



Revista de Estilos de Aprendizaje / Journal of Learning Styles
ISSN: 1988-8996 / ISSN: 2332-8533

Evaluación de la implementación del Diseño Universal para el Aprendizaje en la enseñanza de las matemáticas en Educación Primaria: efectos en la competencia matemática y en habilidades cognitivas

Joanne Mampaso Desbrow

Universidad Camilo José Cela, UCJC, España

jmampaso@ucjc.edu

ORCID: 0000-0002-7689-574X

Pilar Ester Mariñoso

Universidad Camilo José Cela, UCJC, España

pester@ucjc.edu

ORCID: 0000-0002-9399-8070

Diego Galán Casado

Universidad Nacional de Educación a Distancia, UNED, España

diegog@edu.uned.es

ORCID: 0000-0001-9836-1426

Received: 27 February 2025 / Accepted: 13 October 2025

Resumen

La investigación se centra en la implementación del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) en la etapa de Educación Primaria (6-12 años), específicamente, en algunos procesos de aprendizaje matemáticos. Se llevó a cabo durante el curso 2023-2024 en seis centros educativos españoles, con la participación de 147 estudiantes. El objetivo es evaluar la efectividad del DUA comparando los resultados obtenidos entre el grupo experimental que utilizó este marco educativo con el grupo control que siguió un enfoque tradicional. Se empleó un diseño cuasiexperimental con pretest y post-test. La intervención consistió en la elaboración de materiales acordes a cada curso: en primer ciclo se trabajó mediante estrategias lúdicas; en segundo ciclo se abordaron los contenidos con recursos audiovisuales y prácticos; y en tercer ciclo se priorizó el uso de herramientas visuales con rúbricas de evaluación. Los resultados muestran diferencias significativas en el grupo experimental en comparación con el grupo control, especialmente en el tercer ciclo de Educación Primaria. Además, se han observado en el tercer ciclo mejoras en habilidades matemáticas permitiendo afirmar que la intervención benefició

aspectos cognitivos relacionados con la comprensión y el procesamiento espacial y verbal. A raíz de estos hallazgos se subraya la importancia de formar a los docentes en el diseño e implantación de materiales que incorporen múltiples medios de compromiso, representación, acción y expresión para promover un aprendizaje significativo.

Palabras clave: Aspectos cognitivos; Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA); Educación Primaria; Matemáticas; Diseño cuasiexperimental.

[en] Evaluation of the Implementation of Universal Design for Learning in Primary Education Mathematics: Effects on Mathematical Competence and Cognitive Skills

Abstract

This research focuses on the implementation of Universal Design for Learning (UDL) in primary education (ages 6-12), specifically certain mathematical learning processes. Conducted during the 2023-2024 academic year in six educational institutions in Spain, it involved 147 students. The objective is to assess UDL's effectiveness by comparing results between the experimental group, which adopted this educational framework, and the control group, which followed a traditional approach. A quasi-experimental design with pretest and post-test was used. The intervention included materials tailored to each grade level: in the first cycle, playful strategies were applied; in the second cycle, audiovisual and practical resources were used; and in the third cycle, visual tools with assessment rubrics were prioritized. Results indicate significant differences in the experimental group compared to the control group, particularly in the third cycle of primary education. Additionally, improvements in mathematical skills were observed, suggesting that the intervention benefited cognitive aspects related to comprehension, spatial processing, and verbal reasoning. These findings highlight the importance of training teachers in designing and implementing materials that incorporate multiple means of engagement, representation, action, and expression to foster meaningful learning.

Keywords: Cognitive aspects; Universal Design for Learning (UDL); Primary education; Mathematics; Quasi-experimental design.

Sumario: 1. Introducción; 2. DUA en Educación Primaria. Enfoque en la enseñanza de las matemáticas. 3. Método; 3.1. Objetivos y diseño de la investigación; 3.2. Participantes; 3.3. Intervención; 3.4. Instrumentos de evaluación; 3.5. Procedimiento; 4 Resultados; 5. Discusión. 6. Limitaciones y prospectiva. 7. Conclusiones.

1. Introducción

En una sociedad como la actual, caracterizada por la información, el conocimiento y los cambios constantes, la educación debe ser percibida como un derecho que trascienda las circunstancias personales y sociales, y donde el contexto facilite espacios de interacción efectivos e igualitarios que favorezcan el desarrollo de la autonomía personal y la participación social (Rodrigo Moriche et al., 2022). En este sentido, el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) (CAST, 2024; Meyer et al., 2014) con un enfoque ecológico-contextual y con una provisión de apoyos universales (Sánchez-Gómez y López, 2020), enfoque pedagógico necesario para favorecer el desarrollo de procesos inclusivos y normalizados en la escuela.

El concepto del Diseño Universal (DU), según Alba Pastor (2019), fue acuñado por el arquitecto Ron Mace (The Center for Universal Design, 1997) y plantea el diseño de entornos y productos para que puedan ser utilizados, en la medida de lo posible, por todas las personas, sin la necesidad de realizar adaptaciones. De manera más concreta, como establece Sánchez Fuentes (2023), el DUA se desarrolló en el Center for Applied Special Technology (CAST), hace más de dos décadas. Su propósito inicial tenía la intención de apoyar y atender al colectivo de estudiantes con discapacidad y

favorecer su acceso a un currículum, hasta ese momento inaccesible. Por ello, en el primer modelo de DUA, es el propio estudiante el que debe adecuarse al sistema y no al contrario. Posteriormente, los propios investigadores del CAST, descubrieron que las adaptaciones propuestas también podrían adecuarse a los estudiantes sin discapacidad. Por ejemplo, como establecen Alba Pastor et al. (2014), respecto a las tecnologías diseñadas, destinadas inicialmente al alumnado con discapacidad, también las usaban los estudiantes sin ningún tipo de necesidad, por propia iniciativa. Además, evidenciaron que el estudiantado que presentaba dificultades de aprendizaje o alguna discapacidad, obtenía mejores resultados utilizando estos medios antes que los materiales tradicionales impresos, planteando que posiblemente las dificultades para acceder al aprendizaje se debían a la naturaleza de esos materiales.

