revisados dan cuenta de una mayor diversidad y un uso estratégico de materiales los cuales permiten la actividad y expresión del conocimiento. Finalmente, la evaluación busca la creación de respuestas y dispositivos que permitan demostrar el uso de pensamiento estratégico.

Prosiguiendo con el análisis, hemos examinado con cierto detalle los materiales reportados por los estudios examinados (Cuadro 10). Partiendo desde una perspectiva teórica que comprende el DUA como un sistema de apoyos para el aprendizaje (Sánchez-Gómez y López, 2020), hemos clasificado cada material

informado de acuerdo a su naturaleza como instrumentos de mediación semiótica (Wertsch, 1988; Wells, 2001; Daniels, 2015; Rose y Martín, 2018). En función de esto, hemos considerado si se trata de materiales digitales o analógicos, el soporte sobre el que se presentan (*hardware, software*, material audiovisual etc.) y la categoría específica en la que se pueden ubicar (sistema simbólico, ayudas visuales, ayudas textuales etc.).

Esta categorización de los apoyos mediante los que se materializa la diversificación de opciones para el compromiso, representación y expresión en la enseñanza permite ilustrar la complejidad de recursos semióticos que se utilizan al momento de implementar una enseñanza que persigue la accesibilidad universal. Este análisis, asimismo, permite distinguir apoyos que responden a categorías de naturaleza psicológica diferente. Por ejemplo, se puede observar que los apoyos en las categorías ayudas visuales y auditivas se proponen la accesibilidad en la percepción del conocimiento. Este tipo de apoyos difiere de las ayudas textuales, cuyo objetivo sería más bien el dominio del sistema lingüístico que media la codificación del conocimiento. Por su parte, la amplia utilización de apoyos en la forma de sistemas simbólicos se dirige a la comprensión, sistematización y conceptualización del conocimiento curricular. Por otra parte, el análisis también permitió distinguir los apoyos que adoptan la forma de materiales audiovisuales para su manipulación directa por parte de los estudiantes, de los métodos de enseñanza que constituyen apoyos para los docentes que los emplean como guías o andamiajes para el diseño de lecciones accesibles. Por último, en contra de nuestras expectativas, los apoyos que clasificamos como digitales no eran mayoritarios en comparación con los analógicos, sino que ambos tipos correspondieron aproximadamente al 50% de los casos.

Finalmente, se presenta el análisis de la utilización de cada una de las 12 pautas que representan procesos psicológicos específicos del aprendizaje, en los que se ofrecen opciones para la diversificación para cada uno de los artículos revisados (Cuadro 11).

A partir de esta revisión general, podemos dar cuenta de la presencia y ausencia de las pautas de DUA entre todos los artículos analizados. En primer lugar, es relevante señalar que solo un artículo aborda en detalle la presencia de la totalidad de pautas de DUA (Gravel, 2018). En segundo lugar, se destacan los estudios de Lowrey *et al.* (2017) y Evmenova (2018), quienes analizan el uso integral de todas las pautas de compromiso (interés, persistencia y autorregulación) y de representación (percepción, lenguaje y símbolos y comprensión) junto con las dos primeras pautas de la acción y expresión (acción física, expresión y comunicación), sin abordar las funciones ejecutivas. En tercer lugar, en el estudio de Hall *et al.* (2015) se utilizan todas las pautas de representación (percepción, lenguaje símbolos y comprensión) y la pauta de opciones para las funciones ejecutivas (expresión). Por su parte, Takemae, Dobbins y Kurtis (2018) utilizan las pautas para percepción, lenguaje y símbolos (representación) y las pautas para acción física, expresión y comunicación (expresión). En cuarto lugar, Vitelli (2015) analiza el uso de 3 pautas: percepción (representación); expresión y comunicación (expresión) y captación del interés (compromiso). En quinto

