

ACCEDER A MATEMÁTICA 2. A CIEGAS POR ANÁLISIS 1 (*Access to mathematics 2. Blindly by calculus 1*)

Aloé, Félix Alejandro

(*Universidad Nacional de La Plata (Argentina)*)

D'Urzo, Paula

(*Universidad Nacional de La Plata (Argentina)*)

Reyna, Malena

(*Universidad Nacional de La Plata (Argentina)*)

ISSN: 1889-4208

e-ISSN: 1989-4643

Fecha recepción: 03/09/2021

Fecha aceptación: 06/11/2022

Resumen

En la Facultad de Informática (FI) de la Universidad Nacional de La Plata (Argentina), a partir de la incorporación de estudiantes ciegos, se ha presentado la necesidad de indagar acerca de la enseñanza y aprendizaje de la matemática, de estos estudiantes. Entrevistamos a los actores involucrados: docentes de la facultad de Ciencias Exactas (que brinda el servicio de materias de matemática en esta facultad), a estudiantes y autoridades de la FI, para conocer cómo los estudiantes habitan el espacio universitario. Paralelamente indagamos sobre material existente y otras experiencias, que pudieran ser útiles para la acción que se quiere emprender.

A partir de las entrevistas, elaboramos una propuesta en conjunto: trabajar sobre la accesibilidad, para un estudiante ciego, de la materia de Matemática 2 (Análisis Matemático I).

Todos los involucrados: los integrantes de este proyecto, estudiante que cursará la materia y docentes de la asignatura, trabajamos en conjunto para generar la accesibilidad pertinente del material de lectura. Además, se dió inicio a la reflexión acerca de la construcción de un canal de lectoescritura compartido entre el estudiante ciego y sus docentes, así como sobre la posibilidad de diseñar herramientas hápticas (y/o incorporar las desarrolladas por otros) que puedan ser utilizadas durante una eventual cursada presencial.

Palabras clave: *tiflotecnología, matemática, educación superior, accesibilidad académica.*

Como citar este artículo:

Aloé, F. A., D'Urzo, P. y Reyna, M. (2022). Acceder a matemática 2. A ciegas por análisis 1. *Revista de Educación Inclusiva*, 15(2), 186-202.



Abstract

In the Facultad de Informática (FI) de la Universidad Nacional de La Plata (Argentina), from the incorporation of blind students, the need to inquire about the teaching and the learning of mathematics has arisen. We interviewed the actors involved: teachers from the University of Ciencias Exactas (which provides the service of mathematics in this University), students and authorities of FI, to find out how students inhabit the university space. At the same time, we inquire about the existing material and other experiences that could be useful for the action to be undertaken.

From the interviews, we elaborated a joint proposal: work on the accessibility, for a blind student, of the subject of Mathematics 2 (Calculus 1)

All those involved: the members of this project, the student who will take this course and the teachers of this subject, work together to generate the appropriate accessibility of the reading material. In addition, reflection began on the construction of a shared literacy channel between the blind students and their teachers, as well as on the possibility of designing haptics tools (and/or incorporating those developed by others) that can be used during a possible face-to-face course.

Keywords: *typhlotecnology, mathematics, higher education, academic accessibility.*

Introducción

El presente trabajo tiene como objetivo compartir una experiencia de adaptación del material de estudio de una materia de matemática correspondiente al segundo semestre de la mayoría de las carreras¹ que se brindan en la Facultad de Informática. Adaptación construida junto al estudiante, de acuerdo a los apoyos que fueron requeridos.

Antes de conocer los detalles de este recorrido de constante búsqueda, nos interesa poner en contexto dónde se ha llevado adelante esta acción.

En la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) es la Facultad de Ciencias Exactas (FCEX), y más precisamente el Departamento de Matemática de esa facultad, quien se ocupa del dictado de las materias relacionadas a la matemática en la Facultad de Informática (FI).

Ante el ingreso de estudiantes ciegos y sordos a la FI, para la mayoría de los docentes era una situación inédita el hecho de tener personas con discapacidad² entre sus estudiantes. Ello dió lugar a experiencias³ que posibilitaron comenzar a dar respuesta a estos desafíos que se presentaban. No tardó en emerger la necesidad de indagar sobre la enseñanza de la matemática con estos estudiantes. Así surge un proyecto de investigación⁴ con el fin de problematizar la inclusión en aulas universitarias.

¹ Concretamente en las carreras de *Licenciatura en Informática, Licenciatura en Sistemas, Analista Programador Universitario y Analista en Tecnologías de la Información y la Comunicación.*

² Adoptamos esta denominación por respeto al colectivo de personas con discapacidad y en concordancia con la Declaración por los Derechos de las Personas con Discapacidad.

³ vg. Arouxet, Cobeñas, Grimaldi (2019). Aunque también otras, que no han sido publicadas, como la adaptación del Material de Estudio a un audioapunte y otras acciones en Matemática 1 .

⁴ El Proyecto PPID X062: “Enseñanza de las ciencias exactas y naturales en aulas inclusivas: estudio, en el marco de investigación/acción participativa, de nuevas estrategias didáctico-pedagógicas para estudiantes universitarios ciegos o sordos. Primera etapa: matemática” fue aprobado en la convocatoria 2020 de PPID de la Universidad Nacional de La Plata.

Este proyecto, dirigido por la Dra. Arouxet, está integrado por docentes e investigadores de la facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas y la Facultad de Ciencias Exactas de la UNLP. Conformando una red entre los propios docentes integrantes, y donde podamos intercambiar nuevas experiencias y acompañamientos de estudiantes con discapacidad en las distintas facultades donde trabajamos.

Los autores de esta presentación, integrantes del proyecto, conformamos un grupo que comenzó a centrarse en la situación de los estudiantes ciegos en la FI. El grupo cuenta actualmente con becas provenientes del Programa de Rendimiento Académico y Egreso (PRAE) de la UNLP. Esta financiación fue gestionada por el Espacio Pedagógico de la Facultad de Ciencias Exactas, a partir de un pedido realizado por la Comisión de Discapacidad de esa facultad, y con el apoyo de la Comisión Universitaria de Discapacidad de la UNLP.

Al indagar sobre el tema nos preguntamos acerca de cómo son las primeras experiencias de los estudiantes en matemática, es decir en el Curso de Ingreso (en Matemática 0) y en Matemática I. Recuperando las voces y experiencias de los actores mediante entrevistas con docentes y encuentros con los estudiantes. Tomamos contacto con la Dirección de Accesibilidad de la FI, particularmente con su responsable, y tuvimos la posibilidad de acercarnos a estos actores. Acordamos entrevistas con docentes que habían tenido estudiantes ciegos en sus clases, así como también con los propios estudiantes. Desde esas entrevistas, además de comenzar a conocer el escenario en el que trabajaríamos, concluimos y acordamos trabajar de modo participativo con el que se construiría la accesibilidad de los estudiantes al apunte de estudio de la materia.