Por otra parte, no podemos olvidar que el DUA es un marco educativo dentro de un paraguas más amplio conocido como educación inclusiva. Según la UNESCO (2008), la educación inclusiva puede ser definida como un “principio rector general para reforzar la educación para el desarrollo sostenible, el aprendizaje a lo largo de toda la vida para todos y un acceso a las oportunidades de aprendizaje en condiciones de igualdad para todos los niveles de la sociedad” (p.6). Asimismo, como determina Echeita (2013), si nos referimos a organizaciones internacionales, para la OCDE el concepto central no es el de inclusión sino el de “equidad” siendo la inclusión una dimensión específica de éste, donde la equidad educativa supone una cuestión de justicia para garantizar que las circunstancias personales y sociales (capacidad, procedencia, género...), no son un obstáculo para el logro educativo.

En el marco legislativo español, atendiendo a las palabras de Casanova (2020), el planteamiento de la Ley Orgánica 2/2006, de Educación (LOE, 2006) favoreció la educación inclusiva, ya que promovía la autonomía de los centros, así como la posibilidad de flexibilizar el sistema en todos sus aspectos (pedagógicos, organizativos...). Posteriormente, la Ley Orgánica 8/2013, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE, 2013) reformuló algunos apartados concretos de la LOE, manteniendo el modelo inclusivo planteado. Todos estos avances, junto con la evolución y mejoras pertinentes, dieron lugar a la Ley Orgánica 3/2020, por la que se modifica la LOE (LOMLOE, 2020), actualmente vigente en España, pretende asegurar el acceso a la educación de todo el alumnado, independientemente de sus condiciones personales y/o sociales.

2. DUA en Educación Primaria. Enfoque en la enseñanza de las matemáticas

La configuración de escuelas inclusivas exige el desarrollo de respuestas educativas específicas que atiendan a la diversidad del alumnado, generando entornos que contemplen procesos de cambio adecuados y adaptados desde perspectivas curriculares, metodológicas y organizativas (Arnaiz, 2012). En el caso de la Educación Primaria (6–12 años), es imprescindible promover herramientas que garanticen la accesibilidad universal desde etapas tempranas, reconociendo que esta etapa constituye la base para el desarrollo de competencias clave y actitudes positivas hacia el aprendizaje.

La aplicación del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) en Educación Primaria encuentra respaldo en la legislación educativa vigente, donde se recoge, con diversas denominaciones según cada comunidad autónoma, orientaciones metodológicas dirigidas a abandonar currículos homogéneos, estandarizados y poco flexibles (Cortés et al., 2022). El DUA desde sus versiones anteriores como la 2.2, ha mantenido una estructura pedagógica basada en tres principios esenciales: Compromiso, Representación y Acción y Expresión, orientados a eliminar barreras y fomentar la participación de todo el alumnado.

La versión 3.0, desarrollada por CAST (2024), conserva estos fundamentos, pero introduce una mirada más crítica y transformadora al enfatizar la valoración de la identidad del alumnado, la reducción de sesgos sistémicos y la creación de entornos inclusivos proactivos. A pesar de su potencial, esta nueva versión aún está en proceso de implementación práctica, lo que evidencia la necesidad de mayor sistematización y aplicación en contextos reales de enseñanza (Cataña Pazmiño et al., 2024).

En el área de las matemáticas, el compromiso (el porqué del aprendizaje) se vincula con la motivación y la persistencia mediante tareas contextualizadas, elección de actividades y aprendizaje cooperativo, estrategias que favorecen la conexión entre los contenidos matemáticos y la vida cotidiana del alumnado (Age of Learning, 2025). El principio de representación (el qué del

aprendizaje) se concreta en ofrecer la información a través de múltiples formatos —como la metodología concreto-representacional-abstracta (CRA), notas guiadas, gráficos, diagramas y recursos audiovisuales— para atender diferentes formas de percepción y procesamiento de la información matemática (Age of Learning, 2025). Por su parte, el principio de acción y expresión (el cómo del aprendizaje) fomenta que el alumnado demuestre su comprensión de diversas maneras, incluyendo explicaciones orales, representaciones gráficas, proyectos digitales o el uso de manipulativos, promoviendo así la autorregulación y el aprendizaje autónomo (IRIS Center, 2024).

Diversos estudios han mostrado el potencial del DUA para transformar la enseñanza de las matemáticas en primaria. Por ejemplo, Alba Pastor et al. (2014) destacan la importancia de apoyar la decodificación de textos, notaciones y símbolos para reducir barreras; Rodríguez- García et al. (2023) señalan el valor de los materiales manipulativos como recurso inclusivo; y García-Vandewalle (2017) y Fraga-Varela et al. (2021) evidencian que la gamificación y el uso de software educativo mejoran la actitud y el rendimiento en matemáticas, especialmente en contextos de riesgo. Asimismo, propuestas como el aprendizaje por indagación, respaldadas por Artigue y Blomhøj (2013) o Bature et al. (2016), refuerzan la construcción de conocimientos matemáticos significativos con apoyo subsidiario del profesorado.

No obstante, la implementación efectiva del DUA requiere la colaboración del profesorado, el diseño de materiales adaptados, la adecuada organización espacio temporal y la provisión de apoyos necesarios resultan esenciales para generar contextos que respondan a las necesidades individuales y colectivas (Azorín & Arnaiz, 2013). Integrar este marco educativo en la práctica aporta innovaciones metodológicas con potencial para avanzar en el conocimiento científico sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en entornos diversos.