**Cuadro 11 – Pautas del diseño universal para el aprendizaje utilizadas**

Artículos	Principio I: Compromiso			Principio II: Representación			Principio III: Expresión		
	Captar el interés	Mantener esfuerzo y persistencia	Autoregulación	Percepción	Lenguaje y símbolos	Comprensión	Acción física	Expresión y comunicación	Funciones ejecutivas
Gravel (2018)									
Andersen y Nash (2016)									
Basham <i>et al.</i> (2016)									
Basham, Smith y Satter (2016)									
Hall <i>et al.</i> (2015)									
Katz and Sokal (2016)									
Vitelli (2015)									
Navarro <i>et al.</i> (2016)									
Lowrey <i>et al.</i> (2017)									
Evmenova (2018)									
Cunningham <i>et al.</i> (2017)									
Takemae <i>et al.</i> (2018)									
Katz (2015)									

Fuente: Elaboración propia con base en el modelo de Meyer, Rose y Gordon (2014).

lugar, la investigación de Basham *et al.* (2016) examina el uso de dos pautas: comprensión (representación) y autorregulación (compromiso). Además, es preciso señalar que 6/13 de los artículos no abordaron de ninguna manera la articulación explícita con ninguna de las pautas (Katz, 2015; Andersen y Nash, 2016; Basham, Smith y Satter, 2016; Katz y Sokal, 2016; Navarro *et al.*, 2016; Cunningham *et al.*, 2017).

Finalmente, podemos señalar que, en cuanto a frecuencia, la pauta más usada fue la de opciones para percepción (representación), la que fue señalada en 6/13 de las investigaciones, mientras que la pauta menos considerada fue la referida a funciones ejecutivas (expresión), la que se utilizó en 2/13 investigaciones. De esta manera, podemos ver que se da énfasis a las diversas maneras en que los estudiantes perciben la información y un menor énfasis en el análisis estratégico que los estudiantes realizan de esta información.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En este estudio se revisó la literatura empírica actualizada sobre cómo el DUA permite modificar el contexto de aula para posibilitar la accesibilidad curricular al abordar y eliminar las barreras de acceso que impone un currículo que no ofrece opciones de diversificación. De esta forma, se estudió en qué medida los componentes del currículo planificados a partir del DUA contribuyen a la accesibilidad y flexibilidad curricular en aulas con estudiantes con y sin discapacidad intelectual. El primer hallazgo de esta investigación corresponde a la existencia de diferentes énfasis en la relación entre los cuatro componentes del currículo y su presencia en los tres principios del DUA. Se constata que en la mayoría de las investigaciones analizadas se realizan rediseños de los cuatro componentes, sin embargo, dicho rediseño no abarca los tres principios de DUA. Vemos entonces que existen dos situaciones de desbalance, la primera se refiere a que no todas las investigaciones abordan los cuatro componentes a la vez, por lo que es poco probable rediseñar armónicamente un currículo que permita una mejor accesibilidad si no se consideran los cuatro componentes simultáneamente. La segunda situación de desbalance se refiere a que el rediseño del currículo tiende a abordar principalmente la representación de los contenidos y el compromiso por parte de los estudiantes, quedando en gran medida desatendido el principio de expresión. El segundo hallazgo apunta al abordaje general y no específico del modelo DUA en el sentido que los trabajos analizados tienden a reportar sólo el nivel de los principios, pero no el de las pautas específicas, que es el que resulta más orientativo para la tarea de favorecer una planificación didáctica que promueva la motivación, la representación y la expresión de los estudiantes.

