



## **Educación Matemática inclusiva: desafíos, compromisos y oportunidades**

José M<sup>a</sup> **Marbán**

Facultad de Educación y Trabajo Social – Universidad de Valladolid

España

[josemaria.marban@uva.es](mailto:josemaria.marban@uva.es)

### **Resumen**

La educación es una actividad social basada en múltiples relaciones, algunas ciertamente complejas, entre los tres polos del triángulo didáctico: docente, discentes y contenidos. Estas relaciones se llevan a cabo en contextos que, en algunos casos, obvian la diversidad presente en el aula y se convierten en incapacitantes. Este minicurso centra su atención precisamente en esta cuestión y en la necesidad de entender la diversidad no solo como uno de los desafíos más estimulantes del siglo XXI en el campo de la Educación Matemática, sino, sobre todo, como una oportunidad para el aprendizaje y el crecimiento colectivo. Así, se realizará una aproximación inclusiva al concepto de diversidad acompañada de orientaciones para ejecutar buenas prácticas de inclusión desde los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje. Por otra parte, se hará hincapié en la gestión de entornos inclusivos atendiendo a diferentes variables que dan cuenta de la diversidad en el aula.

*Palabras clave:* Dificultades en el Aprendizaje de las Matemáticas; Diseño Universal para el Aprendizaje; Diversidad; Educación inclusiva; Educación Matemática.

### **Educación matemática inclusiva**

Las matemáticas juegan un importante papel formativo, instrumental, aplicado y, también, social, justificando su destacada presencia, de una forma u otra, en todos los currículos de la Educación Obligatoria. El profesorado debe, por tanto, no solo consolidar su formación en esta disciplina sino también adquirir herramientas didácticas suficientes para su trabajo en el aula en este campo. En este sentido, cabe decir que el éxito o el fracaso de un determinado proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas es siempre una consecuencia directa de la acción e

interacción de múltiples variables y, en lo que afecta al perfil docente, requiere que este muestre suficiente preparación para, entre otras cosas, generar entornos inclusivos de aprendizaje. Surge aquí la primera cuestión a resolver: ¿qué entendemos por educación inclusiva? Siendo múltiples las respuestas a este interrogante, partiremos en este documento del planteamiento realizado a través del Proyecto ROMA (Melero, 2005) al presentar la educación inclusiva como

Principio general que busca impregnar la cultura de la comunidad, las políticas educativas y las prácticas de enseñanza y aprendizaje, para hacer posible que todas las personas, independientemente de su origen socioeconómico y cultural, y de sus capacidades individuales innatas o adquiridas, tengan las mismas oportunidades de aprendizaje en cualquier contexto educativo, contribuyendo, de este modo, a forjar sociedades justas y equitativas (p. 54).

De la propia definición se desprende el reconocimiento de una condición natural presente en nuestras aulas y que no es otra que la diversidad. Este concepto se interpreta también de muy diversas maneras, algunas muy simplistas y centradas solo en alguna característica concreta como, por ejemplo, la discapacidad, al tiempo que, lamentablemente, observo cómo en muchos contextos y docentes el término se asocia con pensamientos negativos y se muestra predisposición hacia el trabajo en aula donde la diversidad se reduzca al mínimo. Este hecho muestra, por un lado, la existencia de concepciones y creencias erróneas sobre lo que significa diversidad y, por otro lado, el reconocimiento implícito de la incapacidad para trabajar en entornos en los que haya diversidad, algo que, por otra parte, se va a dar siempre.

Sin recurrir a ninguna definición formal, durante años de experiencia docente mis estudiantes han terminado consensuando de forma grupal una definición de diversidad que recoge, a mi juicio, ideas muy interesantes:

Entenderemos por diversidad en el aula la heterogeneidad presente en la misma, entendida como conjunto de características, individuales o colectivas, que pueden ser vistas como oportunidades (diversidad a proteger) o como amenazas (diversidad a suprimir) para la plena participación y un correcto desarrollo tanto del proceso educativo como de los talentos, capacidades y aprendizajes de quienes participan del mismo.

Sea como fuere, la diversidad debe considerarse como una oportunidad y como uno de los principales desafíos del siglo XXI en el campo de la Educación Matemática; oportunidad y desafío que deben abordarse en un contexto de buenas prácticas de inclusión en las aulas de matemáticas y que requieren de una formación sólida en la generación y gestión de entornos inclusivos atendiendo a las diferentes variables que dan cuenta de la diversidad en el aula, en particular en aquellos aspectos directamente vinculados con la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

### **Reflexión inicial**

¿Qué es para ti diversidad? ¿Qué factores o variables que dan cuenta de la diversidad presente en el aula crees que son más determinantes a la hora de generar entornos inclusivos en el aula de matemáticas?

