

¿Está la universidad preparada para estudiantes con discapacidad visual?

por

MÓNICA ARNAL-PALACIÁN, NURIA BEGUÉ Y PABLO BELTRÁN-PELLICER
(Facultad de Educación, Universidad de Zaragoza)

En España, según datos facilitados por la Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE), el 99% del alumnado con discapacidad visual asiste a centros educativos ordinarios, donde siguen el currículo escolar propio de la etapa correspondiente. Este alumnado recibe una atención complementaria en función de sus necesidades específicas relacionadas con su discapacidad visual (enseñanza del braille, nuevas tecnologías, autonomía personal, orientación y movilidad o competencia social, entre otras), que es prestada por profesionales especializados.

Para el caso particular de las matemáticas, la ONCE desarrolló el editor simbólico Edico, inspirado en lenguajes de marcado, como es el caso de LaTeX (de hecho, se puede importar y exportar desde LaTeX). Edico es accesible e inclusivo y permite al alumnado con discapacidad visual trabajar, dentro y fuera del aula, en las áreas de ciencias. Es decir, el alumnado puede leer, escribir, corregir y operar con expresiones de la «misma» forma que lo haría en un cuaderno. Este editor está diseñado para ser utilizado desde la etapa de Educación Primaria hasta el nivel universitario y dispone de tres ventanas de visualización (ver figura 1):

- Ventana de editor lineal, en la que el código correspondiente a la expresión visual se representa con diferentes colores y formas en símbolos para ayudar a su interpretación.
- Ventana gráfica en la que las expresiones matemáticas o químicas aparecen en su formato estándar (visual sin necesidad de instalar ningún visualizador).
- Ventana braille en la que los caracteres que aparecen en la línea braille se muestran en fuente braille.

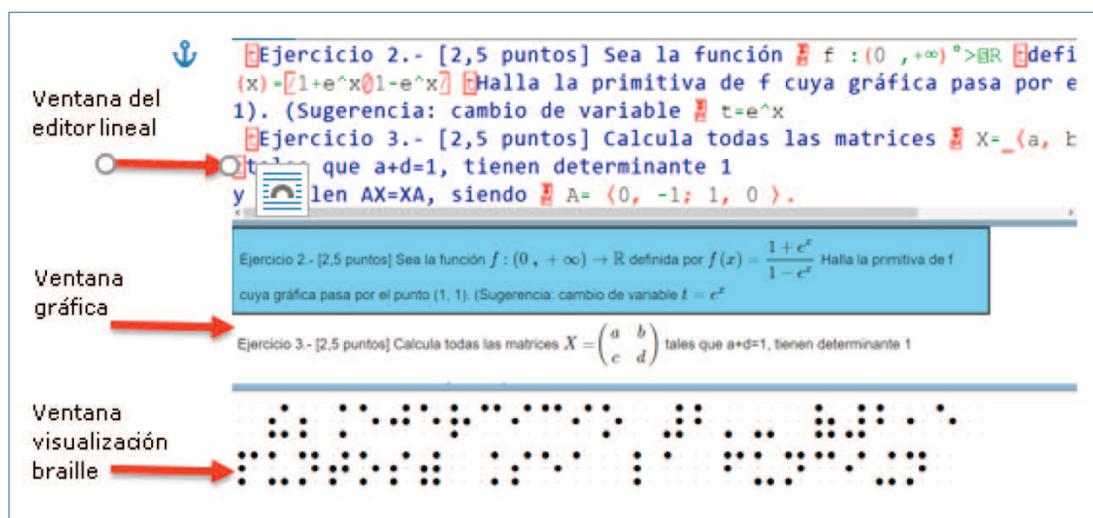


Figura 1. Editor Científico Edico. En la imagen se pueden observar tres ventanas: ventana del editor lineal (tipo LaTeX), ventana gráfica (con un ejercicio de matemáticas renderizado, tal y como se vería impreso en un libro) y ventana de visualización braille (Fuente: Web ONCE)

La Oficina Universitaria de Atención a la Diversidad (OUAD) es un servicio de la Universidad de Zaragoza que depende del Vicerrectorado de Estudiantes y Empleo que atiende a estudiantes con necesidades educativas especiales derivadas de alguna discapacidad, así como en la atención al colectivo LGTBIQ+. Cada estudiante que necesite de sus servicios debe seguir el procedimiento descrito a continuación al comienzo de cada cuatrimestre, es decir, dos veces al año:

- El estudiante contacta con la OUAD.
- La OUAD prepara las adaptaciones y solicita al alumno el nombre de las asignaturas y los profesores implicados para ese cuatrimestre.
- El estudiante facilita los nombres y direcciones de correo electrónico de todas las personas implicadas.
- La OUAD envía un informe con las adaptaciones a realizar.