Al examinar más de cerca las ausencias detectadas, llama la atención que la pauta menos utilizada corresponde a las funciones ejecutivas. En la literatura psicológica y educativa, se entiende como un constructo multidimensional conformado por una serie de procesos cognitivos necesarios para la realización de tareas complejas dirigidas a un objetivo (Lezak, 1995; Filippetti, 2011; Ceric *et al.*, 2019). Las funciones ejecutivas corresponden a un conjunto de estrategias fundamentales para la resolución de problemas referidos a la organización (habilidad para ordenar la información e identificar las ideas principales o conceptos clave en tareas de aprendizaje) y la planificación (planteamiento y determinación de un objetivo y su correspondiente vía para alcanzarlo a través de una serie de pasos secuenciados pertinentemente) (Soprano, 2003). Por ello, nos parece relevante subrayar la necesidad de considerar de forma explícita los distintos apoyos que pueden ofrecerse a los estudiantes para la realización de tareas asociadas tanto a la resolución de problemas como al análisis estratégico de la información. Este es un campo de rápido crecimiento en las ciencias psicológicas y pedagógicas en el que, en el último tiempo, se destacan aportaciones que tienen implicancias relevantes para la pedagogía de los primeros años, como aquellas que destacan la utilización del juego y las metodologías lúdicas para el desarrollo de las funciones ejecutivas (Rosas *et al.*, 2019; Walker *et al.*, 2020).

Por otro lado, el análisis de las contribuciones del DUA a la accesibilidad y flexibilización del currículo también da cuenta de que los apoyos para ampliar las opciones de compromiso, representación y expresión de los estudiantes corresponden a recursos semióticos multimodales de diversas naturalezas que permiten la creación, negociación, significación y resignificación de los aprendizajes mediante modos combinados y recursos disponibles para los estudiantes (Kress y Leeuwen, 2001; Manghi, 2009; Manghi, Lagos y Pizarro, 2016). De esta manera, el DUA brinda los apoyos para que los estudiantes se transformen en aprendices activos para reproducir y también para crear nuevos significados a partir de diversos códigos que les permiten participar, representar y analizar estratégicamente su proceso de aprendizaje. Asimismo, esta conceptualización de los apoyos es coherente con lo que Rappoport *et al.* (2019) denominan una concepción inclusiva de los apoyos, esto es, aquella comprensión que permite a una comunidad educativa desarrollar acciones sistémicas y formas innovadoras de trabajar. En este sentido, el análisis permitió identificar que determinadas metodologías de enseñanza (tales como modelos para la planificación, juegos, rúbricas etc.) se emplean habitualmente en estudios que se proponen apoyar la labor de los docentes en lecciones que buscan la accesibilidad universal, ampliando de este modo la concepción tradicional de apoyo entendida como algo que se ofrece solo a estudiantes.

Con todo, la revisión de los estudios que han utilizado el DUA para la diversificación del currículo en enseñanza básica muestra resultados que apoyan el valor de su aplicación en contexto escolar. Sin embargo, quizás debido a la riqueza de dimensiones consideradas en el modelo, es escaso el número de estudios que analizan su puesta en práctica de manera íntegra. Consideramos que esta constatación comporta un dilema, toda vez que, tanto el conjunto de procesos psicológicos implicados en el aprendizaje (las “pautas”) como los componentes del currículo que contempla el modelo, constituyen procesos que deben ser estudiados integralmente. Asimismo, la identificación de ciertos vacíos y también de las proyecciones que se desprenden de estos resultados plantean la necesidad de articular y enriquecer las contribuciones específicas de este campo de estudio con líneas de investigación más amplias de la pedagogía, la psicología, las ciencias del aprendizaje y las ciencias cognitivas, que podrían ayudar a configurar marcos teóricos y prácticos más robustos que apoyen el desarrollo de prácticas inclusivas en las escuelas. Este estudio se desarrolló como fase inicial de un proyecto de investigación más amplio que pretende estudiar las posibilidades de utilización de recursos multimodales para la mediación pedagógica en la enseñanza de estudiantes con discapacidad intelectual. En este sentido, somos conscientes de las limitaciones derivadas del reducido número de artículos revisados, pero esperamos que los resultados den luces para nuevos estudios que profundicen en los aspectos identificados como vacíos, así como también, que las dimensiones y categorías de análisis puedan servir para seguir profundizando en una perspectiva multimodal de los apoyos que favorecen la diversificación de la enseñanza.

