

Noviembre
14 -15 -16
2018



VIII CLABES
PANAMÁ - 2018

Octava Conferencia
Latinoamericana
sobre el Abandono
en la Educación Superior

MODELO DE TRABAJO PARA LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA A ESTUDIANTES CON NECESIDADES ESPECIALES ASOCIADAS A DISCAPACIDAD SENSORIAL Y MOTORA EN CONTEXTOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR.

Línea Temática 3: Prácticas curriculares para la reducción del abandono.

Alvarado Monárdez, Nicolás
Pontificia Universidad Católica de Chile
nfalvarado@mat.uc.cl

Reyes Abarza, Daniela
Organización: Pontificia Universidad Católica de Chile
dreyesr@uc.cl

Resumen.

En las últimas dos décadas el ingreso de estudiantes con discapacidad a la Educación Superior (en adelante ES) ha tenido un creciente aumento (Abu-Hamour, 2013; DeAngelo, 2011). En Chile, la incorporación de estos alumnos también ha sido creciente. El año 2015 un 9,1% de las personas con discapacidad ingresaron a la ES (Segundo Estudio Nacional de la Discapacidad [ENDISC II], 2015) en comparación al 1,32% que lo hacía en el año 2004 (Primer Estudio Nacional de la Discapacidad [ENDISC], 2004). Sin embargo, aunque existen alumnos con interés en incorporarse a la ES, este es uno de los contextos más excluyentes (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization [UNESCO], 2005). Aunque la trayectoria de los alumnos con necesidades educativas especiales (en adelante NEE) es heterogénea es posible identificar dos problemáticas comunes, a saber, (1) tienen brechas académicas importantes en el ámbito matemático debido a que no se implementaron ajustes para su aprendizaje en la etapa escolar, y (2) la enseñanza de la matemática en ES demuestra barreras reales en términos de acceso a sus contenidos. Dado que los estudiantes con discapacidad pueden ingresar a cualquiera de las Carreras que la Pontificia Universidad Católica de Chile (en adelante PUC) ofrece, se proyecta que los requerimientos para cursar asignaturas matemáticas aumenten en los próximos años, siendo un desafío urgente establecer estrategias que permitan el acceso y aprendizaje de estos contenidos en condiciones de equidad. El Programa para la Inclusión de Alumnos con Necesidades Especiales de la PUC (en adelante PIANE), busca otorgar soporte y apoyo a las Facultades que enfrentan estos desafíos. Desde marzo 2017 a la fecha, 75 estudiantes cursaron asignaturas de matemáticas y 42 requirieron contar con acompañamiento de tutores, éstas figuras son relevantes para abordar las desventajas provenientes del sistema escolar y

reducir las posibilidades de abandono, ya que la mayoría de los programas académicos de la PUC incluyen cursos de esta disciplina. El propósito del presente proyecto es crear un modelo de trabajo para la enseñanza de la matemática a estudiantes con NEE asociadas a discapacidad sensorial y motora, que se instale en el quehacer docente y sea transferible a otros contextos de ES. El estudio es de tipo exploratorio – descriptivo y se utiliza una metodología predominantemente cualitativa. Los resultados reflejan necesidad de capacitación a equipos docente, diversificar las prácticas pedagógicas, proveer formatos de accesibles a la información, implementar adecuaciones curriculares, uso de tecnologías, diseñar trayectorias diferenciadas y acompañar mediante apoyos específicos.

Palabras Clave: Necesidades Educativas Especiales, Adecuaciones Curriculares, Enseñanza Matemática, Modelo de Trabajo, Inclusión en Educación Superior.

1. Introducción

Se ha visto que existen disciplinas que, al interactuar con las características de la discapacidad, demuestran más obstaculizadores para el aprendizaje. Dentro de estas, las matemáticas son altamente desafiantes principalmente en términos de acceso a la información que es lo mínimo con lo que un estudiante debe contar para aprender. Las barreras antes mencionadas son distintas en función del tipo de NEE que presentan los alumnos:

- a. *Discapacidad auditiva:* la lengua materna de las personas sordas es la Lengua de Señas, que se estructura de un modo diferente al español. En la actualidad, no existen señas unificadas en Chile para nominar y explicar conceptos de conocimiento mínimo en la matemática en ES, como: integrales, límites, funciones, derivadas; impidiendo la posibilidad de estudiarlo en su propia lengua. Por otro lado, quienes cuentan con un resto auditivo, no logran seguir la clase, reciben información parcial y se desorientan en relación a las explicaciones que otorgan los docentes.
- b. *Discapacidad visual:* los alumnos se aproximan al contenido utilizando tecnologías como los lectores de pantalla que no reconocen expresiones matemáticas, o a través del Braille, que posee una estructura lineal, distinta a los niveles presentes en la escritura matemática (subíndices, raíces, logaritmos, límites, etc.) y que si bien es un sistema útil para las personas que lo utilizan, no favorece la interacción con el profesor en la sala de clases y requiere de un otro para la transcripción de respuestas.
- c. *Discapacidad motora:* en ocasiones el compromiso motor es tal, que no es posible ejecutar la escritura en el desarrollo de problemas y ejercicios abordados en clases, situación que interfiere el aprendizaje y la forma de expresión del conocimiento. Otro factor que afecta la participación de este grupo de estudiantes, se relaciona con dificultades de acceso a las salas o desplazamiento dentro de estas.

El propósito del presente proyecto es crear un modelo de trabajo para la enseñanza de la matemática a estudiantes con NEE asociadas a discapacidad sensorial y motora, que se instale en el quehacer docente y sea transferible a otros contextos de ES. Estas acciones favorecerían la permanencia de estudiantes con discapacidad, mediante la adquisición de herramientas individuales y el desarrollo de capacidad institucional. Se contempló una primera etapa de levantamiento de información, luego un pilotaje de estrategias en dos cursos masivos, para finalmente diseñar el modelo de trabajo y acompañar a la Facultad de Matemática en la instalación, mediante difusión y capacitación para profesores y estudiantes principalmente. Fue necesario comenzar recogiendo información, ya que si bien se conocían previamente algunos factores que interferían en el aprendizaje de la disciplina, éstos eran insuficientes para dimensionar los alcances de la problemática y proponer estrategias que ajustadas al contexto.

Las categorías de análisis sobre las cuales se elaboraron los instrumentos de levantamiento de datos fueron: (1) creencias respecto a la discapacidad y (2) barreras, facilitadores durante la enseñanza y aprendizaje de la matemática en ES. La descomposición de estas dimensiones permitió conocer el impacto de la problemática y guiar la construcción de un sistema de estrategias para reducir sus consecuencias. Se utilizaron los siguientes instrumentos: cuestionario, observaciones de clases, grupos focales y entrevistas a profesores y encargados de las áreas de gestión de la Facultad de Matemática, tutores PIANE y alumnos con discapacidad que han tomado cursos en esta área.

2. Resultados

2.1 Creencias sobre discapacidad.

Actualmente se entiende la discapacidad como producto de la interacción entre las necesidades educativas especiales de la persona con las barreras o facilitadores que existen en un contexto específico (Ley 20.422, 2010). Estos factores, determinan el grado de acceso y participación de los estudiantes con discapacidad en diversas actividades. En contraste, profesores y tutores perciben a la discapacidad como un problema para aprender matemática, creyendo que las dificultades se explican desde las limitaciones sensoriales o motoras, afectando las posibilidades de implementar acciones a favor de la inclusión y participación de un alumno con discapacidad, perpetuando una práctica pedagógica tendiente a la segregación que disminuye la motivación, sentimiento de competencia y pertenencia de este grupo.

Línea Temática 3: Prácticas Curriculares para la Reducción del Abandono.

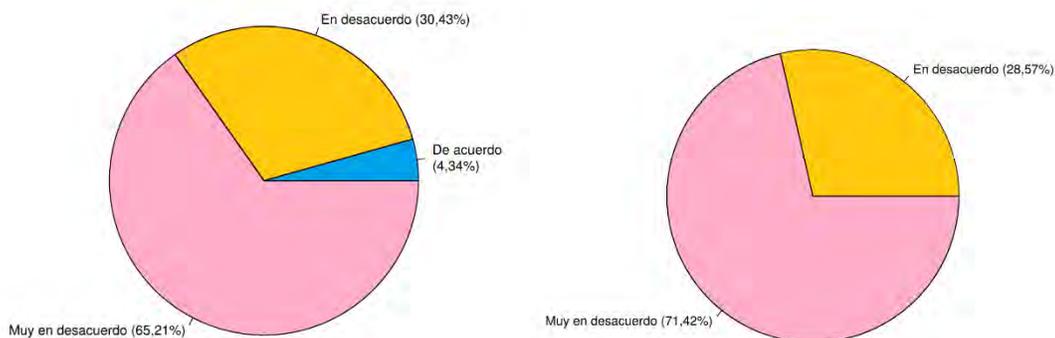


Fig. 1 Creencia sobre si "La presencia de estudiantes con discapacidad en una sala podría perjudicar el aprendizaje de los demás.". Profesores (izquierda), Tutores (derecha).