Siendo, como hemos dicho, múltiples las variables que caracterizan la diversidad en el aula, dos suelen ser fuente de preocupación constante entre docentes, familias y administraciones; hablamos de las vinculadas a *dificultades específicas para el aprendizaje de las matemáticas* (en adelante DAM) y de aquellas que se enmarcan en lo que se conoce como *dominio afectivo en matemáticas*. De ambas nos ocupamos brevemente en las siguientes secciones.

### **Las Dificultades en el Aprendizaje de las Matemáticas (DAM)**

Las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas pueden estar causadas por múltiples y diferentes factores, de entre los que podemos destacar cinco (Mundia, 2012). Algunos estudiantes parecen estar influidos de forma negativa por las creencias estereotipadas que tienen muchas personas de que las matemáticas son una materia difícil. Para otros, sus problemas parecen derivar de una enseñanza insatisfactoria y la consiguiente falta de experiencia de éxito. En otras ocasiones, las dificultades parecen estar vinculadas a los procedimientos utilizados para evaluar a los estudiantes en matemáticas. Hay estudiantes que, lamentablemente, pueden tener un verdadero trastorno específico de aprendizaje de las matemáticas. Y, por último, el bajo rendimiento en matemáticas también podría atribuirse a la financiación inadecuada de la educación, lo que da como resultado menos recursos de enseñanza-aprendizaje y una educación de baja calidad.

El concepto de dificultades en el aprendizaje de las matemáticas (DAM) se aplica generalmente a los alumnos que están por debajo de la media de su grupo y/o los alumnos que presentan un funcionamiento matemático por debajo de su propia media de rendimiento (Fernández Baroja, Llopis y Pablo Marco, 1991). Mazzocco (2007) realizó una propuesta terminológica, que ha encontrado aceptación en la comunidad investigadora. La recomendación de Mazzocco (2007) es que los niños identificados por un criterio de rendimiento estadístico más liberal, por ejemplo, aquellos cuyo resultado en las pruebas estandarizadas está por debajo del percentil 25 se identifiquen con **dificultades en el aprendizaje de las matemáticas - DAM** o dificultades matemáticas. Los datos de sus investigaciones muestran que, en el grupo DAM, el rendimiento académico en matemáticas de un año a otro es menos estable y la etiología es más variada, con mayor probabilidad de contribución de variables socioemocionales y económico-culturales.

Una de las características de las dificultades de aprendizaje de las matemáticas es que pueden presentarse a lo largo de toda la escolaridad, desde la etapa infantil hasta la universitaria. Las dificultades pueden aparecer en contenidos como la aritmética, la geometría, el álgebra, la probabilidad o la medida. Pero es en la aritmética donde el alumnado encuentra más dificultades, ya que son los contenidos a los que se enfrentan en primer lugar, además de que constituyen la base sobre la que se asienta el resto. Las dificultades pueden manifestarse en las destrezas y habilidades preliminares, como el conteo o la seriación, en el aprendizaje de las combinaciones básicas para realizar operaciones aritméticas, en el aprendizaje mecánico para la memorización de números o hechos numéricos o en la resolución de problemas matemáticos, entre otros (Aguilar, Navarro, Alcalde y Marchena, 2005)

En todo caso, es de vital importancia llevar a cabo una intervención temprana en los casos en los que se observa la presencia de DAM, ya que las diferencias entre alumnado con

dificultades y sin ellas se incrementan con los años de escolaridad si no se realiza una intervención que palíe o elimine tales diferencias. Existe, de hecho, y afortunadamente, la posibilidad de que todos los estudiantes alcancen niveles de logro apropiados para su edad.

En cuanto a la clasificación de las DAM vamos a destacar dos tipos. La primera es una clasificación en función del grado de severidad de las dificultades que tienen los estudiantes según la cual pueden manifestar un grado leve, moderado o grave de dificultad. Dentro del grupo de las dificultades del aprendizaje de las matemáticas en general, nos encontramos con alumnado que tiene dificultades más graves y persistentes, alumnado al que se le asocia el término *discalculia* (Espina, Marbán y Maroto, 2022).