## REFERENCIAS

- AAIDD – Asociación Americana de discapacidades intelectuales y del desarrollo. **Discapacidad intelectual: Definición, clasificación y sistemas de apoyo.** Madrid: Alianza, 2011.
- ANDERSEN, L.; NASH, B. Making science accessible to students with significant cognitive disabilities. **Journal of Science Education for Students with Disabilities**, Nueva York, v. 19, n. 1, art. 3, 2016. <https://doi.org/10.14448/jsesd.09.0002>
- AZORÍN C.; AINSCOW, M. Guiding schools on their journey towards inclusión. **International Journal of Inclusive Education**, Londres, v. 24 n. 1, p. 58-76, 2020. <https://doi.org/10.1080/13603116.2018.1450900>
- BALDIRIS, S.; ZERVAS, P.; FABREGAT, R.; SAMPSON, D. Developing teachers' competences for designing inclusive learning experiences. **Educational Technology & Society**, Taiwán, v. 19, n. 1, p. 17-27, 2016. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/295871416\\_Developing\\_Teachers%27\\_Competerences\\_for\\_Designing\\_Inclusive\\_Learning\\_Experiences](https://www.researchgate.net/publication/295871416_Developing_Teachers%27_Competerences_for_Designing_Inclusive_Learning_Experiences). Acceso en: 20 sep. 2020.
- BASHAM, J. D.; HALL, T. E.; CARTER JR., R. A.; STAHL, W. M. An operationalized understanding of personalized learning. **Journal of Special Education Technology**, [S. l.], v. 31, n. 3, p. 126-136, 2016. <https://doi.org/10.1177/0162643416660835>
- BASHAM, J. D.; SMITH, S. J.; SATTER, A. L. Universal design for learning: Scanning for alignment in K-12 blended and fully online learning materials. **Journal of Special Education Technology**, [S. l.], v. 31, n. 3, p. 147-155, 2016. <http://dx.doi.org/10.1177/0162643416660836>
- CAPP, M. J. The effectiveness of universal design for learning: A meta-analysis of literature between 2013 and 2016. **International Journal of Inclusive Education**, Londres, v. 21, n. 8, p. 791-807, 2017. <https://doi.org/10.1080/13603116.2017.1325074>
- CERIC, F.; CORTÉS, C.; ARRAU, C.; ARROYO, R.; VALENZUELA, P.; SANNINO, D. Funciones Ejecutivas Bien Temperadas: Bases Electrofisiológicas y Conductuales de la Regulación de Funciones Ejecutivas por Emociones. In: CONGRESO ANUAL DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA DE PSICOLOGÍA DE CHILE, V., 2018. Santiago. **Psykhé**, Santiago, v. 28, n.1, p.1-1, 2019. <https://doi.org/10.7764/psykhe.28.4.1673>
- CUNNINGHAM, M. P.; HUCHTING, K. K.; FOGARTY, D.; GRAF, V. Providing access for students with moderate disabilities: an evaluation of a professional development program at a catholic elementary school. **Journal of Catholic Education**, Los Ángeles. California, v. 21, n. 1, p. 138-170, 2017. <http://dx.doi.org/10.15365/jocce.2101072017>
- DANIELS, H. Mediation: An expansion of the socio-cultural gaze. **History of the Human Sciences**, Londres, v. 28, n. 2, p. 34-50, 2015. <https://doi.org/10.1177/0952695114559994>
- DUK, C.; CISTERNAS, T.; RAMOS, L. Formación docente desde un enfoque inclusivo. A 25 años de la Declaración de Salamanca, nuevos y viejos desafíos. **Revista**

**Latinoamericana de Educación Inclusiva**, Santiago, v. 13, n. 2, p. 91-109, 2019. <https://doi.org/10.4067/S0718-73782019000200091>

EVMENOVA, A. Preparing teachers to use universal design for learning to support diverse learners. **Journal of Online Learning Research**, Waynesville. Carolina del Norte, v. 4, n. 2, p. 147-171, 2018. Disponible en: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1184985.pdf>. Acceso en: 1 agos. 2020.

