

Barreras que enfrentan las personas con discapacidad visual en el aprendizaje de las matemáticas

Itzel Hernández Nava y Carolina Carrillo García

Universidad Autónoma de Zacatecas, Unidad Académica de Matemáticas,
Paseo la Bufa, Solidaridad, C.P. 98060, Zacatecas, Zac.

Itzel.hernandez@uaz.edu.mx

Resumen: Esta investigación tuvo como objetivo identificar las barreras que enfrentan las personas con discapacidad visual (DV) en el aprendizaje de las matemáticas, mediante la aplicación de una entrevista a dos de los estudiantes con discapacidad visual (EDV) de la Universidad Autónoma de Zacatecas que presentan esta discapacidad. Los resultados muestran que las principales barreras que enfrenta esta población son: falta de materiales adaptados, poca empatía de los profesores y falta de adaptaciones en la infraestructura y en la enseñanza de las matemáticas. Concluyendo que la enseñanza de las matemáticas debe ser adaptada a las características de los estudiantes y que es necesario que los profesores y las autoridades educativas hagan adaptaciones pertinentes para que estos estudiantes tengan acceso a la educación matemática.

Palabras clave: Discapacidad visual, barreras de aprendizaje, matemáticas.

Abstract: This research aimed to identify the barriers faced by people with visual disabilities in learning mathematics, by applying an interview to 2 of the visual students of the Autonomous University of Zacatecas who present this disability. The results show that the main barriers faced by this population are: lack of adapted materials, little empathy from teachers and lack of adaptations in infrastructure and in the teaching of mathematics. Concluding that the teaching of mathematics must be adapted to the characteristics of the students and that it is necessary for teachers and educational authorities to make pertinent adaptations so that these students have access to mathematics education

Keywords: visual disability, learning barriers, mathematics.

1. Introducción

A nivel mundial se establece que todos tienen el mismo derecho a la educación. En México la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en su artículo 3° establece que “Toda persona tiene derecho a recibir educación.”, además la Comisión Nacional de los Derechos Humanos -CNDH- [1] establece que las personas con discapacidad tienen los mismos derechos que una persona regular (en particular, el derecho a la educación). Sin embargo las personas con discapacidad tienen menor probabilidad de asistir a la escuela que las personas regulares [2]. En México el 26.3% de las personas con discapacidad no tienen escolaridad y el promedio de escolaridad de las personas que sí la tienen es de 4 años de primaria [3].

Ante ello, nuestro interés se centró en el nivel educativo superior y de manera particular en la DV, de la que la literatura científica afirma que estos alumnos enfrentan diversas barreras para el aprendizaje y la participación, en su mayoría derivadas de la didáctica tradicional. La Federación Nacional de Ciegos (NFB) [3] menciona que “estas barreras de acceso conducen a un número muy bajo de ciegos y personas con discapacidad visual que cursan estudios de matemáticas y ciencias en educación superior o que trabajan en Campos de Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas [STEM]”.

En el caso de matemáticas, algunas asignaturas (como estadística, cálculo y geometría) suelen tener barreras de

enseñanza-aprendizaje para personas con discapacidad visual (PDV), tales como: la necesidad de visualizar objetos, no contar con los materiales necesarios, el uso de símbolos, los componentes gráficos que son usados para explicar, el uso de fórmulas, que los profesores que enseñan matemáticas suelen acompañar sus explicaciones de expresiones que para los estudiantes con discapacidad visual (EDV) son difíciles de entender (como “aquí”, “como podemos ver en la gráfica”, entre otras) [5, 6]. Además, Kohanová [7] menciona que en el nivel superior, en el área de matemáticas, aumenta la dificultad de los conceptos y señala que además los EDV tienen dificultad en las clases que suelen impartirse de forma oral únicamente; por tanto, sugiere que los profesores deberían acompañar su discurso con imágenes y texto que ellos puedan percibir (es decir con textura, bordes y las adaptaciones necesarias), para que los alumnos puedan acceder a estos campos ya que, aunque algunas personas podrían considerar que una educación científica no es necesaria para una PDV, según Reynaga-Peña y Fernández-Cárdenas [6]. Pero la educación científica es importante para la toma de decisiones informada en la vida cotidiana, por lo cual se deben buscar formas para que los alumnos con discapacidad visual (ADV) puedan acceder a esta educación.