La discalculia es un trastorno específico del aprendizaje de origen neurobiológico, causado por anomalías en algunas estructuras del cerebro que apoyan la representación y el procesamiento de informaciones numéricas y, probablemente, también de origen genético, ya que el alumnado que tiene familiares con discalculia tiene un mayor riesgo de padecer este trastorno. No se trata, a su vez, de un trastorno “raro” pues los estudios que se han realizado a nivel mundial sobre su prevalencia estiman está entre el 2% y el 7% de la población escolar. La discalculia afecta a la correcta adquisición de las habilidades aritméticas y puede interferir significativamente en el rendimiento académico y en las actividades de la vida diaria que requieren el uso de matemáticas. Según diversos autores, es una dificultad «inesperada», ya que se presenta en escolares con un nivel de inteligencia normal y una escolaridad apropiada. La discalculia, además, se muestra de forma heterogénea, pero, en general, los niños y niñas con discalculia experimentan dificultades en los aspectos más básicos del procesamiento numérico y del cálculo. Así, pueden manifestar una pobre noción del sentido de los números y de las cantidades, problemas para identificar, contar, leer, escribir o clasificar los números y dificultades para realizar operaciones aritméticas o para resolver problemas matemáticos. Por otra parte, aunque puede presentarse como un único trastorno, una cuarta parte del alumnado afectado por discalculia muestra comorbilidad con otras alteraciones como el TDAH, la dislexia, trastorno del lenguaje, ansiedad...

En cuanto a la segunda clasificación, esta se establece en función del tipo de déficit (Karagiannakis, Baccaglioni-Frank y Papadatos, 2014). Los estudiantes pueden tener un déficit numérico central con dificultades en el sentido básico de numerosidad y en el proceso de subitización, es decir, tienen dificultades para estimar con precisión un pequeño número de objetos. También pueden tener dificultades para realizar estimaciones aproximadas de cantidades diferentes, para colocar los números en una recta numérica, para el procesamiento de los números, para la transcodificación de un número de una representación a otra, para comprender los principios básicos del conteo o para capturar el significado del valor posicional o de los símbolos básicos de las operaciones matemáticas. Por otro lado, pueden tener un déficit de memoria. El alumnado, a estas edades, puede tener dificultades en la recuperación de hechos aritméticos, como, por ejemplo, saber que  $2 + 2$  son 4 sin tener que contar, les puede resultar confusa la terminología matemática, tienen problemas para realizar cálculos mentales con precisión, para recordar y llevar a cabo procedimientos, así como reglas y fórmulas y para seguir los pasos para la resolución de un problema aritmético. Dentro del déficit de razonamiento, los niños tienen dificultades para comprender conceptos matemáticos, ideas y relaciones, para comprender los múltiples pasos en procedimientos o algoritmos complejos y les resulta difícil

tomar decisiones en la resolución de problemas. Por último, nos encontramos con el déficit visuoespacial. Los niños tienen dificultades para interpretar y utilizar la organización espacial de representaciones de objetos matemáticos, para colocar los números en una recta numérica, se confunden con los números y símbolos matemáticos similares, tienen dificultad para el cálculo escrito, para visualizar y analizar figuras geométricas o sus partes y para comprender e interpretar la información matemática cuando se organiza de forma visual y espacial, como por ejemplo las tablas y los gráficos.

### **El dominio afectivo en matemáticas**

Los datos de los informes como PISA o TIMSS relativos a los factores emocionales relacionados con las matemáticas no mejoran la panorámica que, a nivel internacional, se ofrece en relación con la competencia matemática. En particular, el informe de la OCDE de 2015 sobre los resultados de la evaluación PISA 2012 ya señalaba una correlación significativa entre países con niveles de ansiedad matemática alta y bajos rendimientos en los resultados de dicha materia y señalaba, a su vez, que:

El informe también revela preocupantes diferencias de género en las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas: incluso cuando las chicas se desempeñan tan bien como los chicos en matemáticas, reportan menos perseverancia, menos motivación para aprender matemáticas, menos creencia en sus propias habilidades matemáticas, y niveles más altos de ansiedad sobre las matemáticas. Mientras que la chica promedio tiene un bajo rendimiento en matemáticas en comparación con el chico promedio. Estos hallazgos tienen serias implicaciones no sólo para la educación superior, donde las mujeres jóvenes ya están sub-representadas en los campos de estudio de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas, sino también más adelante, cuando estas jóvenes entran en el mercado laboral. Esto confirma las conclusiones de la Estrategia de Género de la OCDE, que identifica algunos de los factores que crean -y amplían- la brecha de género en la educación, el trabajo y la iniciativa empresarial. El apoyo a las actividades positivas de las niñas las actitudes hacia y la inversión en el aprendizaje de las matemáticas contribuirá en gran medida a reducir esta brecha (OCDE, 2015,4)