FILIPPETTI, V. A. Funciones Ejecutivas en Niños Escolarizados: Efectos de la Edad y del Estrato Socioeconómico. **Avances En Psicología Latinoamericana**, Rosario, v. 29, n. 1, p. 98-113, 2011. Disponible en: <https://revistas.urosario.edu.co/index.php/apl/article/view/499>. Acceso en: 15 dic. 2020.

GRAVEL, J. W. Going Deep: Leveraging Universal Design for Learning to Engage All Learners in Rich Disciplinary Thinking in ELA. **Teachers College Record**, Nueva York, v. 120, n. 3, p. 1-40, 2018. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/016146811812000302>. Acceso en: 20 jul. 20.

GRENIER, M.; FITCH, N.; YOUNG, J. C. Using the Climbing Wall to Promote Full Access through Universal Design. **Palaestra**, California, v. 32, n. 4, p. 41-46, 2018.

HALL, T. E.; COHEN, N.; VUE, G.; GANLEY, P. Addressing learning disabilities with UDL and technology: Strategic reader. **Learning Disability Quarterly**, Austin, Texas, v. 38, n. 2, p. 72-83, 2015. <https://doi.org/10.1177/0731948714544375>

HERNÁNDEZ-TORRANO D.; SOMERTON M.; HELMER J. Mapping research on inclusive education since Salamanca Statement: a bibliometric review of the literature over 25 years. **International Journal of Inclusive Education**, Londres, p. 893-912, 2020. <https://doi.org/10.1080/13603116.2020.1747555>

KATZ, J. Implementing the Three Block Model of Universal Design for Learning: effects on teachers' self-efficacy, stress, and job satisfaction in inclusive classrooms K-12. **International Journal of Inclusive Education**, Londres, v. 19, n. 1, p. 1-20, 2015. <https://doi.org/10.1080/13603116.2014.881569>

KATZ, J.; SOKAL, L. Universal design for learning as a bridge to inclusion: A qualitative report of student voices. **International Journal of Whole Schooling**, Alberta, v. 12, n. 2, p. 36-63. 2016. Disponible en: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1118092.pdf>. Acceso en: 23 jul. 2020.

KRESS, G.; LEEUWEN, T. **Multimodal discourse**. The modes and media of contemporary communication. Londres: Arnold, 2001.

LEZAK, M. D. **Neuropsychological assessment**. 3. ed. New York: Oxford University Press, 1995.

LOWREY, K. A.; HOLLINGSHEAD, A.; HOWERY, K.; BISHOP, J. B. More than one way: Stories of UDL and inclusive classrooms. **Research and Practice for Persons with Severe Disabilities**, Washington, v. 42, n. 4, p. 225-242, 2017. <https://doi.org/10.1177/1540796917711668>

MANGHI, D. **Co-utilización de recursos semióticos para la regulación del conocimiento disciplinar**. Multimodalidad e intersemiosis en el discurso pedagógico de

matemática en 1º año de enseñanza media. 2009. 284 f. Tesis (Doctorado en Lingüística) — Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, 2009.

MANGHI, D.; LAGOS, P.; PIZARRO, D. Oportunidades de producción semiótica en el aula: mirada sociocultural y multimodal. **Literatura y Lingüística**, Santiago, n. 34, p. 197-220, 2016. <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-58112016000200010>

MEYER, A.; ROSE, D.; GORDON, D. **Universal design for learning: Theory and practice**. Wakefield: CAST Professional Publishing, 2014.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Decreto Supremo n. 439, de 23 diciembre 2011. Bases Curriculares Educación Básica. **Biblioteca del Congreso**, Santiago, Chile, 28 de enero. 2012. Disponible en: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1046454>. Acceso en: 22 sep. 2020.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Decreto n. 83 exento, de 30 de enero de 2015. Aprueba criterios y orientaciones de adecuación curricular para estudiantes con necesidades educativas especiales de educación parvularia y educación básica. **Biblioteca del Congreso**, Santiago, 5 feb. 2015. Disponible en: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1074511>. Acceso en: 25 sep. 2020.