Recientemente, los autores de este artículo, profesorado del área de Didáctica de las matemáticas de la Facultad de Educación de la Universidad de Zaragoza, hemos tenido como alumna en nuestras asignaturas del grado de Magisterio en Educación Primaria a una estudiante con discapacidad visual. Pensamos que es interesante describir tanto su experiencia como la nuestra, y el objetivo de este artículo no es otro que el de compartir las acciones llevadas a cabo y la percepción de la alumna.

Se realizó una entrevista individual con la alumna en la que se formularon cuestiones en relación a las acciones que ha recibido desde los distintos agentes que configuran la Universidad. En relación con la OUAD, la alumna manifiesta que las indicaciones dadas en el informe emitido por dicha oficina han sido insuficientes. En concreto, la alumna cita que la instrucción en la que se indica la transcripción al sistema braille resultaba insatisfactoria puesto que no había alcanzado un manejo ágil del mismo como apoyo, debido a que todavía lo estaba aprendiendo. En general, la alumna resalta que las instrucciones estaban centradas en adaptaciones en relación a la prueba de evaluación final, como la citada anteriormente. Sin embargo, no informaban sobre los apoyos necesarios durante el proceso de enseñanza y aprendizaje.

La alumna manifestó a la propia OUAD que las instrucciones que aparecen en el informe proporcionado al profesorado eran insuficientes o no eran válidas para un tema concreto. No obstante, no recibió respuesta al respecto. Por tanto, los apoyos diseñados e implementados en las asignaturas han sido responsabilidad del equipo docente, que no ha recibido ningún tipo de indicación ni formación específica. A lo largo del artículo describiremos cuáles fueron los apoyos y adaptaciones realizadas. Ahora bien, previamente hemos de señalar que estos se han diseñado para el caso particular de la estudiante, puesto que su condición ha ido cambiando a lo largo de sus estudios del grado. De esta manera, es pertinente presentar a continuación una contextualización.

En primer lugar, la estudiante pierde la visión el año 2019 y se inicia en el estudio del braille, hecho que coincidió con la pandemia debida al covid-19. En la entrevista nos indica que su aprendizaje fue de cuatro meses, pero que para un manejo adecuado del mismo esta formación debería extenderse durante cuatro años. Por lo tanto, la estudiante indica que las adaptaciones centradas en adaptar el contenido al sistema braille no fueron un apoyo. Además, al mismo tiempo tuvo que aprender sobre otras cuestiones para adaptarse a su nueva situación, como: autonomía, movilidad, etc.

Durante el curso 2020-2021, la alumna inicia sus estudios universitarios en el Grado en Magisterio en Educación Primaria. Como se muestra en la figura 2, en dicho grado existen tres asignaturas obligatorias vinculadas al área de Didáctica de las Matemáticas, de 6 ECTS cada una. En todas ellas, el contenido matemático se integra con su didáctica.

Como las condiciones de visión de la alumna han ido variando con el tiempo, el tipo de adaptaciones realizadas ha ido cambiando en consecuencia. En la figura 2 se muestra la cronología correspondiente, detallando cómo es la visión de la alumna al cursar cada una de las asignaturas. Así, en 2021 es capaz de distinguir luces y sombras y en 2023 consigue visión tubular o túnel (0,01%). A partir de ese momento es capaz de identificar y distinguir colores. De esta manera, se desprende que el aprendizaje durante la Educación Primaria y la Educación Secundaria pudo apoyarse en la visión. Finalmente, otro factor relevante de cara a las adaptaciones realizadas son los contenidos didáctico-matemáticos de cada asignatura, como se podrá identificar en los apartados siguientes.