Marco Teórico

El proyecto participativo que estamos desarrollando tiene el objetivo de articular y/o generar conocimientos y herramientas pedagógico-didácticas para contribuir a la accesibilidad académica atendiendo, en general, a las diferentes realidades de los estudiantes y, en particular, considerar la inclusión de un estudiante ciego. En ese sentido, y en una primera instancia, debemos tener presente la normativa vigente que avala un marco de derechos.

La Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad evidencia sus propósitos en su artículo 1:

“...promover, proteger y asegurar el goce pleno y en condiciones de igualdad de todos los derechos humanos y libertades fundamentales para todas las personas con discapacidad, y promover el respeto de su dignidad inherente.

Las personas con discapacidad incluyen a aquellas que tengan deficiencias físicas, mentales, intelectuales o sensoriales a largo plazo que, al interactuar con diversas barreras, puedan impedir su participación plena y efectiva en la sociedad, en igualdad de condiciones con las demás.” (‘Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad’, 2014 p. 4; Gordillo, 2014).

En Argentina la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad fue firmada en 2006 (Ley 26378, n.d.) y ratificada en 2008, más tarde, en 2014 se le otorga jerarquía constitucional (Ley 27.044, ‘InfoLEG - Ministerio de Economía y Finanzas Públicas - Argentina’, n.d.). Reafirma “la necesidad de garantizar que las personas con discapacidad los ejerzan [a sus derechos] plenamente y sin discriminación”.

A su vez la Universidad Nacional de La Plata (UNLP), en su carácter de institución pública y gratuita, declara en el Preámbulo de su Estatuto que “se ofrece abierta e inclusiva para toda la sociedad y establece como sus objetivos principales los de favorecer el acceso a sus aulas al conjunto del pueblo argentino y hacer llegar a cada rincón de la Patria los frutos de su labor” (‘Estatuto de la UNLP’, n.d.). Se hace necesario construir herramientas para que se posibiliten estos objetivos: que puedan respetarse las garantías consagradas en derechos a través de leyes nacionales e internacionales.

Debemos decir que la legislación presente que hoy conocemos, es consecuencia de una larga historia de lucha por el reconocimiento de los derechos de las personas con discapacidad. Desde la década de los 60, que toma forma en movimientos como el de Vida Independiente (EEUU) o la Unión de Impedidos Físicos contra la Segregación (Inglaterra), y hasta la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad se sucedieron muchos tratados y acuerdos que fueron aportando a la construcción de legislaciones que incluyan a las personas con discapacidad como sujetos de derechos (Cobeñas, et. al. 2021. Cap. I).

Todo ese recorrido y el cambio de paradigma fue impulsado fuertemente por el colectivo de personas con discapacidad. Y no podía ser de otra manera, pues ellos mismos son capaces de reconocer las barreras ante las que se enfrentan, quienes sufren cotidianamente los obstáculos presentes en formas y estructuras que los demás naturalizamos porque logramos adaptarnos a ellas o, simplemente, porque no las percibimos como obstáculos o barreras.

Siguiendo con esta línea, adoptamos el Modelo Social de la discapacidad. El cual reconoce que existen barreras y actitudes de todo tipo presentes en nuestra comunidad, que contribuyen a la exclusión de las personas con discapacidad, y que también las constituyen como tales (Palacios Cobeñas et. al, 2021; Olivier, 2008; Barton, 2009).

A su vez, este modelo “...aspira a potenciar el respeto por la dignidad humana, la igualdad y la libertad personal, propiciando la inclusión social, y sentándose sobre la base de determinados principios: vida independiente, no discriminación, accesibilidad universal, normalización del entorno, diálogo civil, entre otros” (Palacios A., Bariffi F, 2007, p. 19).

Por esta razón no queremos dejar de tener presente que contemplar las particularidades de las personas que asisten a nuestras clases es fundante en la relación que entablamos. Actuará en nuestra tarea de vincular a los estudiantes con la posibilidad de acceder a la construcción del conocimiento, ya que “no es posible respetar a los educandos, su dignidad, su ser en formación, su identidad en construcción, si no se toman en cuenta las condiciones en que ellos vienen existiendo” (Freire, 2008, p. 62).

Durante su recorrido de reivindicación, el Modelo Social ha impactado sobre las formas institucionalizadas de enseñanza y, en consecuencia, sobre los sistemas educativos, dando lugar así a reflexiones sobre la cultura laboral predominante en las instituciones educativas y en las que fue cristalizando lo que hoy denominamos Educación Inclusiva (Barton, 2009).

Acordamos esta perspectiva en lo que refiere al trabajo que emprendemos, a la que adherimos con la idea de que deben ser las instituciones quienes deben revisar sus propias estructuras para detectar las configuraciones que puedan convertirse en impedimento para el ejercicio pleno del derecho a la educación

superior. Es decir que hacemos pie en la mirada del modelo social de la discapacidad como clave de lectura para revisar nuestras propias prácticas:

“desde el paradigma del modelo social de la discapacidad [...] la educación solo puede ser inclusiva para asegurar el pleno ejercicio del derecho a la educación, y que son las escuelas las que deben transformarse de acuerdo a las características de los alumnos y no los alumnos los que deben cumplir con ciertos requisitos para ser considerados educables” (Cobeñas, 2020, p. 79).

Aún cuando la autora se refiere a *escuelas*, entendemos que ese paradigma puede (y debe) ser rector en la acción llevada adelante en la educación superior. Sin olvidar que “no es un estado”. La educación inclusiva no es un fin en sí misma, sino un medio para alcanzar un fin, el del establecimiento de una sociedad inclusiva” (Barton, 2009, p. 146).

Debemos revisar las concepciones propias e institucionalizadas, instando por generar espacios donde se puedan plasmar procesos de construcción colectiva y colaborativa (Cobeñas, Grimaldi, en Cobeñas et. al. 2021. p.128). Dado que se basa en el Modelo Social, la Educación Inclusiva propone revisar las prácticas usuales para reconocer en ellas los obstáculos presentes, a partir de los cuales se construyen diferentes formas de exclusión educativa.