“Se ha llegado a concluir que en México se está a gran distancia de la inclusión educativa, [...] incluidas las [escuelas] de nivel superior” [8]. Esto nos da una idea de lo importante que es

que se realicen estudios sobre la inclusión a las personas con discapacidad visual (PDV) en el nivel superior, para así contribuir a que las personas de esta población tengan acceso a todos los niveles educativos, reciban una educación de calidad y en iguales condiciones que los alumnos regulares. Además, para que las universidades logren ser inclusivas, es importante que implementen programas para atender la diversidad ya que no todas cuentan con estos programas; Cruz R., & Castillo M. [9] reportan que de 53 universidades mexicanas que analizaron sólo 12 contaban con programas de apoyo a la discapacidad. Es de suma importancia que las universidades provean de apoyo a las personas con discapacidad, ya que sin estos es más difícil que se les tome en cuenta y que accedan y permanezcan en el nivel superior; además de que, “al permanecer pasivas [las universidades], no sólo están infringiendo las leyes, sino que siguen en la vía de los hechos, reproduciendo el mismo discurso discriminador que ha sostenido la exclusión de las personas con discapacidad de la educación superior” [9].

En el caso particular de la Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ), se cuenta con el programa “Atención a Alumnos Universitarios con Discapacidad”. Éste atiende a los 11 estudiantes con discapacidad matriculados en esta universidad (7 presentan DV) que estudian los distintos programas académicos que ofrece la universidad. Los EDV se encuentran cursando la Licenciatura en Psicología, Licenciatura en Derecho, Licenciatura en Canto o Ingeniería en computación. El objetivo de este programa es “promover entre la comunidad universitaria una cultura inclusiva que permita a los alumnos con discapacidad en su tránsito por la UAZ tener condiciones de equidad, oportunidades a la par de sus compañeros que no están en condición de discapacidad” [10]. Para esto, propone el siguiente protocolo:

- Instalación e Implementación del Laboratorio de Creación Audiovisual que consta en la realización de material subtítulo e interpretado en LSM que servirán como apoyo en las clases de los estudiantes sordos. Este laboratorio tiene también como objetivo ser apoyo en los procesos tutoriales.
- Para el funcionamiento del laboratorio es necesario el trabajo permanente de un Laboratorio de Creación Audiovisual y por ello se requiere la gestión de personal capacitado en el uso de la Lengua de Señas Mexicana.
- Acompañamiento de los jóvenes en los procesos académicos y administrativos de nuestra Universidad.
- Gestionar los recursos necesarios para la accesibilidad arquitectónica, materiales accesibles y todos aquellos recursos necesarios para la inclusión de dichos jóvenes.
- Acompañamiento a través del Programa de Mentorías.
- Participar activamente en Organizaciones e Instituciones estatales que atiendan a personas con Discapacidad, en eventos diversos [10].

Esto nos muestra que esta universidad se preocupa por sus estudiantes, en particular por los estudiantes con discapacidad, lo cual propicia que cada vez más EDV puedan acceder a la educación superior.

1.1 Planteamiento del problema

Problemática

De acuerdo con la normatividad educativa vigente, la educación debe ser para todos. Sin embargo, las personas con discapacidad no tienen las mismas oportunidades; es decir, las características generales de la educación, debido a la tradición histórica, se mantienen dentro de una perspectiva excluyente.

Problema

El problema que se atenderá es que la educación matemática (consciente o inconscientemente) presenta una costumbre didáctica que puede generar barreras para los estudiantes con discapacidad visual.

Objetivo general

Caracterizar las barreras de aprendizaje y participación que enfrentan las PDV en la enseñanza de las matemáticas.

Objetivos específicos

- Identificar las barreras que enfrentan los EDV.
- Clasificar las barreras.
- Proponer estrategias que se pueden aplicar para disminuir o eliminar estas barreras.

Preguntas

- ¿Qué dificultades enfrentan las PDV en el aprendizaje de las matemáticas?
- ¿Qué relación existe entre la poca presencia de PDV en el área de STEM y las barreras que enfrentan?

2. Marco teórico

En este capítulo hablaremos sobre las teorías que sustentan y explican la investigación que se realizará. Con el fin de identificar las barreras que enfrentan los EDV en el área de matemáticas, se tomará la perspectiva de las Barreras para el Aprendizaje y la Participación (BAP), complementado con la teoría del Diseño Universal de Aprendizaje (DUA). Ambas teorías buscan identificar, analizar y clasificar las barreras que afrontan los estudiantes que pertenecen a una minoría, como las personas migrantes, indígenas y las personas con discapacidad.