De hecho, en los informes PISA previos ya se apuntaba al hecho de que los problemas en el dominio afectivo de las matemáticas son iguales o peores que los problemas de comprensión. En particular, cuando se analizaron en este contexto las actitudes y emociones hacia las matemáticas, una proporción sustancial de los países participantes mostraron altos niveles de ansiedad matemática y un bajo autoconcepto y autoeficacia matemática. Esto concuerda con múltiples investigaciones en el ámbito de la investigación en Educación Matemática que señalan los afectos y las emociones negativas en matemáticas como culpables (en parte o potencialmente) de los casos de fracaso y bajo rendimiento relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

En el terreno del dominio afectivo en matemáticas objeto de atención en los párrafos anteriores, es necesario señalar que este dominio se ha considerado habitualmente como un constructo conformado principalmente por actitudes, creencias y emociones. Los estudios sobre creencias, sin duda, han hecho aportes relevantes. En cuanto a los estudios sobre las emociones y, fundamentalmente, sobre la ansiedad hacia las matemáticas, puede decirse que también se han generado importantes trabajos contribuyentes al campo de conocimiento científico. Sin embargo, son las actitudes hacia las matemáticas las que han generado el mayor interés por su importancia en el campo de la educación. En particular, se observa cómo las actitudes de los y las estudiantes

hacia las matemáticas influyen en su elección de materias o estudios de grados STEM. Dentro de la actitud, varios estudios muestran que la componente que más negativamente afecta al rendimiento en matemáticas es la ansiedad.

Para Rosenberg-Lee, Barth y Menon (2011) los primeros años de la escolarización obligatoria, cuando comienza el contacto con las operaciones aritméticas básicas, resulta un período importante para la adquisición y el dominio de las habilidades matemáticas básicas. Registraron que en ese estrecho intervalo se dan cambios significativos en la respuesta y la conectividad del cerebro relacionados con las tareas aritméticas. Las exigencias a estas edades son importantes para el resto de la escolarización y los problemas pueden crear ansiedad matemática que derive en una mala relación con las tareas matemáticas en el futuro, condicionando y limitando elecciones posteriores.

Por otro lado, a pesar de la similitud del funcionamiento neuronal entre niños y niñas (Kersey, Csumitta y Cantlon, 2019) y de la igualdad entre géneros ante la mayoría de las tareas matemáticas (e.g. Hutchison, Lyons y Ansari, 2019), aparecen diferencias en cuanto a la ansiedad matemática (Van Mier, Schleepen y Van den Berg, 2019). Diversos trabajos han revelado complejas diferencias vinculadas al sexo en los mecanismos neurales que impulsan la forma en que la ansiedad se relaciona con el aprendizaje de STEM, estando entre las posibles causas los estereotipos, los sesgos basados en el género, la falta de modelos de conducta no estereotipados o la ansiedad de las profesoras de matemáticas (Hernández et al., 2018).

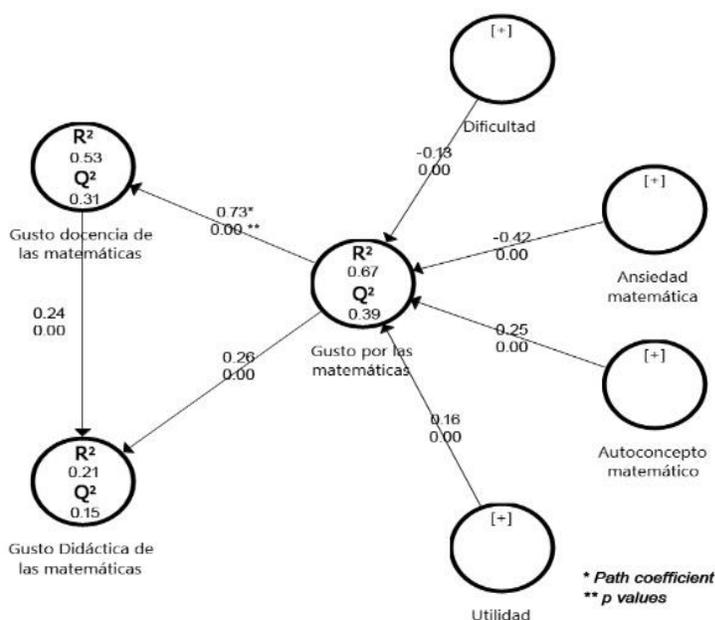


Figura 1. Gusto por la docencia de las matemáticas del profesorado en formación inicial. Fuente: Marbán, J.M., Palacios, A. y Maroto, A. (2020).