NÚÑEZ-SOTELO, E. Implementación de diseño universal de aprendizaje en escuela particular-subsuencionada sin programa de integración escolar: un estudio de caso. **Contextos: Estudios de Humanidades y Ciencias Sociales**, Santiago, n. 44, p. 1-19, 2019. Disponible en: <http://revistas.umce.cl/index.php/contextos/article/view/1515/1574>. Acceso en: 20 sep. 2020.

ONU – Naciones Unidas. **Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad**. 2006. Disponible en: <http://www.un.org/esa/socdev/enable/documents/tccconvs.pdf>. Acceso en: 12 jul. 2020.

OREALC/UNESCO – Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe. El salto de la igualdad en el acceso, a la igualdad en los aprendizajes. *In*: OREALC/UNESCO. **Educación de Calidad para Todos: un asunto de derechos humanos**. Chile: Orealc/Unesco, 2007. Disponible en: <https://www.yumpu.com/es/document/read/28419111/el-salto-desde-la-igualdad-en-el-acceso-a-la-revista-docencia>. Acceso en: 8 octubre 2020.

PASTOR, C. A.; HÍPOLA, P. S.; SERRANO, J. M. S.; RÍO, A. Z. **Pautas sobre el diseño universal para el aprendizaje (DUA)**. Traducción al español, versión 2.0, 2013. Disponible en: [https://educadua.es/doc/dua/dua\\_pautas\\_2\\_0.pdf](https://educadua.es/doc/dua/dua_pautas_2_0.pdf). Acceso en: 20 sep. 2020.

PRAIS, J. L. S.; ROSA, W. S. Revisão Sistemática sobre Desenho Universal para a Aprendizagem entre 2010 e 2015 no Brasil. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, Londrina, v. 18, n. 4, p. 414-423, 2017. <https://doi.org/10.17921/2447-8733.2017v18n4p414-423>

RAPPOPORT, S.; SANDOVAL, M.; SIMÓN, C.; ECHEITA, G. Comprendiendo los sistemas de apoyo a la inclusión: tres experiencias inspiradoras. **Cultura y Educación**, Madrid, v. 31, n. 1, p. 120-151, 2019. <https://doi.org/10.1080/11356405.2019.1565250>

ROSAS, R.; ESPINOZA, V.; PORFLITT, F.; CERIC, F. Executive Functions Can Be Improved in Preschoolers Through Systematic Playing in Educational Settings:

Evidence From a Longitudinal Study. **Frontiers in Psychology**, Lausana, v. 10, p.1-12, 2019. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02024>

ROSE, D.; MARTIN, J. R. **Leer para aprender**. Lectura y escritura en las áreas del currículo. Madrid: Pirámide, 2018.

SÁNCHEZ-GÓMEZ, V.; LÓPEZ, M. Comprendiendo el Diseño Universal desde el Paradigma de Apoyos: DUA como un Sistema de Apoyos para el Aprendizaje. **Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva**. Santiago, v. 14, n. 1, p. 143-160, 2020. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-73782020000100143>

SIMÓN, C.; ECHEITA, G.; SANDOVAL, M.; MORENO, A.; MÁRQUEZ, C.; FERNÁNDEZ, M. L.; PÉREZ, E. De las adaptaciones curriculares al diseño universal para el aprendizaje y la instrucción: un cambio de perspectiva. *In*: CONGRESO ACCESIBILIDAD, AJUSTES Y APOYOS, Madrid. **Conference Paper** [...]. Madrid: Universidad Carlos III, maio 2016. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/307560426\\_De\\_las\\_adaptaciones\\_curriculares\\_al\\_diseño\\_universal\\_para\\_el\\_aprendizaje\\_y\\_la\\_instrucción\\_un\\_cambio\\_de\\_perspectiva](https://www.researchgate.net/publication/307560426_De_las_adaptaciones_curriculares_al_diseño_universal_para_el_aprendizaje_y_la_instrucción_un_cambio_de_perspectiva). Acceso en: 24 sep. 2020.