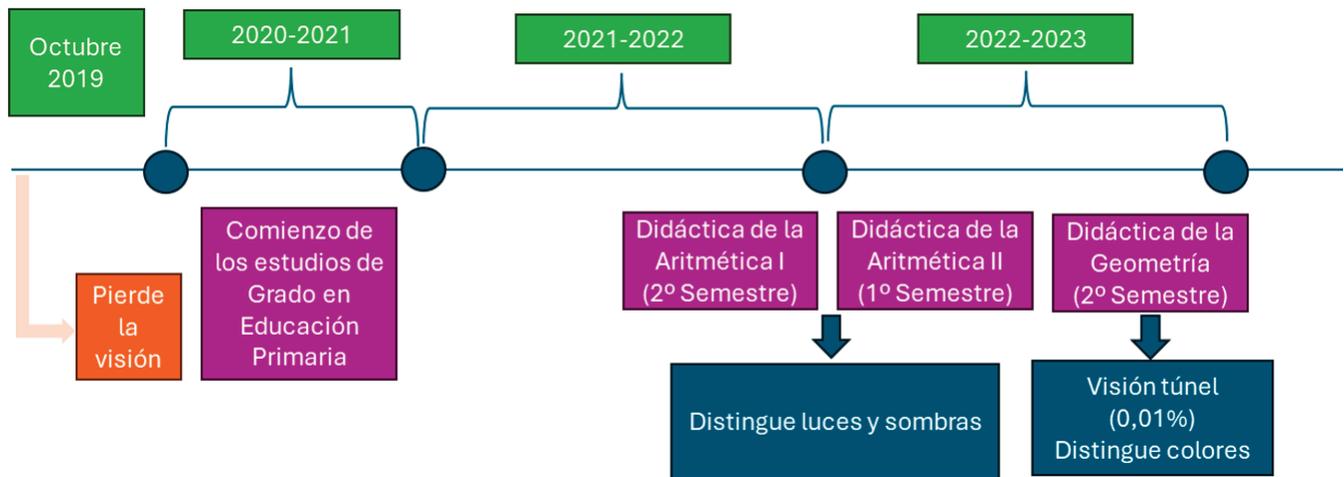


Figura 2. Asignaturas del área de Didáctica de las Matemáticas en el Grado de Magisterio en Educación Primaria y condiciones de visión de la alumna. En la imagen se puede observar que en octubre de 2019 pierde la visión. Comienza los estudios de Grado en 2020/2021, cursando Didáctica de la Aritmética I en 2021/2022 (S2), Didáctica de la Aritmética II en 2022/2023 (S1) y Didáctica de la Geometría en 2022/2023 (S2). Al comienzo del curso 2022/2023 distingue luces y sombras y ya en el segundo cuatrimestre posee visión túnel (0,01%) y distingue colores.

Didáctica de la Aritmética I (Didáctica del número natural)

En la primera asignatura, dedicada a la didáctica del número natural (conteo, representación, situaciones aditivas y multiplicativas), se realizaron las siguientes adaptaciones:

- Se proporcionó a ONCE los apuntes de la asignatura para su adaptación a braille. No obstante, el documento ya era legible con el programa que habitualmente utiliza la alumna, el cual le permite escuchar cualquier documento escrito, por lo que no requirió en este sentido de ningún tipo de adaptación especial. Debido al escaso tiempo con el que se planificó este proceso, ONCE no pudo llevarlo a cabo durante el tiempo que duró el cuatrimestre. La adaptación llegó un mes después de su finalización.
- Uso, por parte de ONCE, del horno fuser con papel microcápsula para la adaptación de dos imágenes contenidas en dos prácticas grupales (figura 3).
- Para el examen final del curso, se proporcionó a la alumna una grabación de audio de cada una de las preguntas, además del documento Word, para evitar que los enunciados se proporcionaran únicamente con la voz robótica del programa que habitualmente utiliza.