2.1 Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA)

El Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) tiene como antecedente al Diseño Universal (DU), el cual tiene sus orígenes en la arquitectura y se entiende como “el diseño de productos y entornos que cualquier persona pueda utilizar, en la mayor medida posible, sin necesidad de una adaptación posterior destinada a un público específico” [11]. Así pues, el DUA aplica la filosofía del DU a un ámbito educativo y en éste se toman en cuenta las necesidades y características de todos los alumnos y se crean currículos flexibles que favorecen el aprendizaje de todos los alumnos. Los tres pilares en los que se basa el DUA son: la

neurociencia, la psicología cognitiva y las tecnologías de información y comunicación [12].

En cuanto a la neurociencia se sabe que los alumnos comprenden mejor un tema cuando se involucran en las actividades, por ejemplo cuando explican un tema, ya sea a sus compañeros o al maestro, o cuando realizan alguna actividad física referente al tema. La actividad cerebral se caracteriza en 3 redes:

- Redes de reconocimiento: En estas redes los alumnos perciben e interpretan información del exterior. Se refiere al el qué del aprendizaje.
- Redes de estrategias: En estas redes el alumno planifica, realiza tareas y comunica ideas. Se refiere al cómo del aprendizaje.
- Redes afectivas: En estas el alumno se motiva a aprender. Se refiere al porqué del aprendizaje [13].

A partir de estas redes, el DUA establece tres principios que utiliza con el fin de crear currículos más flexibles.

I. *Múltiples formas de representación* (el qué del aprendizaje): Consiste en que debido a que los alumnos presentan diferentes formas de percibir e interpretar información y de aprender, es necesario ofrecer varias formas de representar la información, esto con el fin de que todos los alumnos tengan acceso a esta.

II. *Múltiples formas de acción y expresión* (el cómo del aprendizaje): Se refiere a que los alumnos presentan distintas formas de interacción y de expresarse, por lo tanto se deben ofrecer diferentes formas en que los alumnos puedan actuar y expresarse, para que ellos seleccionen la forma con la que se sientan más cómodos.

III. *Múltiples formas de motivación* (el porqué del aprendizaje): Se refiere a que existen distintas formas en que los alumnos se sientan motivados a participar y a aprender; a algunos les gustan las cosas nuevas, a otros no les gustan los cambios, a otros les gustan las actividades tranquilas y a otros las actividades en el exterior, etc. Por esta razón se deben presentar varias formas de motivar a los alumnos, según sus necesidades y sus gustos, para que así todos los alumnos se sientan motivados a participar, aprender y a convivir [14].

Para incorporar estos 3 principios se establecen pautas que son acciones concretas y estrategias que se pueden realizar para lograr currículos flexibles [14]:

- Principio I: Proporcionar múltiples formas de representación.

Pautas

1. Proporcionar diferentes opciones para la percepción
2. Proporcionar múltiples opciones para el lenguaje y los símbolos
3. Proporcionar opciones para la comprensión

- Principio II. Proporcionar múltiples formas de acción y expresión.

Pautas

1. Proporcionar múltiples medios físicos de acción
2. Proporcionar opciones para la expresión y la fluidez de la comunicación
3. Proporcionar opciones para las funciones ejecutivas

- Principio III. Proporcionar múltiples formas de motivación.

Pautas

1. Proporcionar opciones para captar el interés

2. Proporcionar opciones para mantener el esfuerzo y la persistencia
3. Proporcionar opciones para la autorregulación.

Cabe mencionar que estas pautas no son instrucciones a seguir, sino que son sugerencias que se hacen para facilitar la implementación del DUA en el aula y que pueden cambiar según el contexto.

2.2 Barreras para el Aprendizaje y la Participación

Según la Secretaría de Educación Pública –SEP– [14], en el Sistema Educativo Nacional existen condiciones organizacionales, normativas, administrativas, pedagógicas, físicas y actitudinales que dificultan el que todos los alumnos aprendan, denominadas Barreras de Aprendizaje y Participación (BAP).

Según Booth T. y Ainscow M. [15], la primera práctica inclusiva es la eliminación de las BAP. Este término se adopta en lugar de “necesidades educativas especiales” para hacer referencia a todas las dificultades que experimenta cualquier alumna o alumno. El uso del concepto “barreras al aprendizaje y la participación”, para definir las dificultades que experimenta el alumnado, en vez del término “necesidades educativas especiales”, implica un modelo social respecto de las dificultades de aprendizaje y la discapacidad.