En lo que nos toca: *la construcción de herramientas pedagógicas para la accesibilidad de la clase de matemática de un estudiante ciego*; debemos tener presente la necesidad de construir apoyos para propiciar la inclusión, entendiendo que en ese tránsito podremos favorecer a estudiantes que han sido dejados al margen, restituyéndoles el derecho a ser parte de un aula universitaria. A la vez, pondremos en juego nuestra certeza de que todo alumno ciego puede participar de una clase de matemática, si se atienden los apoyos necesarios y que, además, eso beneficia al aprendizaje del estudiante ciego tanto como el de sus compañeros (Ortín Molina;1999).

En ese camino, será fundamental tener presente la noción de *apoyo* que fue definida por la ONU en el Informe de la Relatora Especial sobre los derechos de las personas con discapacidad (A/HRC/34/58, ONU, 2016.) En dicho informe se reconoce que “el apoyo es una práctica, profundamente arraigada en todas las culturas y comunidades, que constituye la base de todas nuestras redes sociales.” (art. 13) y también se subraya, en sintonía con el Modelo Social, que “la existencia de barreras sociales y ambientales genera la necesidad de apoyo” (art.16) siendo menos necesarios en comunidades que presentan mayores grados de accesibilidad. El informe expone que los apoyos conforman una amplia gama de intervenciones posibles. Dado que las personas con discapacidad son las indicadas para señalar qué tipo de apoyo necesitan, es indispensable incluirlas en la toma de decisiones en la construcción/selección de esos apoyos. Debemos reconocer que la cantidad y categoría de apoyos que irán surgiendo dependerá sustancialmente de la necesidad que el estudiante vaya manifestando, y/o aquellos que se puedan reconocer como necesarios, a lo largo de sus clases y/o previamente a ellas. Apoyos que, se espera, puedan estar disponibles tanto para la accesibilidad al material de estudio de la asignatura como en la interacción del estudiante ciego con sus pares y los docentes de su clase.

Somos conscientes de que los apoyos que se lleguen a construir son variados: *comunicacionales, materiales, para el aprendizaje, para la interacción, en términos de recursos humanos o personales* (Grimaldi y Cobeñas en Cobeñas et al, 2021, p.

149), pero conocer su naturaleza y hasta su tipificación debe contribuir a que podamos invocarlos oportunamente. Es decir, estaremos atentos de no pre fabricarlos o seguir un “protocolo” o “sistema”, sino que los distintos apoyos que se puedan implementar deben estar, siempre, centrados en la enseñanza, en la práctica; esto es, en diálogo con el estudiante que cursará.

Desarrollo de la experiencia

El ingreso de estudiantes ciegos en la Facultad de Informática fue el emergente que impulsó la acción que estamos llevando adelante, generando movimientos tanto a nivel institucional⁵ como en las asignaturas que fueron recibéndolos.

Se hizo evidente la necesidad de indagar acerca de este nuevo desafío que se estaba presentando: la enseñanza y aprendizaje de la matemática, en aulas universitarias, con estudiantes ciegos; y desde esa indagación, comenzar a generar herramientas para que las clases resulten accesibles. Como docentes universitarios de matemática, como actores de la Universidad Pública, tuvimos la necesidad de profundizar acerca de lo que sabemos respecto de inclusión, cuánto somos capaces de reflexionar sobre nuestras prácticas en relación a las nuevas prácticas pedagógicas que se presentan. De acuerdo con Aguilar López, L.S y López García, M. (2021) la inclusión nos habilita a pensarla como una serie de desafíos y no como un problema, para enriquecer las formas de enseñar y aprender, derribando las barreras para el aprendizaje.

A partir de este emergente es que se generó la necesidad de realizar un proyecto de investigación que tratará de dar respuesta a esta problemática que se estaba presentando. Formando así un grupo docente interesado en generar nuevas estrategias didáctico-pedagógicas para estudiantes universitarios con discapacidad.

Desde el proyecto de investigación que llevamos adelante, surge la necesidad de conocer acerca de las experiencias en las primeras materias de matemática en la Facultad de Informática. Comenzamos acercándonos a los estudiantes de esta facultad que pudieran informarnos cómo fue su tránsito didáctico pedagógico de la enseñanza de la matemática.

Los Inicios

Tomamos conocimiento que, hasta la fecha, han ingresado cuatro estudiantes ciegos a la FI, y continúan en la facultad con diferentes trayectos. El inicio de nuestro trabajo consistió en realizar un recorrido de los caminos institucionales para conocer las experiencias de estos estudiantes y al mismo tiempo, conocer los docentes de matemática de la FI que hayan tenido a estos estudiantes en sus clases. Nos contactamos con la Dirección de accesibilidad de la FI y con los coordinadores y docentes de las materias en las que hayan asistido a las clases de matemática, estudiantes ciegos.

Realizamos entrevistas abiertas con estos actores para dialogar acerca de su experiencia. De esas conversaciones surgieron algunos puntos en común que nos resulta interesante e importante recuperar.

⁵ La FI dispone de una Dirección de Accesibilidad, que fue creada en respuesta a la creciente inscripción a la facultad de personas con discapacidad.

Con los docentes:

Se realizaron entrevistas abiertas centradas en conocer la experiencia de cursada de los estudiantes ciegos, el modo en que interactuaron con ellos, las estrategias que pudieron desarrollar. En las entrevistas con los docentes conocimos experiencias en el Curso de Ingreso, en Matemática 1 (Álgebra) y en Matemática 2 (Análisis Matemático I). De la conversación con estos docentes se desprenden las siguientes consideraciones generales:

- Les representó un gran desafío trabajar con estos estudiantes. Cada uno de ellos sintió que “no estaba preparado para **ayudarlos** como debían”.
- Si bien mantuvieron una comunicación fluida con los estudiantes, manifestaron que casi siempre la iniciativa la tenían ellos y no el estudiante.
- Los estudiantes ciegos con los que han trabajado, no han realizado demanda pedagógica específica para que la materia sea accesible.
- Observaron que en las condiciones de cursadas habituales existen barreras tales como el acceso a la facultad, el transporte, los apuntes, la evaluación.
- La discontinuidad en las asistencias de los alumnos también fue una constante señalada por los docentes.
- La experiencia con estos estudiantes les modificó en la manera de pensar las herramientas pedagógicas para las clases: el uso del pizarrón como recurso, el modo en que articulan sus discursos.

Los docentes expresaron su frustración por no encontrar las herramientas pedagógicas que contribuyeran a la formación de los estudiantes. Estos argumentos aparecen cada vez que tenemos la posibilidad de compartir las observaciones de estas entrevistas en distintas reuniones, encuentros, jornadas, etc. Además se expresa por parte de los docentes quienes asumen su falta de formación, y acuerdan que *no hay espacios de formación o lugares a donde acudir en lo que refiere a trabajar con personas con discapacidad, que el concepto de Inclusión es algo que recién hemos escuchado después de bastantes años de ejercer la docencia.* (sic). Sabemos que esta preocupación no es sólo local (Rangel-Baca, A, 2021, pgs. 29-31), sino que está presente en las discusiones de aquellos sistemas que han reflexionado acerca de la formación de profesores con atención a la diversidad.