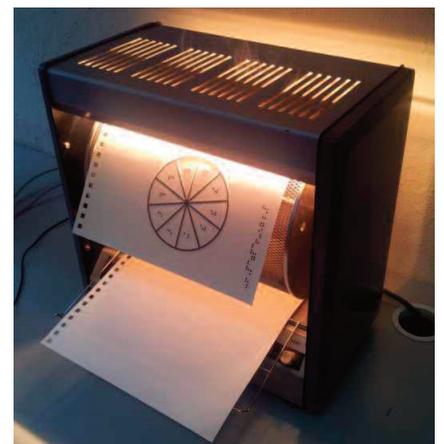


Figura 3. Horno fuser (Fuente: Centro de Recursos para la Equidad Educativa en Navarra)

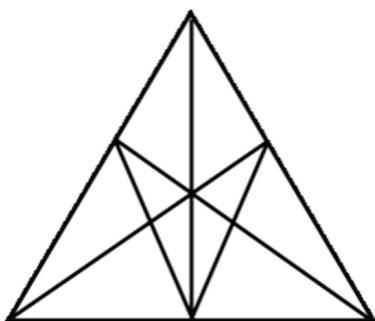


Figura 4. ¿Cuántos triángulos hay? En la imagen se observa un triángulo grande con segmentos trazados en su interior, de lado a lado o de vértice a lado, dando lugar a nuevos triángulos y otras figuras

El papel microcápsula es un papel especial que, tras su impresión, se hace pasar por una fuente de calor (horno fuser) que hace que las partes pintadas en el papel, siempre que sean negras, absorban el calor y se expandan. De esta manera, aparece el relieve para que pueda ser explorado por personas ciegas o con visión parcial.

Una de las dos adaptaciones realizadas con papel microcápsula, fue la siguiente actividad, que se describe en la actual legislación educativa en Aragón: ¿cuántos triángulos hay en esta figura (figura 4).

Una de las dos adaptaciones realizadas con papel microcápsula, fue la siguiente actividad, que se describe en la actual legislación educativa en Aragón: ¿cuántos triángulos hay en esta figura (figura 4).

En este caso, la alumna pudo palpar cada uno de los lados en relieve y, con el apoyo de gomets de diferentes tamaños pudo marcar aquellos ya contados, pudiendo así contar el número total de triángulos.

Utilizando este mismo material se procedió a una adaptación similar para el conteo de puntos de la imagen de la figura 5.

Sin embargo, cabe observar que los estudiantes, al acometer la tarea, debían establecer agrupaciones de diez y diez. En el caso de la alumna, esta labor fue posible para la primera agrupación, decenas, pero imposible para la segunda agrupación, centenas.

Asimismo, y aunque no forme parte de una adaptación por parte del profesorado, la alumna utilizó la caja aritmética, o cuadro aritmético (figura 6), para desarrollar los diferentes algoritmos de la suma, la resta, la multiplicación y la división. En ella, cada pieza tiene la grafía del número en una cara y su equivalente en braille en otra.

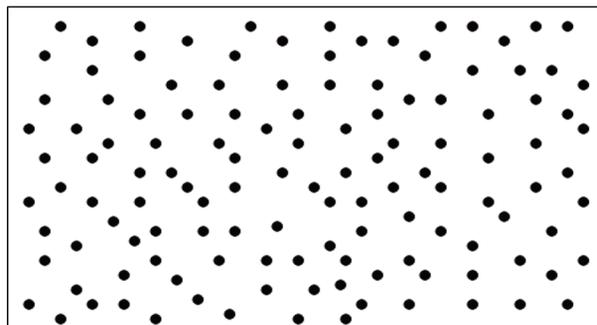


Figura 5. Conteo de puntos.
En la imagen se observan más de 100 puntos dentro de un rectángulo, sin orden aparente