Existen muchas clasificaciones de las BAP que pueden enfrentar los alumnos. No hay una única clasificación, por lo que distintos autores proponen su propia clasificación.

Después de un análisis de algunas de estas clasificaciones las principales similitudes que tienen estas clasificaciones que una barrera son las **leyes** (refiriéndose a la falta de ellas, la falta de que se lleven a la práctica y/o las contradicciones que pueden haber entre ellas), las **concepciones** que tiene la sociedad sobre las personas con discapacidad y cómo a partir de ellas se tiene un trato diferenciado hacia las PD (ya sea de exclusión o sobreprotección), **didácticas**, ya que no se toma en cuenta las necesidades de las PD para adaptar las clases y representaciones (esto puede ser por falta de preparación de los profesores y/o mala actitud del profesor (puede ser que esta mala actitud sea debido a la falta de preparación)) y las **de organización**, es decir, la falta de orden y estabilidad en las rutinas de trabajo, la aplicación de las normas y la distribución del espacio y mobiliario. De acuerdo con estas características similares, para esta investigación tomaremos la clasificación dada por Booth T. y Ainscow M. [16], la cual se muestra en la tabla 1, ya que consideramos que en ésta se abarcan la mayoría de los tipos de BAP que puede enfrentar un EDV.

3. Materiales y método

En esta investigación como instrumento de recogida de datos se utilizará la entrevista semiestructurada. Este tipo de entrevista “se basa en una guía de asuntos o preguntas y el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener mayor información” [17].

Tabla 1. Clasificación de BAP [16].

Tipo de barrera	Descripción
Culturales	En estas se pueden identificar aquellas que guardan relación con las ideas, creencias, comportamientos, interacciones, paradigmas, entre otras
Políticas	Son aquellos aspectos que guardan relación con la normatividad y legislación que rigen la vida educativa de las instituciones, tanto el cumplimiento de las mismas como la necesidad de implementación de nuevos mecanismos para favorecer la inclusión y atención a la diversidad.
Prácticas	Las barreras de accesibilidad hacen referencia a aquellos aspectos físicos de la infraestructura que pueden impedir el acceso y la participación del alumnado. Las barreras didácticas son aquellas que guardan estrecha relación con los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

- La entrevista la aplicaremos con el objetivo de obtener información sobre el estudiante, tales como datos generales, datos escolares, información sobre la discapacidad que presenta, su experiencia con las matemáticas, las dificultades que ha tenido en el aprendizaje de éstas, herramientas para personas con discapacidad visual que utiliza y otros datos que pueden ser relevantes para el diseño de la investigación y que nos permitirán saber cuál es el material más adecuado para el estudiante.
- Se analizarán las respuestas de los estudiantes, identificando las dificultades que tuvieron en el aprendizaje de las matemáticas.
- Se clasificarán las dificultades con base en la clasificación de BAP que propone Covarrubias [16].

Como se mencionó, el instrumento que se utilizará para recogida de datos será una entrevista semiestructurada, dividida en 5 categorías: Datos generales, datos escolares, información sobre la discapacidad, datos sobre su familia y sugerencias.

En la primera categoría se abordan datos generales del estudiante (los cuales no serán revelados en el escrito por privacidad del estudiante), como su nombre y su lugar de procedencia, esto con el objetivo de poder contactarlos y no tener problema para identificar al estudiante. En la segunda categoría se enfoca en información sobre la escolaridad del estudiante; se abordan todos los niveles que han cursado: primaria, secundaria, bachillerato y superior. Se cuestiona al estudiante sobre las dificultades que enfrentó en estos niveles, la forma en que enfrentó estas dificultades, su relación con sus compañeros y maestros, las adaptaciones que se hicieron debido a su discapacidad, cómo tomaba notas y realizaba los exámenes, entre otros aspectos. El objetivo de estas preguntas es conocer cómo era (o es) la vida en la escuela de una PDV, saber cómo hacen estas personas para sobrellevar las situaciones y cómo se adapta el contexto para evitar o disminuir estas dificultades (BAP). En la tercera categoría se pregunta al estudiante aspectos sobre la discapacidad que presenta, tales como el tipo de discapacidad (ceguera o baja visión (BV)),