3. Método

3.1. Objetivos y diseño de la investigación

Este artículo se enmarca en el proyecto de investigación "DUAMAT.1" (Diseño Universal para el Aprendizaje como medida de Atención a la Diversidad). Entre los objetivos del proyecto, este estudio se centra en la adaptación, evaluación e investigación de materiales y herramientas educativas, aplicando estrategias vinculadas a los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) en los saberes o bloques de contenidos asociados al área de las matemáticas. Los objetivos específicos de este estudio se circunscriben a la didáctica de las matemáticas, con el propósito de:

- Evaluar la efectividad del diseño de materiales realizados conforme a las consideraciones del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), versión 2.2, en la mejora de la comprensión y el razonamiento numérico en estudiantes de primer, segundo y tercer ciclo de Educación Primaria, comparando los resultados de los grupos experimentales con los de un grupo control
- Determinar el impacto del DUA en la atención, evaluando tanto la concentración como la velocidad de trabajo, así como la precisión (segundo y tercer ciclo) y el control de la impulsividad, analizando las diferencias significativas entre los grupos experimental y control (primer ciclo)
- Investigar los efectos del DUA en el desarrollo de habilidades cognitivas relacionadas con el razonamiento verbal y espacial

3.2. Participantes

Esta investigación emplea un diseño cuasiexperimental, con dos mediciones: una evaluación previa a la intervención (pre-test) y una posterior a la intervención (post-test) con un grupo experimental donde los contenidos matemáticos se han presentado bajo un diseño universal de aprendizaje y otro control, donde la presentación de los contenidos se ha ajustado a una metodología más tradicional.

El estudio se llevó a cabo durante el curso 23-24 contando en total con 147 estudiantes de Educación Primaria, perteneciente a seis centros diferentes de la misma comunidad autónoma y con el mismo nivel socioeconómico, distribuidos de la siguiente manera: 74 al grupo experimental y 73 al grupo control. Respecto a la variable género quedaría constituido de la siguiente forma en el grupo experimental (N=74, 22,4% chicos y 27,9% chicas) y en el grupo control (N =73, 23,8% chicos y

25,9% chicas). En la Tabla 1 se presenta la distribución de los estudiantes según el curso de Primaria que estaban realizando y su asignación al grupo experimental o de control. Se obtuvo el consentimiento informado para la participación de todos los estudiantes y sus familias y/o tutores legales a través de los tutores de los centros.

Tabla 1.

Distribución de los estudiantes según el curso y grupo

	Grupo control	Grupo experimental
2º Primaria	24	25
4º Primaria	23	25
6º Primaria	26	24

La investigación se llevó a cabo en centros educativos que manifestaron interés y motivación por participar, seleccionados tras una presentación institucional del proyecto. En todos los centros, por aula, se contaba con la presencia de estudiantes con necesidades educativas especiales (NEE), incluyendo diagnósticos como trastornos del espectro autista (TEA), trastornos específicos del lenguaje (TEL) y dificultades de aprendizaje. Asimismo, se constató la existencia de alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo (NEAE), como estudiantes con incorporación tardía al sistema educativo o en situación de vulnerabilidad social.

La participación del alumnado fue voluntaria, organizada por curso y centro, sin discriminación ni exclusión. Todos los estudiantes de las aulas seleccionadas participaron en el estudio.

- Consideraciones Éticas de la Investigación:

La recogida de datos se llevó a cabo respetando los principios éticos de la investigación, asegurando la voluntariedad de los participantes, el anonimato y la confidencialidad de los datos. Se obtuvo el consentimiento informado de los responsables legales del centro y la aprobación del Comité de Ética CEI_UCJC (código: 9_24_DUAMAT).

3.2. Intervención

La intervención se desarrolló durante el primer y segundo trimestre del curso escolar, en sesiones de 45 minutos, dos veces por semana, en tres centros públicos de la misma comunidad autónoma, que comparten currículo, metodología y un contexto socioeconómico similar, lo que garantizó la coherencia de la implementación. El grupo experimental trabajó con materiales y actividades diseñados según el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), versión 2.2 (CAST, 2018), organizados en torno a sus tres principios:

- Compromiso: selección de actividades motivadoras, adaptadas a intereses del alumnado y con opciones de participación, como juegos matemáticos, dinámicas cooperativas y retos grupales.
- Representación: presentación de los contenidos mediante diversos formatos (explicaciones orales, recursos visuales, materiales manipulativos, pictogramas, esquemas) y vídeos educativos con subtítulos para favorecer la comprensión y el acceso a la información.
- Acción y expresión: oportunidades para que el alumnado demuestre su aprendizaje mediante distintos medios (resolución colaborativa de problemas, uso de recursos digitales, exposiciones orales, elaboración de registros escritos y gráficos), incorporando herramientas de autorregulación y coevaluación.

En el primer ciclo (2.º de EP), se abordó la multiplicación a través de la Oca y el Bingo de multiplicación, canciones de cálculo mental, coevaluación y el Método Quinzet. En el segundo ciclo (3.º de EP), las unidades de medida se trabajaron con lluvia de ideas inicial, vídeos explicativos subtítulos, mediciones prácticas en pequeños grupos y uso de diversos instrumentos de medición. En el tercer ciclo (6.º de EP), se diseñaron problemas matemáticos en Canva acompañados de autoinstrucciones con pictogramas de ARASAAC (Portal Aragonés de la Comunicación Aumentativa

y Alternativa), rúbricas de evaluación por equipos y elementos motivadores como llaves simbólicas y tarjetas de refuerzo positivo.

El grupo control empleó una metodología tradicional, caracterizada por instrucción magistral, uso prioritario del libro de texto, resolución de ejercicios individuales y escasa variedad de recursos, sin adaptaciones personalizadas ni estrategias de accesibilidad.

3.3 Instrumentos de evaluación

Se evaluaron las competencias académicas de los alumnos con la prueba baremada BadyG E2 (Yuste Herranz et al., 2011), diseñada para medir aptitudes mentales básicas en el contexto escolar. Evalúa comprensión, razonamiento, percepción, memoria y atención a través de nueve subpruebas: Comprensión Verbal, Razonamiento Verbal, Comprensión Numérica, Razonamiento Numérico, Rotación y Ajuste Espacial, Razonamiento Espacial, Memoria Auditiva, Memoria Visual Ortográfica y Atención. Además, proporciona el coeficiente intelectual (CI) y un análisis de las habilidades visuoespaciales y de resolución de problemas. Para este estudio se consideró la puntuación de CI a partir de las seis primeras subpruebas, incluyendo las de razonamiento y comprensión numérica. Para evaluar la atención se utilizaron dos instrumentos en función del curso. En 2º de Primaria se utilizó el test Baremado Caras es una herramienta psicológica diseñada para evaluar la atención sostenida, la concentración y la velocidad de procesamiento. Consiste en identificar estímulos específicos (caras con características definidas) dentro de un conjunto de estímulos similares en un tiempo limitado, midiendo aciertos, errores y omisiones para obtener una evaluación precisa del rendimiento atencional (Thurstone y Yela, 2019).