La actitud de los profesores frente a esta realidad es un pilar importante, pues “la experiencia muestra que un factor determinante en el desarrollo de modelos inclusivos para la atención a la diversidad es la actitud que manifiestan los profesores frente a la misma” (Rangel-Baca, 2021, p.28). Incluso Muñoz, Y. (2021) avala que la actitud de los docentes debe ser positiva, deben realizar reflexiones y autocríticas de sus clases para lograr la inclusión.

Respecto de los movimientos que se han generado en las diferentes asignaturas de matemática, pudimos recoger algunas acciones que han ocurrido.

En la cátedra de Matemática 1, se han introducido algunas modificaciones teniendo en cuenta las experiencias con estudiantes ciegos (en 2012).

En ese sentido podemos referenciar que la cátedra:

- Incluyó una modalidad de cursada anual para la materia.
- Trabajó (en una oportunidad) con una docente que se dedicó exclusivamente al estudiante ciego, posibilitando la experimentación con recursos hápticos caseros: confección de gráfica de algunas curvas con

lanas pegadas en la hoja, utilización del teclado de una computadora para introducir la noción de matriz, entre otros.

- Contactó con referentes en el tema. Puntualmente con el Licenciado en Matemática, Juan José Della Barca, por aquel entonces presidente de la Unión Latinoamericana de Ciegos (ULAC).
- Solicitó, a la FI, la compra de dispositivos para el estudio de geometría que comercializan docentes de la Universidad de General Sarmiento (UGS).
- Con los mismos docentes de la UGS, realizaron un taller de 4 horas para el uso del material comprado en el cual fueron asesorados en temas generales de la enseñanza con alumnos ciegos.
- Participaron de las Jornadas de Enseñanza: MATEMÁTICA & FÍSICO-QUÍMICA Y DISCAPACIDAD VISUAL. En estas jornadas trabajaron con materiales accesibles y tuvieron una introducción al uso de EDICO⁶.

También en Matemática 2 hubieron acciones pedagógicas con el objetivo de generar inclusión en el aula. Se destaca el compromiso de la coordinación de la materia, involucrándose activamente en la tarea de accesibilidad que hemos emprendido: la revisión de la adaptación del apunte y se mostró atento a las cuestiones que debían atenderse para la inclusión del estudiante ciego a la cursada. Además ha participado de un taller que ofreció la Comisión Universitaria de Discapacidad de la UNLP y la Dirección de Accesibilidad, Discapacidad y Derechos Humanos de la FCEX. La cantidad de acciones que se han desarrollado en Matemática 2 está en relación a la menor afluencia de estudiantes ciegos que han logrado cursar la asignatura. Sin embargo, la disposición de varios docentes de la cátedra va en camino de fortalecer y ampliar esas acciones.

Con los estudiantes:

A través de la Dirección de Accesibilidad de la FI, se tomó contacto con los estudiantes ciegos que están vinculados a la facultad y se organizó una reunión con ellos. La reunión se desarrolló con todos los estudiantes a la vez, tuvo una gran convocatoria y resultó ser de gran importancia ya que comenzaron a formar parte de este proceso de inclusión. Comenzar a pensar en esto participativamente era un paso importante para los presentes.

Si bien los recorridos de los estudiantes en la facultad fueron muy heterogéneos, todos acordaron y manifestaron una gran alegría por haber sido convocados y formar parte de un proyecto de inclusión para personas con discapacidad. Asimismo, destacaron como importante las iniciativas de la FI y de la UNLP en relación a la convivencia en la diversidad.

Allí se escucharon los siguientes conceptos por parte de los estudiantes:

- Mencionaron que a lo largo de sus recorridos en instituciones educativas, se encontraron con diversas barreras: edilicias, apuntes no accesibles, falta de recurso humano y tecnológico, entre otros, que obstaculizaron su aprendizaje de la matemática.
- Destacan el interés de la facultad por garantizar políticas de accesibilidad para la inclusión.

⁶ EDICO es un editor científico accesible diseñado por el Centro de Tiflotecnología e Innovación (CTI) de la Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE).

- Reconocen en la evaluación un punto que hay que atender particularmente, dado que el tiempo que les lleva a los estudiantes ciegos leer y resolver un ejercicio es sustancialmente mayor que para un estudiante con buena visión.
- Se vieron alentados ante la posibilidad de ser "pioneros" en la propuesta inclusiva de la enseñanza de la matemática en la facultad.
- Presentan entera disposición en ser actores para la generación de accesibilidad tanto como en la creación de herramientas de inclusión.

En esta conversación fueron los propios estudiantes quienes plantearon que se comenzara a trabajar en la accesibilidad de Matemática 2. Esta decisión fue un acto solidario grupal. Hubo, sin necesidad de explicitarlo, un claro consenso en que era importante que se trabajara con esa materia dado que quien la puede cursar es, según sus propias palabras, "quien más comprometido está con la carrera".

Diseño de estrategias/herramientas para una cursada de Matemática 2

Tomamos la decisión de realizar una investigación participativa, de acuerdo a los lineamientos del proyecto PPID en que formamos parte, que incluya a todos los actores involucrados en el proceso de enseñanza aprendizaje. Acordando con Rangel-Baca, quienes resaltan la importancia de la actitud docente como factor determinante en el desarrollo de modelos inclusivos (Rangel-Baca, 2021, p.28). Consideramos que toda estrategia que busque replantear formas institucionalizadas que, como tales, se han transformado en obstáculo de un colectivo de estudiantes, debe atender primordialmente a la voz de quienes vivencian ese acto de exclusión educativa. No sólo por perspectiva humana, sino además porque dentro del Modelo Social de la discapacidad, y en sintonía con la Filosofía de Vida Independiente, lo que se busca es generar herramientas de apoyo que puedan ser utilizadas por las personas que las requieran. Dado que la Educación Inclusiva no significa aplicar un método determinado para la enseñanza a personas con discapacidad sino que, como hemos dicho, implica revisar las prácticas con la intención de identificar barreras y construir apoyos (Cobeñas, Grimaldi, et. al. 2021. p. 137), son los propios estudiantes ciegos quienes pueden ayudarnos a identificar aquello de nuestras prácticas que se convierten en barreras, o el modo en que podemos construir apoyos que les resulten convenientes y beneficiosos. Sin que éstos se conviertan en herramientas universales que puedan ser felizmente trasladadas para el uso de otras personas y que, sin embargo, podrían resultar un apoyo útil para alguien más.