qué ve y qué no ve (en caso de que presente baja visión), si hay cosas que él crea que no pueda hacer debido a la discapacidad, entre otros. El objetivo de estas preguntas es conocer más sobre la discapacidad que presenta el estudiante y saber cómo ésta influye en su percepción sobre sus propias capacidades. En la cuarta categoría se pregunta al estudiante sobre su familia, por ejemplo si tiene hermanos, si alguien de su familia tiene DV, a qué se dedican sus padres, entre otros aspectos. Esto porque creemos que puede influir en el desarrollo y percepción del alumno. Por último, en la quinta categoría se pide al estudiante que dé algunas sugerencias para sus maestros, compañeros, los encargados de fabricar instrumentos para PDV, autoridades educativas y su familia, esto con el objetivo de conocer su opinión sobre qué elementos cree que son necesarios para que una PDV pueda desenvolverse en su contexto sin ninguna dificultad.

Se trata de una investigación de corte cualitativo. El enfoque de este tipo de investigaciones es comprender los fenómenos, tomando en cuenta la perspectiva de los participantes en relación con su contexto. El enfoque cualitativo también se guía por áreas o temas significativos de investigación. Los estudios cualitativos pueden desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis de los datos. Además es una investigación de tipo exploratorio ya que su objetivo es examinar un problema poco estudiado como es la identificación de las BAP que enfrentan las personas con DV en el aprendizaje de las matemáticas [17].

3.1 Población

Dado que el objetivo general de esta investigación es identificar las barreras de aprendizaje y participación que enfrentan las PDV en la enseñanza de las matemáticas, nuestro primer trabajo fue investigar si en la UAZ hay EDV. Para obtener esta información recurrimos al CASE (Centro de Aprendizaje y Servicios Estudiantiles) en el cual nos informaron que existe un programa de Atención a Alumnos Universitarios con Discapacidad. El encargado de este programa, el Ing. Daniel Muñoz Soto, fue quien nos brindó información sobre los estudiantes con discapacidad que estudian en la Universidad; se notificó de 14 estudiantes que tienen alguna discapacidad, 7 tienen DV y los programas académicos en los que se encuentran y la manera en que se distribuyen son: 2 alumnos estudian Psicología (1 de ellos cursa la maestría en psicología), 3 alumnos estudian Derecho, 1 alumno estudia Artes y 1 Alumno cursa la Ingeniería en Computación.

Con base en esta información, y considerando el objetivo de la investigación, decidimos entrevistar a todos los EDV de la UAZ sin importar si la carrera que están estudiando lleva o no matemáticas, ya que nos interesa conocer su trayectoria de aprendizaje de matemáticas y su experiencia en esta trayectoria. Colaboramos con 2 de los estudiantes que presentan DV.

Tabla 2: Descripción de los alumnos entrevistados

Alumno	Tipo de DV	Programa Académico	Semestre
E1	Baja visión	Ingeniería en computación	2°
E2	Ciego	Licenciatura en Canto	5°

4. Resultados

Las Tablas 3 y 4 muestra los resultados obtenidos en las entrevistas.

Tabla 3: Entrevista E1

Pregunta	Respuesta	Observación /Interpretación
Secundaria		
¿Cómo te enseñaban matemáticas? (¿usaban algún tipo de material?, ¿tenías libros con adecuaciones?)	No te quiero ni decir lo que pienso de mis profesores. No tenía apoyo por parte de mis profesores	Los profesores no hacen las modificaciones necesarias a su práctica
¿Qué dificultades tuviste en la secundaria? (en general y en matemáticas en particular)	Mis principales dificultades eran a la hora de tomar nota, porque los profesores sólo se enfocaban en escribir y ni siquiera me dejaban pararme para tomar fotos.	Las matemáticas suelen ser enseñadas de manera en que no todos los alumnos tienen acceso a la información.
Bachillerato		
¿Cómo te enseñaban matemáticas? (¿usaban algún tipo de material?, ¿tenías libros con adecuaciones?)	Era exactamente igual, sólo que algunos profes me permitían ver su libro para no estar leyendo en el pizarrón y utilizaba o una lupa o el celular como si fuera lupa. De la institución no recibí ningún apoyo, y mis compañeros o me pasaban el apunte o me explicaban cómo era la cosa.	A pesar de que los profesores se muestran empáticos, no realizan las adaptaciones pertinentes.
Superior		
¿Los profesores te dictan o tienen alguna otra forma de ayudarte a parte de la comprensión?	La mayoría dicta lo que está escribiendo en el pizarrón pero yo de todos modos tomo foto porque a veces no dictan todo lo que escriben, es más como que están explicando con lo que están escribiendo.	El profesor, en su intento por tomar en cuenta las necesidades de todos los alumnos, dicta lo que escribe, sin embargo deja de dictar causando que el estudiante