En 3º y 6º se aplicó la prueba D2-R (Brickenkamp et al., 2015), que mide atención selectiva y concentración bajo presión temporal. Consiste en tachar letras “d” con un número específico de guiones entre estímulos similares, evaluando velocidad, precisión y errores. Se obtuvieron dos indicadores: CON, que refleja atención selectiva y precisión (aciertos menos errores), y VT, que mide la velocidad de procesamiento según el total de estímulos revisados.

3.4. Procedimiento

Las pruebas iniciales se aplicaron en el primer trimestre y las finales al final del segundo trimestre, con un intervalo de seis meses. Ambas fueron administradas por el equipo investigador, integrado por docentes especialistas en matemáticas y en atención a la diversidad, previamente formados en la aplicación y corrección de instrumentos estandarizados. Previo al rediseño de materiales, se consensuaron contenidos y competencias con el profesorado, alineándolos con las consideraciones del DUA versión 2.2 (CAST, 2018). Las evaluaciones entre grupos se realizaron con una semana de diferencia, entregando al profesorado un informe con resultados y orientaciones. La aplicación se llevó a cabo en colaboración con una entidad social, a través de su Servicio de Apoyo a la Inclusión (SAI) codiseño, desde la práctica educativa, aportando sugerencias concretas para adaptar los materiales, ajustar los tiempos y reforzar los apoyos visuales y participativos. La medición entre el grupo control y el grupo experimental se realizó con una diferencia de una semana entre ambas evaluaciones.

4. Resultados

A continuación, se describen los principales hallazgos obtenidos en función del curso evaluado. Para ello, valoraremos los resultados obtenidos en 2º de EP obteniendo los siguientes resultados en el análisis de medias y desviaciones típicas de las variables “comprensión numérica (tabla 2) y razonamiento numérico (tabla 3).

Tabla 2.

Medias y desviaciones típicas de la variable "comprensión numérica" para los grupos control y experimental respecto al curso de 2º de primaria

2º Primaria		
Grupo	Comprensión numérica pretest	Comprensión numérica post test

	n	M	SD	M	SD
Control	24	13.2	3.60	12.9	3.85
Experimental	25	13.3	3.52	13.4	4.20

Tabla 3.

Medias y desviaciones típicas de la variable "razonamiento numérico" para los grupos control y experimental respecto al curso de 2° de primaria.

2° Primaria					
Grupo	Razonamiento numérico pretest			Razonamiento numérico post test	
	n	M	SD	M	SD
Control	24	14.6	2.61	13.8	4.54
Experimental	25	14.8	2.52	14.00	4.87

Tabla 4.

Prueba de contraste de hipótesis para muestras independientes de problemas matemáticos diferenciados por grupo para el curso de 2° de Primaria.

	<i>T</i>	<i>gl</i>	<i>p</i>	<i>D</i>
Pre- Compre. numérica	.109	47.0	.913	.031
Post -Compre. numérica	-.108	47.0	.914	-.032
Pre razonamiento	-.08	47.0	.93	-.022
Post razonamiento	.15	47.0	.87	.04

Las Tablas 2 y 3 muestran las medias y desviaciones estándar de “comprensión numérica” y “razonamiento numérico” en los grupos control y experimental de 2° de primaria, en pretest y postest. En comprensión numérica, el grupo control bajó ligeramente ($M=13.2$, $SD=3.60$ a $M=12.9$, $SD=3.85$), mientras que el experimental subió levemente ($M=13.3$, $SD=3.52$ a $M=13.4$, $SD=4.20$). En razonamiento numérico, el control también descendió ($M=14.6$, $SD=2.61$ a $M=13.8$, $SD=4.54$) y el experimental mostró un cambio marginal ($M=14.8$, $SD=2.52$ a $M=14.0$, $SD=4.87$).

Como se refleja en la Tabla 4, los contrastes de hipótesis no arrojaron diferencias significativas entre los grupos en ninguna de las variables evaluadas, tanto en el pretest como en el postest ($p>.05$), y los tamaños del efecto (D de Cohen) fueron insignificantes, indicando una ausencia de impacto diferenciado entre los grupos control y experimental.

Respecto a la variable atención, se evaluaron las diferencias entre los grupos tanto en el pretest como en el postest. Los resultados indicaron que no se encontraron diferencias significativas en el pretest, lo que sugiere que los grupos eran comparables en esta variable antes de la intervención. Sin embargo, los resultados del postest también indicaron la ausencia de diferencias significativas entre los grupos.

Tal como se observa en la Tabla 5 los valores reflejan una ausencia de cambios estadísticamente significativos entre los grupos en ambas variables, con tamaños de efecto pequeños que sugieren un impacto mínimo de la intervención.

Tabla 5.

Prueba de contraste de hipótesis para muestras independientes de la variable atención en la medición post test para el curso de 2° de Primaria

<i>T</i>	<i>gl</i>	<i>p</i>	<i>D</i>
----------	-----------	----------	----------

Aciertos-Errores	-.963	47.0	.340	-.275
Control de Impulsividad	.221	47.0	.826	.063

Los grupos que cursaban 3° de Primaria arrojan los siguientes resultados. Tal y como se muestra en la tabla 6, no se observaron diferencias estadísticamente significativas en las variables analizadas entre los grupos control y experimental. En *comprensión numérica*, aunque el grupo experimental mostró una mejora en el postest ($M = 16.6$, $SD = 5.94$) frente al control ($M = 14.0$, $SD = 6.02$), el contraste de hipótesis no fue significativo ($t=1.50$, $t = 1.50$, $p=0.139$, $p = 0.139$, $D=0.044$, $D = 0.044$). De forma similar, en *razonamiento numérico* (tabla 7), tampoco se encontraron diferencias significativas en el postest ($t=0.859$, $t = 0.859$, $p=0.395$, $p = 0.395$, $D=0.24$, $D = 0.24$) ni en *problemas matemáticos* (tabla 8). En cuanto a la atención (tabla 9), no hubo diferencias significativas ni en *concentración* ($t=-0.853$, $t = -0.853$, $p=0.398$, $p = 0.398$, $D=-0.246$, $D = -0.246$) ni en *velocidad de trabajo* ($t=-1.84$, $t = -1.84$, $p=0.071$, $p = 0.071$, $D=-0.533$, $D = -0.533$).