Este último aspecto es especialmente relevante pues, no en vano, la formación del profesorado es un elemento clave de todo sistema educativo de calidad por lo que, en el ámbito de la educación matemática, identificar los factores que determinan actitudes positivas hacia la enseñanza de esta disciplina en contextos de formación inicial del profesorado constituye un reto ineludible. En este sentido, un reciente estudio de Marbán, Palacios y Maroto (2020) muestra, a

través de un estudio multivariado basado en un modelo de ecuaciones estructurales en el que las creencias, las emociones y las actitudes hacia las matemáticas se entrelazaban como explicación del gusto por su enseñanza, que la ansiedad es un factor con una notable influencia sobre gusto por las matemáticas y que es a través de esta influencia como actuaría sobre el gusto por la docencia de las matemáticas y las actitudes positivas hacia el estudio de su didáctica (Figura 1).

### El DUA y la educación matemática

La generación de entornos inclusivos en matemáticas es una acción tan necesaria y obligada como compleja, lo que puede conllevar sentimientos de frustración en el profesorado más convencido de ello o apatía entre quienes se encuentran más cómodos en su estado inercial de confort. Luchar contra ambas amenazas y caminar hacia una cultura de aula inclusiva en el aula de matemáticas requiere de marcos claros de desarrollo, así como de recursos y herramientas para la acción. De hecho, son 6 las fuerzas que UNESCO (2021) identifica para caminar, alcanzar y mantener la inclusión en el aula: la personalización, un currículo empático y participativo, la tecnología como recurso comunitario, el trabajo entre iguales, la visibilización del conocimiento y, por último:

Transformación de los centros educativos intramuros, en espacios de formación a lo largo y ancho de toda la vida para facilitar oportunidades de aprendizaje desde cero a siempre. La inclusión se visualiza como una dimensión societal comunitaria que facilita que las personas puedan formarse en diversidad de espacios y a todo momento removiendo barreras y sin apriorismos sobre su potencial. Se sabe que la inclusión es apuntalar el potencial de excelencia de cada alumno liberado de prejuicios (p. 3)

Todas estas fuerzas, por otro lado, parten de una idea de inclusión basada en la supresión de barreras para el aprendizaje, superando así conceptos como los de equidad o integración, mucho más limitados.

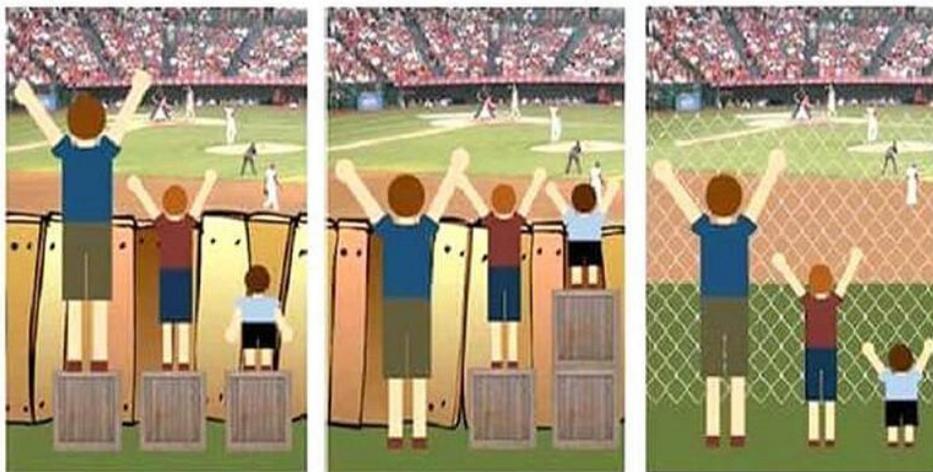


Figura 2. De la equidad a la inclusión. Fuente: <https://www.theinclusionolution.me/equity-vs-equality-eliminating-opportunity-gaps-education/>