Entendiendo que la matemática, como disciplina, representa un desafío para cualquier estudiante, debido a la presencia de barreras a lo largo de la formación escolar, los profesores creen que este desafío es aún mayor para los estudiantes con discapacidad. Sin embargo, no les parece que la presencia de un estudiante con discapacidad pueda entorpecer el desarrollo de una clase ni el aprendizaje de los demás estudiantes. Lo que sí actúa como un obstáculo, son las estrategias de enseñanza de las que actualmente disponen los profesores, las cuales no responden a las NEE de los alumnos con discapacidad. Esto último tensiona algunas respuestas, que pueden estar movilizadas por deseabilidad social.

En general, los participantes no tienen claridad previa respecto a qué necesidades específicas tiene un alumno con discapacidad visual o auditiva, pero se observa una noción de que las vías sensoriales no funcionan de manera independiente ni son suficientes por sí solas para comprender la información, por lo que se podría inferir que los docentes y tutores coinciden en pensar que no basta con proporcionar la información a los estudiantes de múltiples maneras, sino que sería necesario considerar algo más complejo, como reconocer la existencia de una trayectoria escolar con falta de acceso al sistema de signos matemáticos, carente de oportunidades de aprendizaje, siendo esta la clave de la situación. Al evaluar la posibilidad de realizar adecuaciones curriculares para estudiantes con discapacidad visual, los participantes reflejan una alta percepción de conflicto; ya que atribuyen al sentido de la vista un rol primordial para seguir una clase y participar de ella. Existe acuerdo respecto a que, si se implementaran las adecuaciones y estrategias pertinentes, se reduciría la desventaja y quizás tendrían un desempeño académico más alto, llegando incluso a destacarse en estas áreas. El análisis es similar para los casos de discapacidad auditiva y motora.

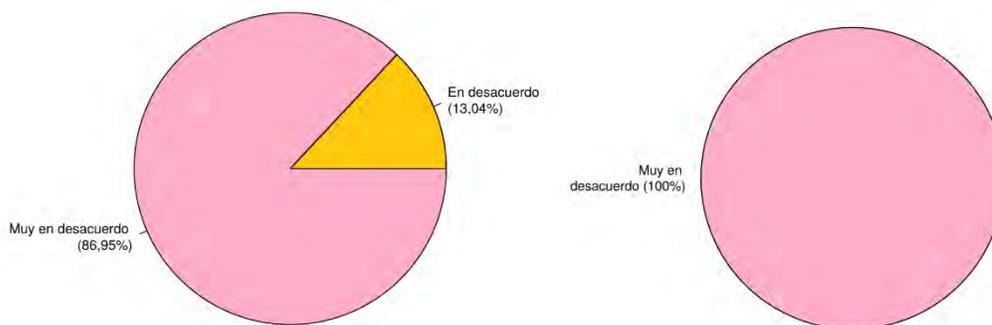


Fig. 2 Creencia sobre si "Las personas sordas tienen pocas habilidades matemáticas."
Profesores (izquierda), Tutores (derecha).

A pesar de no poseer experiencia de trabajo con personas sordas, profesores y tutores están de acuerdo en que estos tienen las mismas capacidades de entrada para desarrollar habilidades matemáticas que el común de las personas. El estudio *Deaf Children and Mathematics* (Arnold, 1997), señala que los niños sordos pueden aprender de la misma forma que un niño oyente, no obstante, se aprecian diferencias en el rendimiento si durante su desarrollo han estado menos expuestos a experiencias de aprendizaje matemático que consideren su lengua y cultura, al priorizar las áreas de lenguaje. Entonces, lo que sucedería, es que las habilidades son menos potenciadas desde un modelo intercultural bilingüe. En este sentido, Adamo y Cabrera (citado en Gahona s.f.), indican que el uso de la lengua de señas anula la discapacidad comunicativa en relación a los oyentes y neutraliza toda diferenciación en términos de tipo y grado de pérdida auditiva. que esta lengua es el elemento que permite sentirse miembro de esta comunidad y es el vínculo que los mantiene unidos.