Tabla 6.

Medias y desviaciones típicas de la variable "comprensión numérica" para los grupos control y experimental respecto al curso de 3° de primaria.

3° Primaria					
Grupo	Comprensión numérica pretest			Comprensión numérica post test	
	n	M	SD	M	SD
Control	23	14.7	6.45	14.0	6.02
Experimental	25	14.3	6.50	16.6	5.94

Tabla 7.

Medias y desviaciones típicas de la variable "razonamiento numérico" para los grupos control y experimental respecto al curso de 3° de primaria.

3° Primaria					
Grupo	Razonamiento numérico pretest			Razonamiento numérico post test	
	n	M	SD	M	SD
Control	23	16.1	6.92	15.2	6.43
Experimental	25	16.4	6.86	16.8	6.01

Table 8.

Prueba de contraste de hipótesis para muestras independientes de problemas matemáticos diferenciados por grupo para el curso de 3° de Primaria

	<i>t</i>	<i>gl</i>	<i>p</i>	<i>D</i>
Pre- Compre. numérica	-.201	46.0	.842	-.05
Post -Compre.numérica	1.50	46.0	.139	.044
Pre razonamiento	.156	46.0	.877	-.022
Post razonamiento	.859	46.0	.395	.24

Tabla 9.

Prueba de contraste de hipótesis para muestras independientes de la variable atención en la medición post test para el curso de 3° de Primaria

	<i>T</i>	<i>gl</i>	<i>p</i>	<i>D</i>
Concentración	-.853	46.0	.398	-.246

Velocidad de Trabajo	-1.84	46.0	.071	-.533
----------------------	-------	------	------	-------

Respecto a los resultados obtenidos por los estudiantes de 6° de Primaria encontramos los siguientes resultados reflejados en las tablas 10,11,12,13, 14, 15 y 16.

Tabla 10.

Medias y desviaciones típicas de la variable "comprensión numérica" para los grupos control y experimental respecto al curso de 6° de primaria

6° Primaria					
Grupo	Comprensión numérica pretest			Comprensión numérica post test	
	n	M	SD	M	SD
Control	26	18.6	6.54	17.7	6.01
Experimental	24	17.9	7.06	20.9	5.94

Tabla 11.

Medias y desviaciones típicas de la variable "razonamiento numérico" para los grupos control y experimental respecto al curso de 6° de primaria

6° Primaria					
Grupo	Razonamiento numérico pretest			Razonamiento numérico post test	
	n	M	SD	M	SD
Control	26	11.6	5.91	12.1	5.78
Experimental	24	13.8	8.25	15.5	8.28

Tabla 12.

Prueba de contraste de hipótesis para muestras independientes de problemas matemáticos diferenciados por grupo para el curso de 6° de Primaria

	<i>T</i>	<i>gl</i>	<i>p</i>	<i>D</i>
Pre- Compre. numérica	-.363	48.0	.718	-.10
Post -Compre. numérica	1.844	48.0	.04	.522
Pre razonamiento	1.07	48.0	.286	.305
Post razonamiento	1.707	48.0	.03	.61

Tabla 13.

Prueba de contraste de hipótesis para muestras independientes de la variable atención en la medición post test para el curso de 6° de Primaria

	<i>T</i>	<i>gl</i>	<i>p</i>	<i>D</i>
Concentración	5.951	48.0	<.001	1.68
Velocidad de Trabajo	6.021	48.0	<.001	1.70

Tabla 14.

Medias y desviaciones típicas de la variable "razonamiento verbal" para los grupos control y experimental respecto al curso de 6° de primaria

6° Primaria					
Grupo	Razonamiento verbal pretest			Razonamiento numérico post test	
	n	M	SD	M	SD

	n	M	SD	M	SD
Control	26	17.0	6.35	16.5	5.98
Experimental	24	19.2	5.98	21.2	5.26

Tabla 15.

Medias y desviaciones típicas de la variable "razonamiento espacial " para los grupos control y experimental respecto al curso de 6° de primaria

6° Primaria					
Grupo	Razonamiento numérico pretest			Razonamiento numérico post test	
	n	M	SD	M	SD
Control	26	16.9	5.68	12.1	5.96
Experimental	24	15.3	5.86	21.6	6.36

Tabla 16.

Prueba de contraste de hipótesis para muestras independientes de razonamiento verbal y espacial diferenciados por grupo para el curso de 6° de Primaria

	<i>T</i>	<i>gl</i>	<i>p</i>	<i>D</i>
Pre- razo. verbal	1.26	48.0	.213	.35
Post -razo.verbal	2.918	48.0	.005	.82
Pre razo.espacial	-.97	48.0	.335	-.275
Post razo. espacial	2.719	48.0	.009	.76

Los resultados para 6° de primaria muestran avances significativos en las habilidades matemáticas y otras áreas relacionadas. En comprensión numérica, el grupo experimental superó significativamente al grupo control en el postest ($t=1.844$, $t=1.844$, $p=0.04$, $p=0.04$, $D=0.522$, $D=0.522$), mientras que, en razonamiento numérico, también se observaron mejoras significativas en el grupo experimental ($t=1.707$, $t=1.707$, $p=0.03$, $p=0.03$, $D=0.61$, $D=0.61$). Además, en la atención, tanto en concentración ($t=5.951$, $t=5.951$, $p<0.001$, $p<0.001$, $D=1.68$, $D=1.68$) como en velocidad de trabajo ($t=6.021$, $t=6.021$, $p<0.001$, $p<0.001$, $D=1.70$, $D=1.70$), se registraron diferencias significativas a favor del grupo experimental.

Además también encontramos algunos otros hallazgos interesantes de destacar ya que los resultados también revelaron avances en el razonamiento verbal ($t=2.918$, $t=2.918$, $p=0.005$, $p=0.005$, $D=0.82$, $D=0.82$) y el razonamiento espacial ($t=2.719$, $t=2.719$, $p=0.009$, $p=0.009$, $D=0.76$, $D=0.76$), destacando que la intervención no solo benefició habilidades matemáticas, sino también aspectos cognitivos relacionados con la comprensión y el procesamiento espacial y verbal.