Y si hablamos de barreras, una de las más rígidas es la que viene dada por el currículo, como bien se observa en la segunda de las fuerzas mencionadas, entendiendo este en su sentido más amplio, esto es, como un conjunto coherente y bien estructurado conformado por competencias, objetivos, contenidos, métodos y evaluación. Y es contra esta barrera contra la

que han surgido iniciativas ciertamente interesantes como la conocida como Diseño Universal para el Aprendizaje (en adelante, DUA), una propuesta que nace de la mano de CAST, inicialmente preocupado por la discapacidad pero que, a partir de finales de los años 80, gira su mirada hacia el propio currículo y sus limitaciones “incapacitantes” para el alumnado. Esto es, el problema deja de estar en el estudiante y pasa a estar en el currículo.

La idea inicial del DUA se termina materializando en forma de marco de currículo flexible y no limitante basado en tres principios, procedentes de la neurociencia, cada uno de los cuales incorpora pautas de acción en el aula y estrategias para su desarrollo. Veamos ahora estos principios, sus pautas y algunas estrategias, acompañándolas de algún ejemplo en el aula de matemáticas.

El primer principio centra su atención en el *porqué* del aprendizaje y se preocupa por lo emocional, por despertar el interés, por motivar, por enganchar y por facilitar la perseverancia, la autorregulación y, en cierto sentido, el flujo (Csikszentmihalyi, Abuhamdeh y Nakamura (2014).

Tabla 1

*Principio 1 del DUA: Proporcionar múltiples medios para el compromiso*

Pautas: Proporcionar opciones para...			
	Captar el interés	Mantener el esfuerzo y la perseverancia	Autorregularse
Estrategias	Optimizar la elección propia y el trabajo autónomo Optimizar la relevancia, el valor y la autenticidad de lo que se hace Minimizar amenazas y distracciones	Aumentar la relevancia de metas y objetivos Variar las demandas y los recursos para optimizar los retos Estimular la cooperación Incrementar el feedback orientado a la mejora	Generar expectativas y creencias que aumenten la motivación Facilitar el desarrollo de estrategias propias de resolución de problemas Desarrollar procesos de autoevaluación y reflexión

Fuente: <https://udlguidelines.cast.org/>. 2023.

**Ejemplo de feedback (cooperativo) orientado a la mejora: Véase el vídeo [La mariposa de Austin](#)**

**Ejemplo de recurso que genera expectativas y creencias que aumentan la motivación para trabajar con funciones cuadráticas: <https://www.geogebra.org/m/YVJAwt94>**

El segundo principio tiene en cuenta el *qué* del aprendizaje y parte de la evidencia de que todos percibimos la información de manera diferente y que incluso tenemos formas preferidas de percibirla. Al mismo tiempo, resalta el valor de las representaciones múltiples para establecer conexiones entre conceptos y entre experiencias propias.

Tabla 2

*Principio 2 del DUA: Proporcionar múltiples medios de representación*

Pautas: Proporcionar opciones para...			
	La percepción	El lenguaje y los símbolos	La comprensión
Estrategias	Ofrecer formas de personalizar la presentación de información Ofrecer diferentes alternativas para presentar la información oral Ofrecer diferentes alternativas para presentar la información visual	Clarificar vocabulario y símbolos Clarificar sintaxis y estructura Apoyar la decodificación de textos, expresiones matemáticas y símbolos Promover la comprensión entre lenguas Ilustrar mediante diferentes medios	Activar o proporcionar conocimiento base previo Destacar patrones, características críticas, grandes ideas y relaciones Guiar el tratamiento de la información y su visualización Maximizar transferencia y generalización

Fuente: <https://udlguidelines.cast.org/>. 2023.

**Ejemplo de clarificación de símbolos, vocabulario, sintaxis y estructura: Resolución de ecuaciones de primer grado usando [balanzas algebraicas](#)**

Finalmente, el tercer principio se ocupa del *cómo* del aprendizaje y, en esta ocasión, promueve la comunicación y la expresión desde la idea clara de que no hay medios de acción o expresión óptimos para todo el alumnado.

Tabla 3

*Principio 3 del DUA: Proporcionar múltiples medios para la acción y la expresión*

Pautas: Proporcionar opciones para...			
	La acción física	La comunicación	Las funciones ejecutivas
Estrategias	Variar los medios de respuesta y navegación Maximizar el acceso a herramientas y tecnologías de apoyo	Emplear diferentes medios de comunicación Utilizar múltiples herramientas de construcción/composición Promover la fluidez a través de secuencias graduadas para la práctica y el rendimiento	Orientar en la fijación de objetivos adecuados Apoyar el desarrollo de estrategias Facilitar la gestión de información y recursos Aumentar la capacidad para hacer seguimiento de procesos

Fuente: <https://udlguidelines.cast.org/>. 2023.