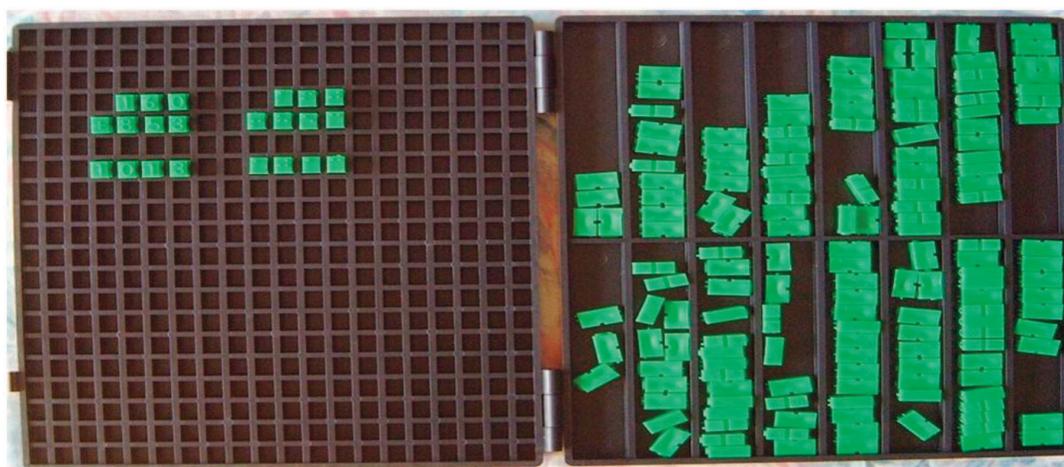


Figura 6. Caja aritmética. Fuente: Centro de Recursos para la Equidad Educativa en Navarra

El resto de la asignatura no requirió ningún tipo de adaptación, ya que habitualmente se utiliza material manipulativo, como, por ejemplo, policubos y bloques multibase.

Didáctica de la Aritmética II (Didáctica del número racional)

No se realizó ninguna adaptación debido a dos circunstancias:

- a) la estudiante presentaba un conocimiento matemático suficiente para afrontar los contenidos didáctico-matemáticos (magnitudes y medida, representaciones fraccionaria y decimal del número racional, proporcionalidad y probabilidad y estadística);
- b) la mayoría de las sesiones prácticas exigían el trabajo de materiales manipulativos (figura 7) cuyo manejo permite el uso de otros sentidos distintos a la vista.

Además, la estudiante remarca en la entrevista individual que el éxito de realizar las tareas planteadas en estas sesiones también se debe al equipo de prácticas, el cual es fijo a lo largo de la asignatura y elegido por los propios estudiantes. Señala que sus compañeros de prácticas habían identificado a lo largo de los dos primeros años los puntos de apoyo que ella necesitaba durante su proceso de aprendizaje, por lo que podían anticipar los posibles huecos u obstáculos que podían aparecer.



Figura 7. Ejemplo de los materiales manipulativos de las sesiones prácticas de Didáctica de la Aritmética II. En la imagen se observa una balanza, vasos de diferentes formas, policubos, microcubos y triángulos de plástico encajables

Didáctica de la geometría

El trabajo de la geometría requiere fuertemente del apoyo visual, por lo que se realiza una tutoría al inicio de la asignatura para valorar las posibilidades de adaptación. En dicha tutoría se establecen las siguientes conclusiones:

- La estudiante tiene visión túnel (0,01%) y distingue colores. Por tanto, se tiene en cuenta no solamente el aspecto del tacto en la elección del material, sino también el color.
- Uso del papel positivo para las construcciones con regla y compás (figura 9). Se descarta el uso del papel negativo porque exige una rotación que dificulta la construcción de la idea del concepto.
- La herramienta de geometría dinámica denominada GeoGebra, que es un recurso fundamental a lo largo de la asignatura, no es accesible.
- Se solicita a la alumna que traiga el ordenador a las prácticas para la elaboración de las respuestas a las tareas planteadas. Por tanto, se proporciona el enunciado de las tareas en formato *.docx*.

En esta asignatura, los equipos de las sesiones de prácticas se formaban de manera aleatoria, con el objetivo de fomentar interacciones. No obstante, debido al apoyo que suponía tener compañeros de referencia, se consideró que siempre tenía que haber al menos un compañero o compañera de su círculo de trabajo habitual. A continuación, se muestran dos ejemplos de adaptación para identificar cómo se han tenido en cuenta las dos primeras conclusiones presentadas anteriormente.

En la figura 8 se pueden observar algunas de las producciones de la alumna en una práctica en la que había que recortar convenientemente una serie de polígonos (paralelogramo, rombo, deltoide, trapecio, triángulos, hexágono, heptágono) para formar un rectángulo equivalente, de la misma área. El objetivo era conjeturar las fórmulas de las áreas y argumentar sobre su generalización. La adaptación consistió en proporcionar las figuras en papel a color.