2.2 Barreras para el aprendizaje.

Tanto en discapacidad visual como auditiva, hay una idea de desventaja acumulada debido a una trayectoria escolar marcada por la falta de oportunidades de aprendizaje, y luego por las barreras propias que se generan en la Universidad, al privilegiar la entrega de información por vía auditiva-visual. En el caso de los alumnos con discapacidad visual, se reconoce que la mayor dificultad es la falta de compatibilidad entre la vía sensorial disponible para discriminar la información y la manera en que los docentes han aprendido a pensar y enseñar la matemática; mientras que para los alumnos sordos la barrera es más bien la falta de desarrollo de un sistema de signos que comprenda conceptos matemáticos

en su lengua materna, la lengua de señas. Respecto a las clases, la principal barrera es la forma de presentación de los contenidos y el lenguaje matemático, que no está disponible en sistemas accesibles y otros específicos de signos como la Lengua de Señas Chilena (LSCH). Para los estudiantes con discapacidad visual ha sido un permanente obstáculo la falta de accesibilidad al material disponible en la web de los cursos, debido a que la plataforma no es totalmente compatible con los lectores de pantalla o los recursos ahí disponibles se presentan en imágenes imposibles de decodificar por estos. En el caso de los estudiantes con hipoacusia, aquellos que usan lectura labiofacial, se ven excluidos cuando el docente habla mirando al pizarrón o tapa su boca. Junto con lo anterior, los profesores plantean que faltan oportunidades de trabajo interno para discutir sobre cómo resolver estos desafíos de la enseñanza, además de interiorizarse de los avances de sus colegas que ya se han enfrentado a estas situaciones. En ese sentido, hay una percepción de que se ha desarrollado conocimiento que no ha sido apropiadamente compartido. Los profesores manifiestan lo imperioso de contar con espacios de trabajo entre ellos; esta ausencia impide reflexionar sobre su práctica pedagógica y crecer profesionalmente en este ámbito.

2.3 Facilitadores para el aprendizaje.

Una estrategia bastante empleada por los estudiantes es realizar registro auditivo de las clases. Esto les permite aprender los contenidos independiente de su habilidad para tomar apuntes, y revisar las clases para llegar mejor preparados a cada una de ellas, aunque se enfatiza que revisar este material consume gran cantidad de tiempo. Para todos los estudiantes, ha resultado facilitador disponer de apuntes digitales y de un libro guía con el cual trabajar los contenidos de cada clase. En el caso de los alumnos con discapacidad visual que saben leer y escribir en Braille (no todos usan este sistema) utilizan esta habilidad para acceder al material de estudio, ayudantías y evaluaciones que la Facultad de Matemáticas entrega al PIANE para ser adaptado. Para algunos alumnos con hipoacusia ha resultado beneficioso que los docentes hagan uso del micrófono y que hablen mirando de frente y con un volumen de voz y articulación adecuada. Junto con esto, ha sido un facilitador la posibilidad de sentarse cerca del profesor, y que tanto el docente como los alumnos del curso se preocupen de resguardar este espacio. Otros factores que abrirían oportunidades de aprendizaje, son las tecnologías, tales como editores matemáticos inclusivos, por ejemplo LAMBDA o EDICO, pizarras para graficar y material en relieve, para alumnos con necesidades visuales. Sumado, aparece como un apoyo significativo los acompañamientos académicos que el Programa forma y acompaña para apoyar a los estudiantes: tutores, tomadores de apuntes; además del trabajo coordinado con los equipos docentes.

3. Estrategias exitosas.

Las ideas que se recogieron durante el pilotaje de estrategias, que incluyó el diseño, aplicación y evaluación de estas, se pueden ordenar en tres niveles: accesibilidad, adecuaciones/ flexibilidad curricular y capacitación docente. En términos de acceso, se detecta como necesario poner a disposición del curso apuntes de clases y resguardar el uso de recursos virtuales con lectores de pantalla. Para los estudiantes con discapacidad visual, en un segundo nivel, se sugiere adecuar todo el material de estudio usando braille, impresión 3D, láminas en relieve, además de la utilización de software y recursos didácticos específicos. Mientras que para estudiantes sordos es fundamental crear material visual que explique los contenidos fundamentales del curso en lengua de señas. Junto con esto, surge la idea de ofrecer distintas maneras de transitar su formación profesional, focalizada en los dos primeros años, abordando las brechas académicas. Por ejemplo, cursar una asignatura en un año en vez de un semestre o abrir cursos de nivelación específicos con al menos un semestre de extensión. Finalmente, se plantea la necesidad de trabajar en formación de los equipos docentes, pues se reconoce que muchos de ellos no perciben las dificultades que enfrentan los estudiantes con discapacidad y requieren reflexionar respecto a sus creencias y prácticas docentes, mientras conocen cómo funcionan herramientas inclusivas de enseñanza.