SOPRANO, A. Evaluación de las funciones ejecutivas en el niño. **Revista de Neurología**, Barcelona, v. 37, n. 1, p. 44-50, 2003. <https://doi.org/10.33588/rn.3701.2003237>

TAKEMAE, N., DOBBINS, N.; KURTTS, S. Preparation and Experiences for Implementation: Teacher Candidates' Perceptions and Understanding of Universal Design for Learning. **Issues in Teacher Education**, San Francisco. California, v. 27, n. 1, p. 73-93, 2018. Disponible en: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1174960.pdf>. Acceso en: 9 jul. 2020.

THOUSAND, J., VILLA R.; NEVIN, A. **Differentiated instruction: Planning for universal design and teaching for college and career readiness**. Thousand Oaks: Corwin Press, 2015.

UDVARI-SOLNER, A.; VILLA, R. A.; THOUSAND, J. S. Access to the general education curriculum for all: The universal design process. *In*: VILLA, A.; THOUSAND, J. S. (ed.). **Creating an inclusive school**. 2. ed. Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development, 2005. p. 134-155.

VITELLI, E. M. Universal design for learning: Are we teaching it to preservice general education teachers? **Journal of Special Education Technology**, [S. l.], v. 30, n. 3, p. 166-178, 2015. <https://doi.org/10.1177/0162643415618931>

WALKER, S.; FLEER, M.; VERESOV, N.; DUHN, I. Enhancing executive function through imaginary play: a promising new practice principle. **Australasian Journal of Early Childhood**, Canberra, v. 45, n. 2, p. 114-126, 2020. <https://doi.org/10.1177/1836939120918502>

WELLS, G. **Indagación dialógica: Hacia una teoría y una práctica socioculturales de la educación**. Barcelona: Paidós Ibérica, 2001.

WERTSCH, J. V. **Vygotsky y la formación social de la mente**. Barcelona: Paidós, 1988.

ZERBATO, A. P.; MENDES, E. G. O desenho universal para a aprendizagem na formação de professores: da investigação às práticas inclusivas. **Educação E Pesquisa**, São Paulo, v. 47, e233730, 2021. <https://doi.org/10.1590/S1678-4634202147233730>

## SOBRE LOS AUTORES

EDITA NÚÑEZ-SOTELO es doctora en Psicología por la Universidad de Chile (Chile).

*E-mail:* edita.nunez@ug.uchile.cl

MAURICIO LÓPEZ CRUZ es doctor en Psicología por la Universidad Autónoma de Madrid (España). Profesor de la Universidad de Chile (Chile).

*E-mail:* m.lopez@uchile.cl

**Conflictos de interés:** Los autores declaran que no hay ningún interés comercial ou associativo que represente conflicto de intereses em relação ao manuscrito.

**Financiamiento:** Esta investigación contó con el financiamiento de la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo ANID, Chile, Beca Doctorado Nacional n° 21191446.

**Contribuciones delos autores:** Consultoría de datos, Obtención de Financiamiento, Investigación, Recursos, Escrita – Primera Redacción: Núñez-Sotelo, E. Supervisión, Validación: López-Cruz, M. Conceptuación, Análisis formal, Metodología, Administración del proyecto, Visualización, Escrita – Revisión y Edición: Edita Núñez Sotelo y Mauricio López-Cruz

*Recibido el 03 de mayo de 2021*  
*Aprobado el 06 de abril de 2022*