Uno de los focos de la asignatura son las construcciones con regla y compás. La figura 9 muestra la construcción de la estudiante sobre papel positivo, para lo cual utiliza instrumentos de dibujo adaptados (regla y compás). Como el compás marca líneas sobre el papel, adoptando un relieve imperceptible para la vista, pero no para el tacto, hemos marcado en lápiz el uso del instrumento para que se identifique cómo se ha utilizado dicha herramienta. En este caso, sus compañeros realizan la misma tarea utilizando la herramienta GeoGebra.

Reflexiones finales

A pesar de que la inclusión educativa parece ser una prioridad, los docentes nos hemos encontrado con que no hemos recibido formación ni información sobre cómo atender a esta alumna en su proceso de aprendizaje, puesto que las indicaciones aportadas por la OUAD se refieren solamente al instrumento de evaluación final, entendido

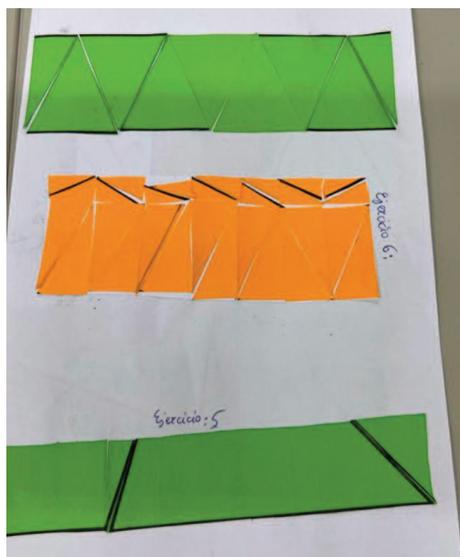


Figura 8. Recomposición de polígonos en rectángulos equivalentes (de la misma área). En la imagen se observan tres figuras poligonales, en color, que han sido recortadas y recompuestas y pegados en forma de rectángulo

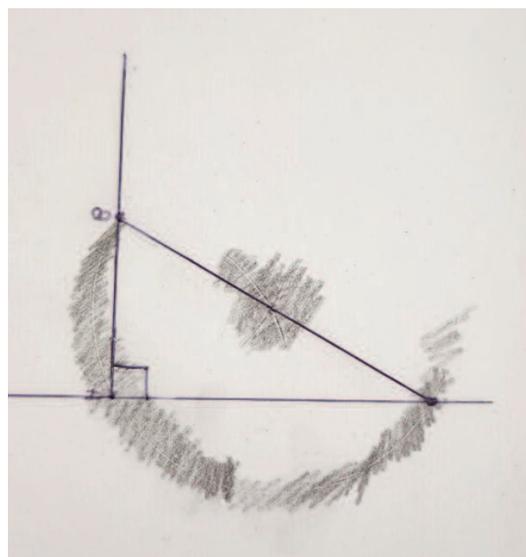


Figura 9. Construcción con regla y compás sobre papel positivo con útiles adaptados

además como un examen proporcionado en papel. Por un lado, desconocemos los recursos con los que cuenta la universidad o la propia OUAD para poder abordar la inclusión de este alumnado. Por otro lado, no existe ni soporte económico ni personal hacia la labor docente, cuando la realización de estas adaptaciones exige de materiales y tiempo. La percepción de la alumna coincide con la nuestra, en relación a la respuesta recibida como apoyo para involucrarse en el proceso de aprendizaje con garantías. Además, señala la necesidad de realizar acciones de sensibilización que involucren a los distintos agentes de la universidad.

Merece la pena subrayar que estamos hablando de la Facultad de Educación, por lo que sería un objetivo primario reflexionar sobre cómo se atiende a este alumnado en las etapas preuniversitarias. En ese sentido, es una oportunidad excelente para la formación inicial del docente contar con su presencia. Sin embargo, una atención adecuada requiere de estructura y medios.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido apoyado por el grupo S60_23R «Investigación en Educación Matemática» (Gobierno de Aragón). Queremos agradecer especialmente la colaboración y buena disposición de nuestra alumna, Rocío López Laborda, no solo en la redacción de este artículo, sino a lo largo del grado.