4. Modelo de trabajo

Consiste en una orientación esquematizada dirigida a quienes desempeñen docencia y profesionales responsable del proceso de inclusión. Contiene una serie de estrategias detectadas como eficientes en etapa de pilotaje, ampliando con esto la calidad de los aprendizajes de personas con discapacidad sensorial y motora. Las acciones ahí explicadas pueden agruparse de la siguiente manera:

Tabla 1. Ámbitos del Modelo de Trabajo para la enseñanza de la matemática a estudiantes con NEE asociadas a discapacidad sensorial y motora.

Ámbito de acción	Estrategias propuestas
Adecuaciones Curriculares	Trayectorias diferenciadas
	Nivelaciones extendidas
	Diseño y desarrollo material accesible
	Ajustes metodológicos
	Ajustes en la evaluación
Coordinación Equipos Docentes	Asesoría Grupal
	Observación en aula
	Seguimiento y evaluación

	Capacitación
Tecnologías	Material 3D
	Láminas bidimensional
	Software editores matemáticos compatibles con lectores de pantalla
	Pizarra interactiva
	Pizarra táctil para graficar en relieve
Apoyos específicos	Tutor profesional
	Tutorías de contenido
	Tomadores de apuntes
	Intérprete Lengua de Señas

4. Conclusiones

Abordar como objetivo de trabajo la creación de un modelo promotor de buenas prácticas pedagógicas para la enseñanza de la matemática a estudiantes con NEE asociadas a discapacidad sensorial y motora supone considerar un amplio abanico de desafíos. Las dificultades que enfrentan los alumnos con NEE se relacionan más con una trayectoria marcada por la falta de oportunidades, que con presentar algún tipo de discapacidad en específico. Es decir, la falta de estrategias de enseñanza en todos los niveles educativos, sería la causa responsable de un camino de aprendizaje marcado por la inequidad. En este sentido, la implementación de las acciones presentes en el modelo de trabajo expuesto, producto de los análisis levantados desde el proceso investigativo, han contribuido efectivamente a disminuir barreras y aumentar las herramientas docentes para responder a la particularidad, ampliando los recursos para trabajar con la diversidad. Las estrategias han impactado principalmente en un contexto con mayor conocimiento de las NEE vinculadas a la especificidad de la disciplina matemática, mejoras en las prácticas pedagógicas y sujetos más implicados en sus aprendizajes; movilizand o creencias que minimizan la segregación y aumentan las posibilidades de progreso y egreso de esta población para insertarse posteriormente en el mundo profesional con el mismo logro de competencias que sus pares.

Referencias bibliográficas

Abu-Hamour, B. (2013). Faculty attitudes toward students with disabilities in a public university in Jordan. *International Education Studies*, 12(6), 74-81. doi: doi.org/10.5539/ies.v6n12p74

Arnold, P. (1997). Deaf children and mathematics. Extraído de <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:uG25lwLUvrYJ:https://hrcak.srce.hr/file/149091+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=cl>

DeAngelo, L. (2011, April). College students with “hidden” disabilities: The freshman survey. Retrieved from the university of California, Los Angeles, Higher Education Research Institute. Extraído de

https://www.heri.ucla.edu/PDFs/pubs/briefs/HERI_ResearchBrief_Disabilities_2011_April_25v2.pdf

Eches, S. & Ochoa, T. (2005). Students with disabilities: Transitioning from high school to higher education. *American Secondary Education*, 33, 6-20. Extraído de <http://www.jstor.org/stable/41064551>

Estudio Nacional de la Discapacidad/Servicio Nacional de la Discapacidad (2004). Primer estudio Nacional de la Discapacidad. Santiago, Chile: Servicio Nacional de la Discapacidad, Instituto Nacional de Estadística. Extraído de <http://senadis.cl>

Gahona, J. (s.f.). La Educación de las Personas Sordas desde la Escuela Tradicional, la Escuela Nueva y la Escuela Crítica.

Konur, O. (2006). Teaching disabled students in higher education. *Teaching in Higher Education*, 11 (3), 351- 363. doi: 10.1080/13562510600680871

Lissi, M., Zuzulich, S., Hojas, A., Achiardi, C., Salinas, M. & Vásquez, A. (2013). En el camino hacia la educación superior inclusiva en Chile. Santiago, Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile.

SENADIS (2010). Ley 20.422 “establece normas sobre igualdad de oportunidades e inclusión social de personas con discapacidad”. Extraído de <https://www.leychile.cl/Navegar?idLey=20422>.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2005). Informe final: Integración de las personas con discapacidad en la educación superior en Chile. UNESCO. Extraído de http://sid.usal.es/idos/F8/FDO12677/integracion_educacion_superior_chile.pdf