Superior En el caso de las matemáticas que ya cursaste, (Álgebra Superior y Geometría Analítica), ¿cuáles fueron los retos en estas materias?	Los números pequeños, por ejemplo los al cuadrado pues el cuadrado se escribe bien chiquito, entonces a veces yo pienso que es un dos pero es un cinco y pues sale todo mal.	El estudiante menciona que dada la escritura de un símbolo matemático le es difícil comprender lo escrito.
De todo lo que has estudiado de matemáticas, ¿qué es lo que más se te ha dificultado por la baja visión? Lista tu top 3 y ¿por qué?	En cálculo el sentido de la onda, no entiendo cuándo va hacia arriba o hacia abajo, de ahí en más... creo que es lo único.	Al impartir clases de matemáticas suelen usarse expresiones que los estudiantes con DV les es difícil comprender.

Tabla 4: Entrevista E2

Pregunta	Respuesta	Observación /Interpretación
Primaria		
¿Cómo te enseñaban matemáticas? (¿usaban algún tipo de material?, ¿tenías libros con adecuaciones?)	De hecho no... lo único que hacían... pues cuando se trataba de cosas así, cosas geométricas tenían figuritas de plástico más o menos para que yo me diera una idea pero siempre desde la primaria batallé mucho para entenderlas, entonces casi como que no era mucha la atención.	El profesor en su intento por adaptar su práctica, hace uso de materiales concretos.
¿Pero eso es más que nada como en geometría, no?	Si, en matemáticas siempre fue como más difícil para poder entenderlas porque... si, siempre se me complicó	Unas de las materias en las que suelen tener más dificultades los EDV es la matemática.
Secundaria		
¿Cómo te enseñaban matemáticas? (¿usaban algún tipo de material?, ¿tenías libros con adecuaciones?)	De hecho en la secundaria fue casi igual, este... tampoco... como que no había la suficiente atención o forma de explicarme y siempre pasaba como que... digamos un poquito por alto, traban de explicarme como cuando eran cosas de divisiones, de... cosas así, pues si	Los profesores prestan poca atención a los EDV causando en estos estudiantes un rezago.

	trataban, pero la verdad ya ni siquiera recuerdo porque no fue mucha la atención para poder entender más a fondo la materia.	
¿Qué dificultades tuviste en la secundaria? (en general y en matemáticas en particular, poner énfasis en álgebra, geometría (razón teórica, están señalados aspectos específicos en la literatura))	Pues... es que en sí casi no entendía nada entonces... como cuando eran clases como de álgebra y cosas así, eso sí medio lo lograba entender un poquito, pero en si nunca pude tener muy claro lo que estaba viendo.	La respuesta estudiantes muestra cómo los EDV tienen conflictos para entender matemáticas.
Bachillerato		
¿Cómo te enseñaban matemáticas?	La prepa si fue en Fresnillo, en prepa 3 de la UAZ, semiescolarizado. Ahí pues como también tuve matemáticas, y ahí si ya se me empezaba a hacer todavía más complicado porque pues ahí si ya tuve que tener más entendimiento y ahí si tuve que tomar clases particulares. Un amigo me presentó a un profesor que a él lo ayudó en su momento y pues lo conocí a él y si me ayudó bastante	Al no obtener la atención y ayuda necesaria por parte de los profesores el estudiante opta por buscar clases particulares.
¿Tú crees que si en primaria, secundaria y bachillerato te hubiera ayudado a entenderlo un poquito más?	Eso sí, yo creo que sí, porque en la prepa, como comentaba pues ya empezaba a entender un poquito más y ya cuando entendía pues no se me hacía algo tan complicado como aparenta.	El estudiante menciona que en sí las matemáticas no son complicadas, pero la forma de enseñar no es la más adecuada para sus necesidades.
Superior		
¿Sientes que en la carrera ya te han apoyado más tanto los profesores, que ya te dan los	Sí, yo siento que sí, porque en ciertas materias por ejemplo cuando hay que leer ciertos	En la respuesta el estudiante reporta que a veces los libros, incluso en digital, no están en

materiales adaptados, que te apoyan más tus compañeros, etc?	libros siempre me los pasan como en digital para yo poderlos leer como en mi computadora, si no pues cuando no se puede pues me junto con compañeros y ya como quiera trabajamos, incluso en esta semana estuve batallando un poco con un libro en una materia porque lo subieron en google drive pero no se podía descargar porque estaba muy pesado, entonces un amigo lo descargo pero el teléfono ni la computadora lo leían porque estaba como que escaneado como en imagen, no sé cómo pero ya como... un amigo como pudo lo trató de convertir en Word y pues ya creo que ahora si ya está más... pues ahora si ya lo puede leer, pero siempre como que si tratan de... pues de que esté un poco más accesible la forma de pues de trabajar.	un formato que puedan leer utilizando un lector de pantalla.
--	---	--

5. Análisis de resultados

Entre los resultados obtenidos hasta el momento, se confirman algunos de los reportes que nos anteceden, por ejemplo, una de las principales barreras para los EDV es la falta de atención por parte de los profesores y la falta de adaptación en la forma de impartir clases. Si bien no hacemos responsables a los profesores, consideramos que el hecho de que los docentes adapten sus clases a las necesidades de sus alumnos, puede hacer un gran cambio en la comprensión de sus estudiantes y en las concepciones que éstos tienen de las matemáticas. Sin embargo no sólo es tarea del profesor el estar informado y el adaptar el entorno para que las personas con discapacidad puedan acceder a la educación, también las autoridades, las familias y la sociedad en general debemos interesarnos e informarnos en la inclusión, aprender y desaprender

lo necesario para crear una escuela en la que todos los alumnos sean tomados en cuenta.

Otra barrera que enfrentan los EDV es la falta de instrumentos adaptados, ya que ninguno de los estudiantes reportó el uso de libros en braille o con tipografía del tamaño adecuado para que ellos tuvieran acceso a la información escrita. Esto causa que los estudiantes tengan dificultades para realizar tareas, resolver ejercicios, entre otras tareas que requieren de la lectura. Además algunos de los libros que están en versión digital no están en un formato que el lector de pantalla que usan los EDV pueda leer.

También se menciona que en las clases se le suele dar preferencia a lo visual, con uso preferente de recursos como la pizarra, por lo que estudiantes con baja visión (EBV) deben tomar foto de lo que está escrito en ella, incluso aunque los profesores dicten porque la mayoría de las veces no dictan todo lo que escriben y además de que se utilizan expresiones que refieren a objetos o lugares no precisos, por ejemplo, “esto”, “aquello”, “ahí”, y el sentido de las cosas por ejemplo cuando una onda va hacia arriba o hacia abajo.

6. Conclusiones

Después de analizar los resultados se llegó a algunas conclusiones sobre las barreras que enfrentan las PDV. La principal conclusión es que es de suma importancia que los profesores adapten la manera en que imparten clases, atendiendo a las necesidades y características de los estudiantes, en el caso de EDV se debe describir con mayor detalle las imágenes, figuras y cualquier cosa escrita en el pizarrón, dictar todo lo que se escribe en el pizarrón, se debe tener buena iluminación, escribir con letra grande en el pizarrón, utilizar colores que los EBV logren ver.

Para conocer las características y necesidades de los estudiantes, en particular de los EDV creemos pertinente que el profesor pregunte al alumno qué puede ver y qué no (para EBV), las características de la discapacidad, cómo pueden, el profesor y los compañeros, actuar para evitar causar barreras para los EDV y otros datos que el profesor considere importantes para hacer las adecuaciones necesarias en su manera de enseñar, en el aula y en el contexto en general.

También es importante contar con materiales adaptados, por ejemplo con libros traducidos a braille y con macrotipo (tamaño de letras que pueden ver los EBV), para que los EDV puedan ser independientes, ya que los estudiantes mencionan que sus compañeros los ayudan pasándoles los apuntes, explicándoles lo que dice el pizarrón y, aunque es bueno que los compañeros se ayuden unos a otros, el objetivo es hacer las adecuaciones necesarias para que los EDV no necesiten ayuda de los demás y puedan ser independientes.

Así mismo es importante que la sociedad, en particular los profesores, se informen sobre la discapacidad que presentan los estudiantes, buscando en libros, artículos, internet, etc. Ya que al no estar informados, los docentes pueden causar barreras para los EDV y darles un trato inadecuado (como la discriminación o la sobreprotección), dificultando que estos estudiantes sean incluidos.

Queda mucho por hacer para lograr que las personas con discapacidad sean incluidas y tengan las mismas condiciones y

oportunidades que las personas regulares, por eso invitamos a la sociedad a involucrarse en la inclusión y a los investigadores a realizar investigación sobre cómo ayudar a estas personas.

7. Agradecimientos

Agradecemos al CASE y al Ing. Daniel Muñoz Soto por brindarnos la información necesaria para contactarnos con los estudiantes y así hacer posible esta investigación cuyo objetivo es contribuir a la inclusión de los EDV.

Referencias

- [1] Comisión Nacional de los Derechos Humanos –CNDH-, “ley general para la inclusión de las personas con discapacidad y su reglamento”, Ed. Autor, 2018, pp. 2-50.
- [2] Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO] “Education and Disability: Analysis of Data from 49 Countries”. Disponible en <http://uis.unesco.org/en/news/education-and-disability-analysis-data-49-countries> [Consultado en septiembre 2020]
- [3] Aquino, S., García, V., y Izquierdo, J., *La inclusión educativa de ciegos y baja visión en el nivel superior. Un estudio de caso*, Sinéctica, 2012, No. 39, pp.1-21.
- [4] Bell E. y Silverman A., Access to Math and Science Content for Youth Who Are Blind or Visually Impaired, *Journal of Blindness Innovation and Research*, 2019, No. 1, Vol. 9, pp.1-8.
- [5] Blank A., Gourgey K. & Kress M., A graphical calculus course for blind students, *A Graphical Calculus Course for Blind Students*, 1994, No. 4, Vol. 1, pp. 1-6.
- [6] Reynaga-Peña C. & Fernández-Cárdenas J., *La educación científica de alumnos con discapacidad visual: un análisis en el contexto mexicano*. Sinéctica, 2019, Vol. 53, pp. 1-17.
- [7] Kohanová I., The ways of teaching mathematics to visually impaired students. *Integration*. 2010, No.1, Vol. 1, pp. 1-14.
- [8] Ortiz G., Una mirada a la educación superior desde la discapacidad visual en México, *Revista Internacional de Aprendizaje en Educación Superior*, No. 2, Vol. 4, pp. 60-70.
- [9] Cruz R., & Castillo M., Las instituciones de educación superior y los estudiantes con discapacidad en México. *Revista de la Educación Superior*, 2017, No. 181, Vol. 46, pp. 37–53.
- [10] Universidad Autónoma de Zacatecas -UAZ-. “Programa Atención a Alumnos Universitarios con Discapacidad”. Ed. Autor, 2019.
- [11] Sánchez S., & Díez E, “La educación inclusiva desde el curriculum: El Diseño Universal Para el Aprendizaje”. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/261833343_LA_EDUCACION_INCLUSIVA_DESDE_EL_CURRICULUM_el_Diseño_Universal_para_el_Aprendizaje [consultado en octubre 2020].
- [12] Castro Granados A. y Valerio Álvarez C. ,”Guía Consideraciones para implementación de las pautas que se establecen en el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) en los Entornos Virtuales de la Universidad Estatal a Distancia (UNED) de Costa Rica”, Ed UNED, 2019, pp. 2-30.
- [13] Espada R.M., Gallego M., & González-Montesino R.H., *Diseño Universal del Aprendizaje e inclusión en la Educación Básica*. Alteridad, 2019. No. 2, Vol. 14, pp. 207-218.
- [14] Secretaría de Educación Pública –SEP-, “Estrategia de equidad e inclusión en la educación básica: para alumnos con discapacidad,

- aptitudes sobresalientes y dificultades severas de aprendizaje, conducta o comunicación”, Ed. Autor, 2018, pp. 25-36.
- [15] Booth T. y Ainscow M., “Índice de Inclusión. Desarrollando el aprendizaje y la participación en las escuelas”, Ed. CSIE, pp. 21-24.
- [16] Covarrubias P, “Barreras para el aprendizaje y la participación: una propuesta para su clasificación” en “Desarrollo Profesional Docente: reflexiones de maestros en servicio en el escenario de la Nueva Escuela Mexicana”, 2019, pp. 135-157.
- [17] Hernández Sampieri R., Fernández Collado C. & Baptista Lucio P, “Metodología de la investigación”, Ed. Mc Graw Hill Education, 2014, pp. 403-450.