5. Discusión

El desarrollo de las habilidades matemáticas durante la Educación Primaria (6–12 años) está determinado por factores cognitivos, curriculares y pedagógicos que evolucionan con la edad, permitiendo progresivamente abordar tareas más abstractas y complejas (Bermejo, 2021; Dehaene, 2011), aunque de modo desigual según el contexto curricular y evolutivo.

En nuestro estudio, el alumnado de 6.º (11–12 años) mostró mejoras significativas en comprensión y razonamiento numérico, además de atención, razonamiento verbal y espacial, mientras que en 2.º (7–

8 años) y 4.º (9–10 años) estas diferencias no fueron evidentes, lo que concuerda con estudios que subrayan que el DUA, cuando se estructura de forma coherente con sus principios (compromiso, representación y expresión), mejora el aprendizaje matemático a través de la reducción de barreras y la personalización del proceso (King-Sears et al., 2023; Moleko & Maphalala, 2025), respaldados por metaanálisis que muestran efectos moderados positivos del marco DUA sobre el rendimiento académico en contextos controlados (Almeqdad, 2023).

La ausencia de efecto en 2.º puede explicarse por la alta demanda de funciones ejecutivas, especialmente de memoria de trabajo, necesarias para automatizar la multiplicación, lo que puede generar sobrecarga cognitiva a pesar de existir comprensión conceptual (Cedeño et al., 2020; Rivera et al., 2005; Serra-Grabulosa, 2010), mientras que en 4.º, el enfoque en medida y conversión de unidades se apoyó en tareas mecánicas y poco experienciales, lo cual limita el desarrollo del sentido de la medida y del principio multiplicativo, como advierte la literatura sobre recursos manipulativos y contextualizados como base para estrategias flexibles (Castro et al., 1996; Moreno et al., 2015; Santaolalla et al., 2017).

Por el contrario, en 6.º la intervención basada en DUA 2.2 favoreció la resolución de problemas, un proceso complejo que implica transformar el lenguaje natural en representaciones matemáticas estructuradas, una habilidad que requiere metacognición, (Bermejo et al., 2021), y que otros estudios recientes vinculan con mejoras cuando los contextos de aprendizaje conectan con la experiencia del alumnado (Vessonen et al., 2024). Se reafirma asimismo el rol clave del profesorado en el éxito de las estrategias inclusivas: sus conocimientos, actitudes y formación influyen directamente en los resultados del alumnado (Hill et al., 2004; DiStefano, 2023), lo que sugiere que fortalecer su preparación en diseño y evaluación de materiales inclusivos basados en DUA es imprescindible.

El presente estudio también respalda la idea de que el alineamiento entre las características del contenido y las modalidades de representación utilizadas influye en la efectividad de la enseñanza, ya que la integración de recursos visuales, manipulativos y tecnológicos puede ser más determinante en contenidos de alto componente visual o procedimental que en aquellos eminentemente abstractos (Gallego et al., 2020). Además, el hecho de que las mejoras más relevantes se concentren en 6.º podría indicar que la madurez cognitiva y la experiencia acumulada en estrategias de resolución favorecen la transferencia y el aprovechamiento de los principios del DUA, algo que debe considerarse en la planificación curricular y en la formación docente.

6. Limitaciones y prospectiva

Este estudio aporta un hallazgo innovador al mostrar que un diseño didáctico estructurado desde las consideraciones del DUA versión 2.2. no solo mejora competencias matemáticas, sino que también potencia dimensiones cognitivas transversales como atención, razonamiento verbal y espacial, evidenciando que el DUA puede funcionar como catalizador de aprendizajes sostenibles e integrales.

No obstante, estos resultados deben considerarse a la luz de las limitaciones del diseño cuasiexperimental, la muestra limitada y el control parcial de variables contextuales, lo que restringe la generalización de los hallazgos y apunta a la necesidad de explorar con mayor precisión la adecuación de contenidos, la secuencia didáctica, la dosificación temporal y las características del alumnado.

Futuras investigaciones deberían replicar el estudio con muestras más amplias y diversas, incorporar análisis longitudinales y triangulación con evidencias cualitativas (entrevistas, grupos focales, observaciones), así como comparar diseños centrados en experiencias manipulativas frente a tareas mecánicas en el área de magnitudes y medida. Además, se recomienda integrar la versión 3.0 del DUA para validar resultados y explorar sus aportes pedagógicos, examinando las interacciones entre edad, demanda cognitiva y diseño educativo.

7. Conclusiones

En términos generales, los resultados muestran que la implementación de DUA tuvo un impacto diferente según el nivel educativo. En 2.º y 3.º de Primaria, las mejoras en comprensión y razonamiento numérico fueron mínimas y no se observaron diferencias claras entre el grupo que trabajó con el enfoque DUA y el que siguió la metodología tradicional. Sin embargo, en 6.º de

Primaria los avances fueron notables: el alumnado que participó en la intervención mejoró de forma significativa tanto en las habilidades matemáticas evaluadas (comprensión y razonamiento numérico) como en la atención, especialmente en la capacidad de concentración y la velocidad de trabajo.

Además, se detectaron mejoras importantes en otras habilidades cognitivas, como el razonamiento verbal y espacial. Esto sugiere que la propuesta no solo reforzó competencias matemáticas, sino que también tuvo un efecto positivo en procesos mentales más amplios que intervienen en el aprendizaje bajo una pedagogía inclusiva, tratándose de un marco educativo que favorece un currículo más flexible y significativo en matemáticas, escalable a otros contextos y áreas curriculares.