### Ejemplos de promoción de la fluidez a través de secuencias graduadas y de empleo de diversos medios de comunicación:

Las [tareas ricas](#) en matemáticas

La [búsqueda del extraño](#)

### Principios pedagógicos inclusivos en el aula de matemáticas

Los métodos y los principios pedagógicos que los sustentan son pieza clave en el currículo y una de las bazas más importantes que puede jugar el DUA. Para cerrar este documento se presenta de forma muy breve cómo cuatro iniciativas de innovación metodológica puestas en marcha por la Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León en el periodo 2018-2021 en el marco de su Plan para la Mejora de las Matemáticas (PMM) y evaluadas por el Grupo de Investigación Reconocido “Educación Matemática” de la Universidad de Valladolid, del que soy coordinador, provocaron, entre otros resultados, mejoras en el ámbito afectivo del alumnado e incremento de una cultura inclusiva en las aulas. Se señalan a continuación las cuatro propuestas implementadas junto con extractos de valoración de la experiencia del profesorado participante (una descripción más detallada de resultados puede verse en este [enlace](#) y en este otro [enlace](#)).

#### Piensa Infinito

La denominación Piensa Infinito corresponde a un proyecto editorial de SM que, en colaboración con la Universidad de Alcalá, ha elaborado libros de texto y materiales didácticos para la enseñanza de las matemáticas basados en la metodología utilizada en los centros educativos de Singapur. El conocido como Método Singapur, de hecho, es una propuesta metodológica de enseñanza de las matemáticas que se apoya en evidencias que emanan de la investigación y que fue impulsada y avalada por el propio Ministerio de Educación de Singapur como respuesta a una necesidad social de mejora de la educación matemática en el ámbito escolar. Nace a principios de los años ochenta, siendo la base de las diferentes modificaciones posteriores de autores de diferentes países y sitúa la resolución de problemas en el centro de la actividad matemática en el aula, apoyando esta actividad en la argumentación, el aprendizaje cooperativo y la metacognición y prestando especial atención también a aspectos afectivos -en particular, actitudes- así como a la comprensión profunda de conceptos clave, al desarrollo de habilidades básicas y a los diferentes procesos que definen y describen la actividad matemática en diferentes contextos. Esto afirmó el profesorado participante: “*Todos o casi todos tienen la percepción de que las matemáticas son divertidas y que son capaces de aprenderlas; se perciben más capaces y están más motivados*”

#### JUMP Math

Programa innovador de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas creado por John Mighton y que busca optimizar el rendimiento tanto de los alumnos como de sus docentes. El programa fue desarrollado por un equipo de matemáticos y educadores con un conocimiento profundo de las matemáticas, además de sentir pasión por ellas. Actualmente se encuentra implantado en países como Canadá, Estados Unidos, Gran Bretaña, Bulgaria y España.

Promovido por UpSocial, sus principios básicos son la adquisición de confianza, la práctica guiada, el descubrimiento guiado, la evaluación continua y a simple vista dentro del aula y la instrucción rigurosamente pautada. En este caso, el profesorado afirmó que “*Lo mejor ha sido las afirmaciones de los niños manifestando que entienden las matemáticas*”

## NUMICON

Método de Matemáticas desarrollado por la editorial Oxford bajo el nombre comercial de NUMICON. El enfoque de NUMICON comenzó a desarrollarse por primera vez en 1996 (con financiación del gobierno del Reino Unido) por profesorado en ejercicio en las escuelas ordinarias como enfoque que apoyaría a niños de todas las edades y habilidades. NUMICON se basa en un enfoque multisensorial en el que los números se pueden ver y se pueden tocar, facilitando un puente entre lo abstracto y lo concreto. Sobre el impacto de esta experiencia, el profesorado participante destacó “*Mejora en la percepción de la capacidad de aprender; muy motivados y más seguros al trabajar las matemáticas, más en infantil que en Primaria; lo ven como juego y eso facilita el aprendizaje; mejora en el tiempo de resolución de problemas porque visualización del resultado; mejora sobre todo en niños con algunas dificultades*”