Una de las primeras tareas fue priorizar acciones en relación a las necesidades expresadas por el estudiante, quien manifestó que no podía acceder a la bibliografía de la materia matemática 2, ya que su modalidad de estudio es a través de lectores de pantalla los cuales no leen las fórmulas o expresiones matemáticas.

Propusimos una agenda de trabajo que contemplaría lo siguiente:

- Convocar al coordinador de Matemática 2 para realizar en conjunto propuestas pedagógicas del material de la asignatura para trabajar en su accesibilidad.
- Explorar un canal de lectoescritura que puedan compartir el estudiante ciego y sus docentes.
- Construir junto con el estudiante los materiales de la asignatura para lograr su accesibilidad.

- Desarrollar herramientas hápticas, y/o incorporar las existentes, que puedan ser utilizadas en la cursada de Matemática 2.
- Convocar a especialistas de otras disciplinas (pedagogos, psicopedagogos, psicólogos) para atender el problema de la inclusión de un estudiante ciego en un aula de matemática desde la interdisciplina.
- Acompañar al equipo docente, durante el desarrollo de la cursada, donde el estudiante ciego sea incluido.
- Registrar la experiencia.
- Promover espacios de difusión de la experiencia para el conocimiento de otros docentes.

A andar, aprenderemos andando.

Para iniciar nuestro recorrido, mantuvimos reuniones con el coordinador de Matemática 2 y con el estudiante ciego que cursará la materia. El docente se mostró interesado en la propuesta de acciones para favorecer la inclusión del estudiante ciego, y compartió con nosotros los apuntes que se usan habitualmente en la cursada de la asignatura. Se acordó trabajar desde este equipo coordinando con los docentes de la asignatura y con el estudiante. Debido a las modalidades virtuales que se impusieron desde marzo de 2020, como consecuencia de la pandemia de Covid-19, el estudiante ha postergado su cursada a la espera de que la situación sanitaria permita retomar la presencialidad. En este escenario decidimos seguir avanzando en aquellos objetivos que se pudieran construir de manera remota.

En la **exploración de modos de lectoescritura compartida** entre el estudiante y sus docentes, hemos recorrido diferentes caminos. En el comienzo, la búsqueda nos llevó hacia el rastreo de herramientas tecnológicas que puedan estar diseñadas para generar accesibilidad en los textos lectura y, a partir de ellos, buscar el modo en que se puedan convertir en un modo compartido entre los docentes y el estudiante.

Los softwares

Los lectores de pantalla que habitualmente son utilizados por las personas ciegas no permiten leer las fórmulas matemáticas. Tal es el caso de JAWS (lector de pantalla de licencia paga) y el NVDA (lector de licencia libre), dos de los sistemas principales que usa la comunidad de personas ciegas para acceder a la lectura de textos y pantallas de dispositivos electrónicos; lo mismo ocurre con el sistema Talckback de google para android, por ejemplo. Por lo que comenzamos una búsqueda de herramientas que permitan realizar correctamente esa tarea.

A través de la experiencia en Matemática 1, conocimos la existencia de EDICO⁷, un software diseñado por el Centro de Tiflotecnología e Innovación (CTI) de la Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE). Se trata de un editor científico que permite que personas ciegas, o con deficiencia visual grave, puedan editar contenidos científicos de áreas tan diversas como las matemáticas, la física o la química de una manera accesible, haciendo posible la interacción directa con personas videntes. EDICO cuenta con tres líneas que presentan el texto: una que conforma el método de entrada del texto que se quiere procesar, una línea que presenta el texto tal cual puede leerse por una persona vidente y una tercera línea escrita en Braille que, eventualmente, podría ser imprimida. El software trabaja asistiéndose con JAWS, un lector de pantalla de licencia paga (quizá sea éste uno

⁷ disponible en <https://cti.once.es/>

de los puntos desfavorables de este sistema). Además, para la entrada de texto que será procesado por el programa, es necesario utilizar una sintaxis propia de EDICO, la cual debería ser conocida tanto por el estudiante como por el equipo docente para que se convierta en un canal compartido.

A su vez, hallamos un software elaborado por un grupo de investigadores del Instituto Tecnológico de Tehuacán, en México (Olguin Gil et. al.; 2019). Este software (LECTOMATE) traduce texto a voz, partiendo de un archivo de LaTeX⁸. Es decir, el programa recibe archivos de LaTeX y los convierte a pista de voz, con la lectura del texto. El software articula su proceso con NVDA, que es uno de los lectores de pantalla más usado en la comunidad ciega debido a que su licencia es gratuita. Lo novedoso es que NVDA puede leer fórmulas matemáticas a través de este software. Es muy útil LECTOMATE, entre otras cosas porque articula con LaTeX que es un lenguaje muy difundido en la comunidad científica, pero es una herramienta en desarrollo, lo cual hace que no siempre se llegue a buenos resultados en el proceso de transformación de texto a voz.

Estos softwares tienen la particularidad de que es necesario tener un manejo de la sintaxis matemática que requieren para poder usarlos. Es decir, que precisan la escritura matemática a través de procesadores de texto científico como LaTeX y/o la sintaxis propia del software. Presentándose un importante dilema para el aprendizaje de la matemática ya que podría convertirse en un obstáculo para quien aún no ha profundizado en el lenguaje matemático.

Volver a la fuente

En este contexto fue que iniciamos una etapa de reflexión en torno a la búsqueda de otros modos de generar accesibilidad en el material de estudio de la materia. Como con cada acción que hemos ido transitando, nos resultó imperativo que esta reflexión sea junto al estudiante quien es el receptor de cualquier sistema que elijamos como posible para construir ese apoyo. En ese recorrido, en esos espacios de trabajo, surgió la idea de realizar una “traducción” del material a “lenguaje corriente” **para lograr su accesibilidad.**

Para leer su pantalla, como parte de su forma de estudio, el estudiante utilizaba NVDA por su posibilidad de acceso libre. Así que nos resultó posible la acción de traducir, transcribir, reescribir el apunte de Matemática 2 en un documento .doc que contenga de manera literal la lectura que realizará luego NVDA. Es decir, una escritura que considere los modos de lectoescritura y formas orales usuales entre los docentes.