Referencias

- Age of Learning. (2025, marzo 12). *Universal design for learning: Maximizing student success in math*. Age of Learning. <https://www.ageoflearning.com/universal-design-for-learning-maximizing-student-success-in-math>
- Alba Pastor, C., Sánchez, J. M. & Zubillaga, A. (2014). *Diseño Universal para el Aprendizaje. Pautas para su introducción en el currículo*. Edelvives.
- Alba-Pastor, C. (2019). Diseño universal para el aprendizaje: Un modelo teórico-práctico para una educación inclusiva de calidad. *Participación educativa*, 6(9), 64-66. <https://redined.mecd.gob.es/xmlui/handle/11162/190783?show=full>
- Almeqdad, Q. (2023). The effect of Universal Design for Learning on academic achievement: A meta-analysis. *Cogent Education*, 10(1), 2218191. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2218191>
- Arnaiz, P. (2012). Escuelas eficaces e inclusivas: cómo favorecer su desarrollo. *Educatio Siglo XXI*, 30(1), 25-44.
- Artigue, M., & Blomhøj, M. (2013). Conceptualizing inquiry-based education in mathematics. *ZDM Mathematics Education*, 45, 797–810. <https://doi.org/10.1007/s11858-013-0506-6>
- Azorín, C. M. & Arnaiz, P. (2013). Una experiencia de innovación en Educación Primaria: medidas de atención a la diversidad y diseño universal del aprendizaje. *Tendencias Pedagógicas*, 22, 1-30. <https://doi.org/10.6018/j/154091>
- Bature, I. J., Atweh, B., & Treagust, D. (2016). Inclusivity: An Effective Tool for Achieving Quality Mathematics Classroom Instruction in Nigerian Secondary Schools. *Universal Journal of Educational Research*, 4(1), 173–180. <https://doi.org/10.1007/s10763-015-9636-1>
- Bermejo, V., Ester, P., & Morales, I. (2021). A Constructivist Intervention Program for the Improvement of Mathematical Performance Based on Empiric Developmental Results (PEIM). *Frontiers in Psychology*, 11, <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.582805>
- Brickenkamp, R., Schmidt-Atzert, L., & Liepmann, D. (2015). *d2-R: Test of Attention – Revised* (1st ed.). Hogrefe.
- Casanova, M. A. (2020). Miradas de futuro: educación inclusiva para la sociedad democrática. Una revisión en el tiempo. *Avances En Supervisión Educativa*, 33, <https://doi.org/10.23824/ase.v0i33.683>
- CAST (2018). *Universal design for learning guidelines version 2.2 [graphic organizer]*. CAST. https://udlguidelines.cast.org/static/udlg_graphicorganizer_v2-2_numbers-no.pdf
- CAST (2024). *Pautas de diseño universal para el aprendizaje, versión 3.0 [organizador gráfico]*. Lynnfield, MA: Autor. <https://udlguidelines.cast.org>
- Castro, E., Segovia, I. & Flores, P. (1996). El área del rectángulo. *Uno: Revista de Didáctica de la Matemática*, 10, 63-78.
- Cataña Pazmiño, A. S., Agila Agila, M. G., Agila Agila, T. L., Almachi Naranjo, M. M., & Bravo Zhindon, M. C. (2024). Estrategias de implementación del Diseño Universal de Aprendizaje (DUA), en la educación básica: una revisión sistemática. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(4), 4418–4431. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i4.2577>
- Cedeño, F. O., Chávez Chávez, J. F., & Parrales, Á. D. (2020). Estrategias didácticas para el aprendizaje de la multiplicación. *Revista Cognosis. Revista de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación*, 5, 123-140. <https://doi.org/https://doi.org/10.33936/cognosis.v5i0.2782>

- Cortés, M., Arias, A. R., & Ferreira, C. (2022). Perspectiva inclusiva en el currículo de Educación Primaria desde el Diseño Universal para el Aprendizaje: un estudio comparado. *Revista Española de Educación Comparada*, 41, 194–212. <https://doi.org/10.5944/reec.41.2022.31263>
- Dehaene, S. (2011). *The Number Sense: How the Mind Creates Mathematics*. Oxford University Press.
- DiStefano, M., Retanal, F., Bureau, J.-F., Hunt, T. E., Lafay, A., Osana, H. P., Skwarchuk, S.L., Trepiak, P., Xu, C., LeFevre, J.-A., & Maloney, E. A. (2023). Relations between Math Achievement, Math Anxiety, and the Quality of Parent–Child Interactions While Solving Math Problems. *Education Sciences*, 13(3), 307. <https://doi.org/10.3390/educsci13030307>
- Echeita, G. (2013). Inclusión y Exclusión Educativa. De Nuevo, "Voz y Quebranto". *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 11(2), 99-118. <https://doi.org/10.15366/reice2013.11.2.005>
- Fraga-Varela, F., Vila-Couñago, E., & Martínez-Piñeiro, E. (2021). Impacto de los juegos serios en la fluidez matemática: Un estudio en Educación Primaria. *Comunicar*, 69, 125-135. <https://doi.org/10.3916/C69-2021-10>
- Gallego, A. M., Vargas, E. D., Peláez, O. A., Arroyave, L. M., & Rodríguez, L. J. (2020). El juego como estrategia pedagógica para la enseñanza de las matemáticas: retos maestros de primera infancia. *Infancias Imágenes*, 19(2). DOI: 10.14483/16579089.14133
- García-Vandewalle, J. M. (2017). Experiencia de gamificación de contenidos matemáticos mediante juegos de cartas evitando la brecha digital y fomentando la socialización. En *Conference Proceedings EDUNOVATIC 2017* (pp. 762-769). Adaya Press. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7013481>
- Hill, H., Schilling, S., & Ball, D. (2004). Developing Measures of Teachers' Mathematics Knowledge for Teaching. *The Elementary School Journal* 105 (1), 11-30 <http://dx.doi.org/10.1086/428763>
- IRIS Center. (2024). *Universal design for learning (UDL)*. Peabody College, Vanderbilt University. <https://iris.peabody.vanderbilt.edu/module/udl/>
- King-Sears, M. E., Stefanidis, A., & Evmenova, A. S., (2023). Achievement of learners receiving Universal Design for Learning instruction compared to control conditions: A meta-analysis. *Remedial and Special Education*, 44(2), 123–136. <https://doi.org/10.1177/07419325221123456>
- Meyer, A., Rose, D., & Gordon, D. (2014). *Universal design for learning. Theory and practice*. CAST Professional Publishing.
- Ministerio de Educación y Ciencia. (2006, 3 de mayo). Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE). *Boletín Oficial del Estado*, (106), 17158-17207. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2006/05/03/2>
- Ministerio de Educación y Formación Profesional. (2020, 29 de diciembre). Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de Educación (LOMLOE). *Boletín Oficial del Estado*, (340), 122868-122953. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2020/12/29/3>
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. (2013, 9 de diciembre). Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE). *Boletín Oficial del Estado*, (295), 97858-97921. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2013/12/09/8>
- Moleko, M. M., & Maphalala, M. C. (2025). Teachers' experiences in using Universal Design for Learning in primary mathematics classrooms: Professed benefits. *Interdisciplinary Journal of Education Research*, 7(s1), a03. <https://doi.org/10.38140/ijer-2025.vol7.s1.03>
- Moreno, M. F., Gil, F. & Montoro, A. B. (2015). Sentido de la medida. En P. Flores y L. Rico (Coords.), *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria* (pp. 147-168). Pirámide.
- Rivera S.M., Reiss A.L., Eckert M.A., & Menon V. (2005). Developmental changes in mental arithmetic: evidence for increased functional specialization in the left inferior parietal cortex. *Cereb Cortex*, 15, 1779-1790. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhi055>
- Rodrigo Moriche, M.P., Galán Casado, D., Mampaso Desbrow, J., & Rivera Duque, E. (2022). Diseño universal para el aprendizaje en procesos de investigación participativos e inclusivos. *Revista Prisma Social*, 37, 7–35. <https://revistaprismasocial.es/article/view/4563>