## ABN

Ante la controversia que plantea el uso abusivo de los algoritmos tradicionales para el cálculo, junto con sus dificultades y limitaciones, surgió como alternativa la propuesta conocida como algoritmo ABN (Abierto Basado en Números) el cual plantea, de forma innovadora, un enfoque del cálculo más abierto y flexible, centrado en los conceptos de número y cantidad en lugar de hacerlo en el concepto de dígito. A su vez, ABN fomenta el desarrollo de estrategias propias de cálculo, el planteamiento de problemas y la argumentación al tiempo que establece puentes constantes entre las matemáticas escolares y las matemáticas de la vida cotidiana. En esta ocasión, el profesorado valoró la experiencia como positiva porque “*Aporta una visión innovadora y cambio en la ejecución de los algoritmos, enseñó la asignatura con la que disfrutaban, no la que odian los estudiantes*”

## Referencias y bibliografía

- Aguilar, M., Navarro, J. I., Alcalde, C. y Marchena, E. (2005). El constructo “conciencia numérica”. Su importancia en la detección y prevención de las dificultades de aprendizaje de las matemáticas. *Tavira: Revista de Ciencias de la Educación*, 21, 55-78.
- Csikszentmihalyi, M., Abuhamdeh, S., y Nakamura, J. (2014). Flow. *Flow and the foundations of positive psychology: The collected works of Mihaly Csikszentmihalyi*, 227-238.
- Espina, E., Marbán, J. M. y Maroto, A. (2022). A retrospective look at the research on dyscalculia from a bibliometric approach | Una mirada retrospectiva a la investigación en discalculia desde una aproximación bibliométrica. *Revista de Educación*, 396, 201-229. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2022-396-535>
- Fernández Baroja, F., Llopis, A.M. y Pablo Marco, C. (1991). *Matemáticas básicas: dificultades de aprendizaje y recuperación*. Santillana.
- Hernández, P. R., Bloodhart, B., Adams, A. S., Barnes, R. T., Burt, M., Clinton, S. M., ... y Fischer, E. V. (2018). Role modeling is a viable retention strategy for undergraduate women in the geosciences. *Geosphere*, 14(6), 2585-2593. <https://doi.org/10.1130/GES01659.1>

- Hutchison, J. E., Lyons, I. M. y Ansari, D. (2019). More similar than different: Gender differences in children's basic numerical skills are the exception not the rule. *Child development*, 90(1), e66-e79. <https://doi.org/10.1111/cdev.13044>
- Karagiannakis, G., Baccaglini-Frank, A. y Papadatos, Y. (2014). Mathematical learning difficulties subtypes classification. *Frontiers in human neuroscience*, 8(57). <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00057>
- Kersey, A. J., Csumitta, K. D. y Cantlon, J. F. (2019). Gender similarities in the brain during mathematics development. *npj Science of Learning*, 4(1), 19.
- Marbán, J.M., Palacios, A. y Maroto, A. (2020). Enjoyment of teaching mathematics among pre-service teachers. *Mathematics Education Research Journal* <https://doi.org/10.1007/s13394-020-00341-y>
- Mazzocco, M. M. (2007). Defining and differentiating mathematical learning disabilities and difficulties. En D. B. Berch & M. M. M. Mazzocco (Eds.), *Why is math so hard for some children? The nature and origins of mathematical learning difficulties and disabilities*, (pp. 29-47), Baltimore: Brookes.
- Melero, M. L. (2005). Escuelas inclusivas, el proyecto Roma. *Cuadernos de pedagogía*, (346), 53-57.
- Mundia, L. (2012). The Assessment of Math Learning Difficulties in a Primary Grade-4 Child with High Support Needs: Mixed Methods Approach. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 4(2), 347-366.
- OCDE (2015). PISA 2012 Results: Ready to Learn, Students' engagement, drive and self-beliefs. Vol.III. <https://www.oecd.org/pisa/keyfindings/pisa-2012-results-volume-III.pdf>
- Rosenberg-Lee, M., Barth, M., y Menon, V. (2011). What difference does a year of schooling make?: Maturation of brain response and connectivity between 2nd and 3rd grades during arithmetic problem solving. *Neuroimage*, 57(3), 796-808. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2011.05.013>
- UNESCO (2021). Inclusión en Educación. Recuperado de [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000378427\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000378427_spa)
- Van Mier, H. I., Schleepen, T. M., y Van den Berg, F. C. (2019). Gender differences regarding the impact of math anxiety on arithmetic performance in second and fourth graders. *Frontiers in psychology*, 2690. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02690>