La “traducción a lenguaje corriente” constituyó la primera herramienta de apoyo concreto con la que comenzamos a trabajar. Implicó tomar el apunte de la materia y escribir literalmente lo que allí está expresado, con el cuidado que cuando estaba presente una expresión matemática, con sus notaciones y nomenclaturas específicas, se escribió en el apunte el modo en que ésta suele ser leída. Ello nos llevó a prestar atención en la manera en que se elaboran esas frases que ocupan el lugar de las notaciones, haciendo que por algunos momentos debiéramos ser literales en cuanto a la lectura habitual⁹ y por otros necesitáramos hacer

⁸ LaTeX es un código de escritura de textos científicos, muy utilizado tanto en matemática como en otras disciplinas.

⁹ Se realizó un rastreo sobre los modos en que se leen las expresiones del apunte. Ese rastreo involucró sólo a docentes allegados. Está en proceso un rastreo más amplio y exhaustivo acerca

aclaramientos en cuanto a lo que se estaba expresando. Asimismo cada gráfica presente en el apunte debió ser descripta para que actúe como referencia para el lector ciego.

Se comenzó esta traducción con la participación del estudiante, acordando algunos “modos de escritura” que le permitiera acceder al material de estudio con el que cuenta la asignatura.

La primera etapa de esta reescritura involucró al capítulo 1 del apunte que, inmediatamente, fue compartido con el estudiante para evaluar, a través de su opinión, la comprensión que alcanzó del texto. En reuniones con el estudiante pudimos valorar el modo en que estábamos desarrollando la traducción. Nos recomendó algunas formas de expresar ciertas escrituras matemáticas, colocando marcadores tales como “abrir paréntesis/cerrar paréntesis”, o dónde terminaba una raíz cuadrada o un cociente. Nos comentó que ese texto era de mucha ayuda para acceder a la lectura del apunte. Acordamos continuar con la “traducción a lenguaje corriente” con el resto del apunte y compartir periódicamente los avances para tener una retroalimentación por parte del estudiante. En concordancia con Muñoz, Y (2021, p. 279) quien alude que al escuchar al estudiante permite saber dinamizar todo aquello que suponga inclusión, para poder planificar, diseñar e implementar un currículo que tenga en cuenta la presencia en el aula del estudiante con discapacidad.

Nuevos desafíos o apuntes para continuar

También en las reuniones con el estudiante, evaluamos la posibilidad de acompañar la lectura del material con instrumentos hápticos¹⁰ para representar las figuras y gráficos que se presentan en el apunte. Surgió la posibilidad de construir, a través de una impresora 3d, una serie de gráficas en sobrerrelieve y/o el uso de elementos hápticos existentes¹¹. Construyendo así apoyos *comunicacionales y materiales*, e identificando métodos posibles de conformar apoyo para la *interacción* (Grimaldi y Cobeñas en Cobeñas et al, 2021, p. 149 y 150). Asimismo, propusimos el uso de una herramienta háptica desarrollada por un grupo de investigadores de la Universidad Nacional de General Sarmiento. El Juego Didáctico Tiflotecnológico y Háptico (JUDITH) es una herramienta que se ha creado para representar funciones mediante una grilla agujereada (que hace las veces de plano coordenado) en la que se colocan los ejes cartesianos y en la cual, mediante clavijas e hilos de plástico, pueden representarse las funciones de modo que el estudiante puede reconocer esas gráficas a través del tacto y/o, en la medida que pueda familiarizarse con la herramienta, realizar él mismo la gráfica de una función (Rodríguez y Véliz, 2016).

En la cursada presencial, tendremos la posibilidad de conocer mejor el uso de esas opciones; sin embargo, en una reunión presencial que pudimos tener con el estudiante, hicimos los primeros contactos con estas herramientas y pudimos reconocer su utilidad en tanto el estudiante tuvo una inmediata adaptación a la

de las maneras en que los docentes leen esas expresiones, con la intención de seguir ajustando el modo en que se ha realizado la “traducción literal”.

¹⁰ Háptico: Relativo al tacto. Hay una gran variedad de posibilidades en el desarrollo de instrumentos o herramientas manipulables que pudieran usarse en el aula en reemplazo o como apoyo de aquellas gráficas que fueran de interés para la interpretación del texto.

¹¹ Como por ejemplo el diseñado por el proyecto JUDITH, <https://noticiasungs.ungs.edu.ar/?portfolio=juego-inclusivo-paraensenar-matematica>

herramienta y, sin mucho esfuerzo, pudo reconocer características de la función a través de las gráficas que se le fueron presentando.

Reflexiones: nuevas preguntas.

Desde que comenzamos a indagar en la accesibilidad e inclusión en la educación superior de personas con discapacidad, visualizamos la complejidad de todos los factores que influyen en la enseñanza-aprendizaje de la matemática con estos estudiantes.

Lo anteriormente dicho nos interpeló como docentes de materias de matemática de la UNLP. Nos vimos en la necesidad de reflexionar sobre las propias prácticas y, desde el intercambio con otros, sobre las **prácticas pedagógicas** que están presentes en los docentes de materias de matemática de la Facultad de Informática.

Reflexionar desde el Modelo Social de la discapacidad nos fue abriendo las posibilidades de comenzar a repensar esas prácticas. En principio, para poder construir accesibilidad y apoyos con los estudiantes ciegos que fueron protagonistas del recorrido que ahora estamos compartiendo. En cada acción que emprendemos tomamos como soporte teórico, el Modelo Social de la discapacidad, siendo los ejes principales de nuestras reflexiones la observación de posibles obstáculos que nuestra propia práctica podría contener, así como los apoyos que podrían ser útiles a las prácticas docentes y a la enseñanza-aprendizaje.

Nos resulta necesario incluir otras disciplinas que aporten diferentes herramientas al proceso de enseñanza-aprendizaje, debido a la complejidad que esto implica, dado que en este momento, se privilegia casi exclusivamente la mirada especializada en matemática. Este trabajo interdisciplinario enriquecerá las prácticas docentes.

El recorrido realizado hasta ahora nos condujo por diferentes caminos: búsqueda de experiencias, de bibliografía, de cursos y seminarios, aporte de personas con discapacidad, aporte de profesionales que trabajan con personas con discapacidad, tomar conocimiento de distintas organizaciones de personas ciegas o con baja visión, etc. Permitió sensibilizarnos y empatizar ampliando nuestras prácticas docentes, las cuales creemos que colaboran en la inclusión y en comenzar a derribar barreras para estos estudiantes.

A medida que íbamos estudiando la bibliografía y el uso de procesadores científicos como EDICO; a la vez que estábamos rastreando y conociendo experiencias en diferentes niveles educativos, publicaciones sobre inclusión y accesibilidad; en simultáneo a las entrevistas con las autoridades de la Facultad de Informática y con docentes que habían tenido experiencia con estudiantes ciegos en la Facultad; nos mantuvimos en contacto con los estudiantes ciegos que habían dado inicio a la demanda que nos convocó. En las reuniones con estos estudiantes, en las sucesivas reuniones de trabajo con el alumno con quien construimos la accesibilidad del material de Matemática 2, se fue erigiendo, evidente, que ellos son los protagonistas de todo lo que podemos aprender.

Hemos realizado un recorrido que llegó a la adaptación del material de una asignatura aportándole accesibilidad con un lector de pantalla de licencia libre (NVDA). La construcción de la **traducción literal** fue con el estudiante y creemos que no podría haber sido de otra forma. Fue muy importante el trabajo colaborativo. La primera idea fue buscar una solución tecnológica a través de herramientas ya desarrolladas, y el intercambio con el estudiante fue indispensable para que surja la

opción creativa, una que estaba al alcance de la mano y es de simple uso. A partir de esta posibilidad, de esta traducción, podíamos empezar a pensar en la opción de construir lectoescritura compartida entre docentes y estudiantes ciegos.

Luego de las entrevistas con los estudiantes asumimos la tarea de realizar la accesibilidad a del apunte de Matemática 2. En el recorrido del estudio de diferentes softwares y bibliografía de accesibilidad para estudiantes ciegos o con baja visión, convocamos a estos estudiantes y decidimos realizar en conjunto la traducción literal del apunte, respetando el lenguaje comprensible para ellos. Queremos destacar que la modalidad que se eligió en cuanto al proyecto participativo, es otro de los aspectos que colaboran al aprendizaje de estos estudiantes.

La cursada presencial que está por comenzar será un gran desafío tanto para el estudiante como para el equipo docente que trabaje con él. Si bien construimos una posibilidad de accesibilidad al material, ahora el nuevo reto es el uso de ese material durante la cursada, ¿Cómo será esa construcción de modo de lectoescritura compartida entre los docentes y el estudiante? ¿Será posible replicar la traducción literal desarrollada como canal de lectoescritura?

Creemos importante que el estudiante encuentre un modo de registrar sus producciones, tanto para poder realizar las actividades prácticas propuestas por la asignatura, como para que sea un posible canal a través del cual pueda ser evaluado. Sabemos que esto puede resultar una nueva práctica para todos los actores involucrados. Por ejemplo para el estudiante, según lo expresado por él, en su recorrido por los distintos niveles de enseñanza, las producciones y evaluaciones fueron orales. Nos preguntamos si la *traducción literal* desarrollada, además de apoyo para la lectura, logrará conformar también un apoyo para el estudio de la asignatura y un registro de producciones del estudiante.

Se evaluará en forma permanente, junto al estudiante y sus docentes durante la cursada, la necesidad de seguir pensando apoyos e intervenciones que pudieran favorecer la inclusión plena del estudiante en la cursada de Matemática 2.

Tuvimos la posibilidad de compartir con colegas los avances de este trabajo en distintos ámbitos: jornadas, encuentros, congresos, etc. Donde pudimos confirmar temas recurrentes:

- Hay un gran vacío en el tema en el cual estamos trabajando.
- “no estamos preparados para estos casos” (sic)
- “los planes de estudio de formación de profesores no nos forman para este escenario” (sic)

No sólo era algo que habíamos notado muy presente entre los docentes que entrevistamos, sino que volvía cada vez esa mirada problematizadora de la inclusión. También comprobamos que no se trata de una mirada únicamente local o regional, sino que en otras latitudes hay percepciones similares respecto de la formación de los docentes para atender a la diversidad en el aula.

Como docentes, el Modelo Social fue permeando en nuestras propias prácticas, en cada clase. Nos mantuvo en alerta para estar dispuestos a atender las diferentes posiciones de los alumnos frente a la construcción del conocimiento. No sólo cuando estamos en presencia de una persona con discapacidad, debemos encender nuestra empatía y reflexionar acerca de aquello que pudiera estar presente en nuestras prácticas convirtiéndose en obstáculo para quienes están aprendiendo. Consideramos que es central revisar permanentemente nuestras prácticas, teniendo en cuenta la heterogeneidad presente en el aula. No podemos

exigir que sean los estudiantes los que se adapten a las clases usuales, sino que somos los docentes los que tenemos que brindarles las herramientas para la inclusión. Debemos repensar nuestra posición frente a la acción pedagógico-didáctica que emprendemos día a día, dado que la mirada de inclusión no ha estado presente en nuestra formación. Pero también reconocemos que esa tarea de formación requiere de los esfuerzos personales de cada uno pues no se observa consolidada una acción institucional que les acompañe en ese sentido.

Conscientes de que debemos correr de nuestras prácticas habituales y buscar nuevas herramientas que nos permitan realizar propuestas que ayuden a todos los actores, docentes y estudiantes, a compartir un ámbito de inclusión, nos ilusiona poder aportar a ese escenario. Para que el acceso a la universidad sea más que compromisos normativos (leyes, convenciones y estatutos).

También, y fundamentalmente, nos inspira poder aprender de quienes les ha sido negado su derecho a la educación, porque ellos han logrado hacer oír esta necesidad de transformación y lo han hecho para que las condiciones mejoren, no sólo para su colectivo sino también para todos los estudiantes. Aunque este trabajo que emprendimos tiene alcances específicos sobre un puñado de estudiantes ciegos debemos reafirmar, siguiendo a Ainscown, que la inclusión nos involucra a todos y que no es un estado sino un proceso que no termina y debe ser revisado constantemente.

En lo que respecta a la educación inclusiva, hay una deuda pendiente en la enseñanza de la educación superior. Creemos que es momento ya que la Universidad también sea protagonista en esta transformación de lo institucionalizado para abrirle las puertas a la diversidad. Estamos convencidos de que es importante que los estudiantes sean protagonistas en los procesos de construcción de esos nuevos marcos inclusivos.

En esta senda no somos los únicos ni los primeros, y somos conscientes de que podemos aportar para que quienes sistemáticamente han sido excluidos de la educación superior sean protagonistas en la transformación de las barreras en posibilidades, y así sostener su bandera: “nada sobre nosotros sin nosotros”¹².

Agradecimientos

Los autores del presente trabajo contamos con el financiamiento del Programa de Rendimiento Académico y Egreso (PRAE) que lleva adelante la Secretaría Académica de la Universidad Nacional de La Plata. Dicho financiamiento fue solicitado a través del Espacio Pedagógico de la Facultad de Ciencias Exactas por gestión de la Dra. María Belén Arouxet y el Dr. Leandro Andrini como integrantes de la comisión de Discapacidad del Departamento de Matemática. Es decir que este trabajo no habría podido desarrollarse sin el valioso aporte de cada uno de estos actores. A todos ellos, nuestro sincero agradecimiento.

Referencias bibliográficas

Aguilar López, L.S & López García, M. (2021). La educación inclusiva en la Universidad Pública. Entre las políticas educativas y actitudes del

¹² Este es el lema acuñado por quienes impulsaron la Convención Internacional de los Derechos de las Personas con Discapacidad. Esta proclama del colectivo de personas con discapacidad los posiciona como sujeto de derechos, declarándolos actores activos de la sociedad que promueven los cambios para derribar barreras.

- profesorado. *Revista Nacional e Internacional de Educación Inclusiva, Volumen 14 (1)*, 45-68.
- Ainscow, M; Miles, S. (2008) Por una educación para todos que sea inclusiva: ¿Hacia dónde vamos ahora? *Perspectivas*, vol. XXXVIII, n° 1, marzo 2008.
- Arouxet, M.B. , Cobeñas, P. & Grimaldi, V. (2019). Aportes para pensar la inclusión de alumnos sordos en aulas de matemática de Educación Superior. *Revista de Educación Matemática*, vol 34, núm 1, pp. 31-51.
- Barton, L. (2009) Estudios sobre discapacidad y la búsqueda de la inclusividad. *Observaciones. Revista de Educación*, 349. Mayo-agosto 2009, pp. 137-152
- Benito, L., Germain, L., Justianovich, S. & Ros, M. (2017). *Inclusión, trayectorias estudiantiles y políticas académicas en la universidad*. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP).
- Cobeñas, Grimaldi, Broitman, Sancha, Escobar (2021). *La enseñanza de las matemáticas a alumnos con discapacidad / Pilar Cobeñas ... [et al.]. - 1a ed. - La Plata : EDULP, 2021.*
- Cobeñas, P. (2020) Exclusión Educativa de Personas con Discapacidad: Un Problema Pedagógico. REICE. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 2020, 18(1), 65-81. <https://doi.org/10.15366/reice2020.18.1.004>
- Convención por los Derechos de las Personas con Discapacidad y su protocolo Facultativo aprobados el 13 de diciembre de 2006. Naciones Unidas. En Argentina, Ley Nacional N° 26.378, 2008.
- Declaración de Salamanca (1994). Aprobada por aclamación en la ciudad de Salamanca, España, el día 10 de junio de 1994. Unesco.
- Della Barca, J.J. (2016). Experiencias relativas a la enseñanza de la matemática a personas ciegas o con baja visión. Disponible en: http://www.matematica.uns.edu.ar/uma2016/resumen_dellabarca.htm
- D'Urzo, P. G. (2016) Integración del no vidente en la clase de matemática. La clasificación de ángulos, un contenido para la inclusión (Trabajo final integrador). Disponible en: <http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/tesis/te.1342/te.1342.pdf>
- Educación inclusiva: <http://www.inclusioneducativa.org/ise.php?id=1>.
- Escobar, M.; Grimaldi, V. (2015). El conocimiento matemático como derecho. Nuevas coordenadas políticas para pensar y transformar las prácticas de enseñanza. IV Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales, Ensenada, Argentina. En *Memoria Académica*. Disponible en:
- Fernández del Campo, J.E. (1986). *Enseñanza de la Matemática a los ciegos*. ONCE. Organización Nacional de Ciegos Españoles.
- Fernández del Campo, J.E. (2004). *Braille y Matemática*. ONCE. Organización Nacional de Ciegos Españoles.
- Freire, Paulo (2008). *Pedagogía de la autonomía. Saberes necesarios para la práctica educativa*. Siglo XXI editores.
- http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.8077/ev.8077.pdf
- Informe de la Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos, Estudio temático sobre el derecho de las personas con discapacidad a la educación, A/HRC/25/29, 2013.

- Informe de la Relatora Especial sobre los derechos de las personas con discapacidad, A/HRC/34/58, ONU, 2016. disponible en <https://www.refworld.org/es/docid/58b00acb4.html>
- Katz, S., & Danel, P. M. (2011). Hacia una universidad accesible. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP).
- Ley 27.044 de 2014. Otórgase jerarquía constitucional en los términos del [artículo 75, inciso 22 de la Constitución Nacional](#), a la [Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad](#). Boletín Oficial, 22 de Diciembre de 2014.
- Ley 27588 de 2020. Modificación de la Ley N° 11.723. Se exige de la autorización de los titulares de derechos y pago de remuneración.11 de Noviembre de 2020. Boletín Oficial N° 34.542- Primera Sección
- Ley N° 27061 de 2014. Aprobó el tratado de Marrakech con carácter de ley. 3 de Diciembre de 2014. Boletín Oficial, 2015-01-14, núm. 33049, pág. 1.
- Libro digital, PDF. Archivo Digital: descarga y online ISBN 978-987-8348-90-2.
- Muñoz Rey, Y. (2021). Opiniones de los docentes sobre el tratamiento educativo de la diversidad en entornos inclusivos. *Revista Nacional e Internacional de Educación Inclusiva. Volumen 14* (1), 265-283.
- Olguín Gil, L.; Vázquez Zayas, E.; Vázquez Guzmán, F.; Moreno Ábrego, B.; Olvera Basurto, Carlos (2019) "Desarrollo de un software lector de documentos con notación matemática, de texto a voz, para personas con discapacidad visual." *Pistas Educativas*, No. 133, julio 2019, México, Tecnológico Nacional de México en Celaya.
- Ortín Molina, M. del Carmen(1999). Integración del no vidente en la clase de matemática; un estudio comparado del aprendizaje de la geometría entre niños videntes y no videntes. Agenda de investigación desde la teoría de las funciones didácticas. Tesis doctoral. Universidad de Zaragoza. Recuperado de <https://www.ugr.es/~jgodino/siidm/cangas/invidentes.htm>
- Palacios, Agustina y Bariffi, Francisco (2007). La discapacidad como una cuestión de derechos humanos Una aproximación a la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad..Ediciones Cinca, S. A.
- Rangel-Baca, A., (2021). Percepción de los profesores universitarios sobre su competencia para la atención a la diversidad. *Revista de Educación Inclusiva*, 14(1), 25-44.
- Rodriguez, Eduardo y Véliz Maximiliano (2016). Décimo Segundo Congreso Argentino de Educación Matemática (XII CAREM), que ha de celebrarse en Buenos Aires (Argentina) los días 15, 16 y 17 de septiembre de 2016, organizado por la Sociedad Argentina de Educación Matemática (SOAREM).
- UNESCO (2005): Guidelines for inclusion: Ensuring Access to Education for All. París: UNESCO (Accesible on line en: <http://unesco.org/educacion/inclusive>).