- Rodríguez-García, A., Arias-Gago, A.R., González-Flórez, C., González-Tejerina, S., Durán Iglesias, A., Santalla Corral, I., & Ovejero Madrazo, A. (2023). Diseño universal para el aprendizaje y Matemáticas manipulativas, como ejes para una educación de calidad. En P. Canto Herrera, W. Reyes Cabrera, J.M. Romero Rodríguez y S. Alonso García (Coords.), *Hacia una educación con basada en las evidencias de la investigación y el desarrollo sostenible* (pp. 29-37). Dykinson. DOI:[10.2307/ji.8500846.6](https://doi.org/10.2307/ji.8500846.6)
- Sánchez Fuentes, S. (2023). *El Diseño Universal de Aprendizaje. Guía práctica para el profesorado*. Narcea.
- Sánchez-Gómez, V., & López, M. (2020). Comprendiendo el Diseño Universal desde el Paradigma de Apoyos: DUA como un Sistema de Apoyos para el Aprendizaje. *Revista latinoamericana de educación inclusiva*, 14(1), 143-160. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-73782020000100143>
- Santaolalla Pascual, E. (2009). Matemáticas y estilos de aprendizaje. *Revista De Estilos De Aprendizaje*, 2(4), 56-69. <https://doi.org/10.55777/rea.v2i4.889>
- Santaolalla Pascual, E., Gallego, D. J., & Urosa, B. M. (2017). Estilos de Aprendizaje en los libros de texto: propuesta de un modelo de análisis para los libros de texto de matemáticas. *Revista De Estilos De Aprendizaje*, 10(20), 262- 299. <https://doi.org/10.55777/rea.v10i20.1065>
- Serra-Grabulosa J.M., Adan A., Pérez-Pàmies M., Lachica J., & Membrives S. (2010) Bases neurales del procesamiento numérico y del cálculo. *Rev Neurol* 50, 39-46. <https://doi.org/10.33588/RN.5001.2009271>
- Thurstone, L. L., & Yela, M. (2019). *Caras -R. Test de percepción de diferencias- Revisado*. TEA ediciones.
- UNESCO. (2008). *La educación inclusiva. El camino hacia el futuro. Conclusiones finales de la 48 Conferencia Internacional*. Oficina Internacional de Educación. <http://www.ibe.unesco.org/>
- Vargas Mesa, E. D., Gallego Henao, A. M., Peláez Henao, O. A., Arroyave Taborda, L. M., & Rodríguez Marín, L. J. (2021). El juego como estrategia pedagógica para la enseñanza de las matemáticas: retos maestros de primera infancia. *Infancias Imágenes*, 19(2), 133–142. <https://doi.org/10.14483/16579089.14133>
- Vessonen, T., Hellstrand, H., Kurkela, M., Aunio, P., & Laine, A. (2025). The effectiveness of mathematical word problem-solving interventions among elementary schoolers: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Educational Research*, 132, 102642. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2025.102642>
- Yuste Hernanz, C., Yuste Peña, D., Martínez Arias, R., & Galve Manzano, J. L. (2014). *Batería de Aptitudes Diferenciales y Generales (BADyG)*. Editorial CEPE.

Financiación

Este artículo es parte del proyecto de investigación "Este artículo forma parte del proyecto de investigación "DUAMAT.1" (Diseño Universal para el Aprendizaje como medida de Atención a la Diversidad), con código de expediente 12_23_DUAMAT. Ha sido financiado por la X Convocatoria de Investigación del Vicerrectorado de Investigación, Ciencia y Doctorado de la Universidad Camilo José Cela.

Agradecimientos

Expresamos nuestro agradecimiento a Down Sevilla y al equipo SAI (Servicio de Apoyo a la Inclusión) por su apoyo fundamental en este estudio. También agradecemos la colaboración de los centros educativos participantes, así como la dedicación de los aplicadores. Finalmente, reconocemos la valiosa contribución de todos los participantes, cuyo compromiso ha hecho posible esta investigación.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses en relación con este estudio.

Contribución de autores

Pilar Ester (33%): Análisis formal, metodología, recogida de datos, curación de datos, software, validación, visualización y recogida de datos. Responsable del procesamiento estadístico y la gestión de la información recopilada. Interpretación de resultados.

Joanne Mampaso (33%): Diseño del estudio, interpretación de resultados, supervisión, administración del proyecto y recogida de datos. Participó en la planificación del estudio, la recopilación de datos en campo y la discusión de los hallazgos en relación con los objetivos de la investigación.

Diego Galán (33%): Conceptualización, investigación, redacción - revisión y edición. Encargado del desarrollo del marco teórico y la fundamentación conceptual del estudio.



© 2025 by the authors. Submitted for open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons