

Artículo Original

Diagnóstico para la formación docente inclusiva en laboratorios de ingeniería: una propuesta desde el DUA

Diagnosis for inclusive teacher training in engineering laboratories: a proposal based on UDL

***Marta Guadalupe Ramos de Giménez¹**, Karen Liliana Kronas Figueredo²

¹Universidad Nacional de Asunción, Facultad Politécnica, Departamento de Electricidad y Electrónica Laboratorio de Electrónica. San Lorenzo, Paraguay

²Instituto Nacional de Educación Superior. Asunción, Paraguay

RESUMEN

Este estudio, titulado Diagnóstico para la formación docente inclusiva en laboratorios de ingeniería: una propuesta desde el DUA, abordó la necesidad de capacitar a docentes de laboratorios técnicos en educación inclusiva dentro del contexto de la Facultad Politécnica de la Universidad Nacional de Asunción (UNA). Se realizó una investigación de enfoque cuantitativo, diseño descriptivo y alcance exploratorio, con el propósito de relevar las percepciones, experiencias y necesidades formativas del cuerpo docente. Se aplicó una encuesta estructurada y anónima, validada por expertos, a una muestra intencional de seis docentes de laboratorios de electrónica con más de cinco años de experiencia profesional. La recolección de datos se llevó a cabo en abril de 2025 y el procesamiento de la información se realizó mediante análisis estadístico descriptivo con apoyo del software Microsoft Excel. Los resultados indicaron un escaso nivel de formación previa en educación inclusiva, así como la existencia de barreras físicas, metodológicas y actitudinales en los espacios de laboratorio. No obstante, los docentes demostraron alto interés por formarse en estrategias pedagógicas inclusivas y tecnologías accesibles. Se concluyó que es urgente implementar programas de capacitación específicos para entornos técnicos universitarios, fundamentados en el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) y metodologías activas, como base para promover ambientes de aprendizaje más equitativos y accesibles en la formación en ingeniería.

Palabras clave: educación inclusiva, laboratorios de ingeniería, docencia universitaria, Diseño Universal para el Aprendizaje.

ABSTRACT

This study, titled Diagnosis for Inclusive Teacher Training in Engineering Laboratories: A Proposal Based on UDL, addressed the need to provide inclusive education training to technical laboratory instructors at the Polytechnic Faculty of the National University of Asunción (UNA). A quantitative, descriptive, and exploratory research design was applied to examine the perceptions, experiences, and training needs of faculty members. A structured, anonymous questionnaire—validated by experts—was administered to a purposive sample of six electronics laboratory instructors with over five years of professional experience. Data were collected in April 2025 and analyzed using descriptive statistics in Microsoft Excel. The results revealed limited prior training in inclusive education and identified physical, methodological, and attitudinal barriers within the laboratory environments. Nevertheless, participants expressed strong interest in receiving training on inclusive teaching strategies and accessible technologies. The study concluded that there is an urgent need to implement training programs tailored to technical higher education settings, grounded in Universal Design for Learning (UDL) and active learning methodologies. These findings served as the foundation for the development of a curricular proposal aimed at promoting more accessible, equitable, and effective learning environments in engineering education.

Keywords: inclusive education, engineering laboratories, university teaching, Universal Design for Learning.

***Autor correspondiente:** Marta Guadalupe Ramos de Giménez. Facultad Politécnica, San Lorenzo, Paraguay. Email: martaguada2012@gmail.com

Fecha de envío: 18/06/2025 **Aceptación:** 30/10/2025.

Proceso de revisión: Evaluación por pares a doble ciego.

Editora responsable: Graciela María Patricia Velázquez de Saldivar. Universidad del Cono Sur de las Américas, UCSA.



Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una licencia Creative Commons

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, las universidades han comenzado a reconocer algo fundamental: todos los estudiantes merecen las mismas oportunidades de aprender y crecer profesionalmente, sin importar sus diferencias individuales. Esta idea, que puede parecer obvia, en realidad representa un cambio profundo

en la forma de entender la educación superior. Organizaciones mundiales como las Naciones Unidas han establecido desde 2006 que las personas con discapacidad tienen derecho a una educación de calidad, y la UNESCO (2017), ha reforzado estos principios, instando a las instituciones educativas a crear ambientes donde ningún estudiante se sienta excluido (ASGLOBAL, 2024; Yadarola, 2019).

Los laboratorios de ingeniería representan un caso particularmente interesante en este contexto. Estos espacios son donde los futuros ingenieros realmente ponen en práctica lo que han aprendido en teoría, experimentan con equipos reales y desarrollan las habilidades que los definirán como profesionales. Sin embargo, muchas veces estos mismos lugares se convierten en obstáculos para estudiantes que aprenden de manera diferente o que tienen algún tipo de discapacidad (Hernández, 2023).

La realidad es que no todos los estudiantes llegan a la universidad con las mismas experiencias, habilidades o formas de procesar la información. Algunos necesitan más tiempo para comprender conceptos complejos, otros aprenden mejor viendo que escuchando, y algunos requieren adaptaciones específicas en los equipos o métodos de enseñanza. Como lo explica Solano Hernández (2023), la verdadera inclusión va más allá de simplemente permitir que estos estudiantes entren al aula; se trata de asegurar que puedan participar plenamente, aprender efectivamente y graduarse con las mismas competencias que sus compañeros.

Experiencias regionales en formación docente inclusiva para entornos técnicos

La formación docente en educación inclusiva, particularmente en contextos técnicos y de ingeniería, ha experimentado avances significativos en varios países latinoamericanos, posicionando la presente investigación dentro de un panorama regional de creciente interés. En Argentina, el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI) ha impulsado desde 2021 iniciativas para fortalecer la enseñanza experimental mediante laboratorios remotos, reconociendo explícitamente la necesidad de incluir el desarrollo profesional docente como categoría de análisis en sus convocatorias de innovación educativa. Esta experiencia argentina evidencia la preocupación por actualizar las competencias del cuerpo docente frente a las nuevas demandas de accesibilidad tecnológica.

En Colombia, diversos estudios han documentado los desafíos que enfrentan las instituciones técnicas y tecnológicas para implementar prácticas inclusivas en carreras de ingeniería. Investigaciones realizadas en la Universidad Industrial de Santander y la Universidad Autónoma de Bucaramanga han revelado la necesidad de lineamientos institucionales claros y formación específica para docentes que trabajen con estudiantes con discapacidad en contextos experimentales. Estos hallazgos coinciden con la situación

identificada en Paraguay, donde la brecha entre normativa y práctica docente constituye un desafío persistente.

Chile ha avanzado en la definición de estándares para la formación docente inclusiva a través del Marco para la Buena Enseñanza, que establece competencias específicas para atender la diversidad en aulas regulares. Sin embargo, como señalan diversos estudios chilenos, persiste una tensión entre los enfoques tradicionales de educación especial y las nuevas perspectivas de

inclusión educativa, situación que se agudiza en carreras técnicas donde históricamente han predominado modelos pedagógicos más rígidos.

Ecuador ha incorporado el Diseño Universal para el Aprendizaje en sus políticas de educación superior desde 2017, promoviendo su implementación en diversas instituciones. Estudios recientes muestran que, aunque existen avances normativos importantes, la aplicación práctica del DUA en laboratorios y espacios experimentales de ingeniería aún requiere capacitación específica del personal docente.

Costa Rica, a través del Sistema Nacional de Acreditación de la Educación Superior (SINAES) y el Observatorio Nacional de Educación Inclusiva, ha organizado actividades académicas regionales sobre la aplicación del DUA en educación superior, reconociendo que este enfoque va más allá de la elaboración de materiales accesibles y busca transformar integralmente los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Esta revisión regional permite situar el presente estudio como una contribución innovadora en el contexto paraguayo y latinoamericano, al abordar específicamente la formación docente para la inclusión en laboratorios de ingeniería electrónica, un nicho que ha recibido escasa atención investigativa en la región. Mientras otros países han desarrollado marcos normativos generales o experiencias en educación básica, la presente investigación se focaliza en un ámbito técnico-universitario especializado, proponiendo un diagnóstico situado y contextualizado que puede servir de referencia para instituciones similares en América Latina.

En Paraguay, existe una ley desde 2013 (la Ley 5136/13) que establece el marco legal para avanzar hacia una educación más inclusiva. Esta normativa reconoce la importancia de eliminar barreras para el aprendizaje y la participación, promoviendo la equidad en todos los niveles educativos. Sin embargo, tener una ley y ponerla en práctica son dos cosas muy diferentes. Como señala Giménez (2021), "el solo hecho de la existencia de las leyes no garantiza la operativización de medidas, por lo que se requieren mecanismos de control" (p. 18).

Muchos docentes se encuentran en situaciones donde saben que deben ayudar a estudiantes con necesidades específicas, pero no tienen idea de cómo hacerlo de manera efectiva. Esta falta de preparación no es culpa de ellos, sino una consecuencia de un sistema educativo que tradicionalmente no los ha capacitado para esta realidad. En este sentido, el mismo documento resalta que «se hace necesario que los directivos puedan establecer propuestas y programas... para una formación y preparación de los docentes» (Giménez, 2021, p. 17), lo que refuerza la urgencia de implementar políticas de formación continua con enfoque inclusivo.

Además, investigaciones recientes realizadas por Dávila (2018) y Villacís et al. (2023) han documentado cómo esta falta de preparación termina excluyendo a muchos estudiantes de las experiencias prácticas de aprendizaje que son fundamentales en carreras técnicas. Es una situación frustrante tanto para estudiantes como para docentes: unos se sienten marginados y otros se sienten incompetentes para ayudar.

Afortunadamente, existen herramientas y metodologías que pueden cambiar esta realidad. Una de las más prometedoras se conoce como Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), que básicamente consiste en planificar las clases pensando desde el inicio en la diversidad de estudiantes que las tomarán. En lugar de adaptar después, se diseña desde el principio para que funcione para todos (Villacís et al., 2023).

En el contexto de los laboratorios de ingeniería, esto podría significar crear guías de trabajo que sean fáciles de entender para todos, usar diferentes tipos de recursos (visuales, auditivos, interactivos), incorporar simuladores que permitan experimentar de forma virtual, y ofrecer diversas maneras de evaluar lo que los estudiantes han aprendido. La idea es que cada estudiante pueda encontrar su propia forma de acceder al conocimiento y demostrar lo que sabe, como lo sugieren Villacís et al. (2023) y CEAMSO (2023).

Existen también metodologías de enseñanza que naturalmente favorecen la inclusión, como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), donde los estudiantes trabajan en grupos para resolver situaciones reales, o el aula invertida, donde revisan material en casa y usan el tiempo de clase para actividades prácticas y discusiones. Estas estrategias, combinadas con tecnologías accesibles como plataformas educativas adaptables, simuladores interactivos y herramientas de lectura asistida, pueden transformar completamente la experiencia de aprendizaje (Román & Giménez, 2022).

La Universidad Nacional de Asunción, a través de su Facultad Politécnica, ha dado pasos importantes en esta dirección. En 2021 creó un protocolo específico para atender a estudiantes con discapacidad, lo cual representa un avance significativo. Sin embargo, como lo señala la Guía Campus UNA Inclusiva (CEAMSO, 2023), tener protocolos escritos es solo el primer paso; lo realmente transformador es capacitar a los profesores y crear espacios donde puedan reflexionar sobre sus prácticas de enseñanza.

Este artículo surge precisamente de esa necesidad. Su objetivo es explorar qué tan viable y necesario es crear un programa de capacitación específico para docentes que trabajan en laboratorios técnicos de la Facultad Politécnica. El punto de partida es conocer la realidad actual: qué piensan los profesores sobre la inclusión, qué barreras identifican en su trabajo diario, y qué tipo de formación consideran que necesitan.

A partir de esta información, se propone diseñar una oferta formativa que responda a sus necesidades reales, que esté basada en las leyes vigentes del país, que incorpore metodologías probadas como el Diseño Universal para el Aprendizaje, y que incluya estrategias de enseñanza activa y participativa (EAD FPUNA, 2023; Hernández, 2023; Palomino et al., 2024; Rico-Santos et al., 2023). La meta no es simplemente cumplir con requisitos legales, sino generar un cambio genuino en la cultura de la institución, creando un ambiente donde la enseñanza técnica sea más humana, más inclusiva y esté mejor preparada para responder a la diversidad real de los estudiantes que llegan a las aulas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este trabajo se llevó a cabo con un enfoque más práctico que teórico, buscando conocer cómo ven, qué dificultades enfrentan y qué necesitan aprender los docentes del laboratorio de Electrónica de la Facultad Politécnica de la Universidad Nacional de Asunción (UNA) en relación con la educación inclusiva. La idea principal era reunir información útil para poder diseñar un plan de estudios que realmente tome en cuenta la inclusión dentro de este entorno educativo.

En este estudio colaboraron seis docentes que trabajan en los laboratorios de Ingeniería Electrónica de la Facultad Politécnica de la UNA. La elección de estos docentes se hizo de manera dirigida, buscando específicamente a aquellos que tuvieran al menos cinco años de experiencia enseñando prácticas en laboratorios de electrónica.

Todos los docentes participantes tenían una trayectoria de entre 10 y 19 años en el área y se encontraban trabajando activamente cuando se realizó la recolección de información. Su colaboración

fue fundamental para el análisis, ya que conocen de primera mano cómo se planifican y desarrollan las actividades experimentales con los estudiantes.

Se envió la invitación a participar a un número mayor de docentes que cumplían con los requisitos establecidos; no obstante, no todos decidieron participar. Por este motivo, el grupo final incluye únicamente a quienes quisieron colaborar de forma voluntaria con la investigación. Esta circunstancia redujo el número de participantes, lo cual representa una característica común en estudios iniciales que trabajan con grupos pequeños y especializados, pero que resulta apropiada para obtener información preliminar que sirva de base para futuras propuestas de capacitación.

Se utilizó un cuestionario que los mismos participantes llenaron por su cuenta. Era anónimo y contenía preguntas cerradas con varias opciones. El cuestionario se preparó con ejes de los siguientes temas presentados en la Tabla 1.

Tabla 1. Temas indagados en el cuestionario aplicado a docentes de laboratorios de ingeniería electrónica.

Eje temático principal	Descripción
Conocimientos previos sobre educación inclusiva	Nivel de familiaridad con conceptos, leyes y principios inclusivos
Experiencias con estudiantes con discapacidad	Casos previos y formas de apoyo brindadas
Barreras identificadas en el entorno de laboratorio	Barreras físicas, metodológicas o actitudinales observadas
Interés en recibir formación sobre inclusión educativa	Disposición para capacitarse y áreas temáticas prioritarias

Nota. Elaboración propia a partir del cuestionario aplicado (abril 2025).

Este cuestionario fue revisado previamente por tres personas expertas en el tema un docente de laboratorio, un docente experto en inclusión y un docente doctorando de educación superior, para asegurarse de que las preguntas fueran claras, adecuadas y estuvieran alineadas con el objetivo del estudio.

El formulario se preparó en la aplicación Google Forms y se envió por correo institucional, cada persona respondió voluntariamente, con su consentimiento informado. Se cuidó que todas las respuestas se mantuvieran confidenciales y anónimas. La recolección de datos se hizo una sola vez, en abril de 2025.

Toda la información obtenida se organizó en hojas de cálculo utilizando Excel. Se contaron respuestas, se calcularon porcentajes y se hicieron gráficos para representar mejor los datos. No se hicieron análisis más complejos porque el grupo de participantes era pequeño y el estudio apenas está empezando. Aun así, los resultados se presentaron de forma clara para que puedan entenderse fácilmente.

La información recabada en este estudio diagnóstico funcionará como una base inicial para futuras investigaciones más amplias, enfocadas en entender mejor las condiciones, obstáculos y oportunidades que influyen en la puesta en marcha de estrategias inclusivas en laboratorios dentro del ámbito de la educación superior en ingeniería. Este trabajo se sitúa dentro del marco del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) y el uso de metodologías activas, con la intención de aportar al desarrollo de modelos pedagógicos que favorezcan la equidad y el acceso en espacios de formación técnica a nivel universitario.

Durante el proceso de redacción, revisión y mejora de este artículo, se utilizaron herramientas de inteligencia artificial generativa, exclusivamente como apoyo para la estructuración inicial de párrafos, mejora de redacción académica y verificación de estilo APA 7. Su uso fue supervisado por las autoras, quienes validaron críticamente todos los contenidos generados, asegurando su coherencia, veracidad y pertinencia. La inteligencia artificial no fue utilizada para la generación de datos, resultados ni conclusiones del estudio, respetando los principios de integridad académica y autoría intelectual.

RESULTADOS

Cuando se estudió la situación de los docentes que trabajan en los laboratorios de Ingeniería en Electrónica de la Facultad Politécnica, se descubrieron aspectos muy interesantes sobre cómo manejan la inclusión de estudiantes con diferentes necesidades.

El análisis de los datos recolectados permitió identificar cuatro dimensiones clave que caracterizan el estado actual de la formación docente en educación inclusiva. A continuación, se presentan los hallazgos organizados en categorías analíticas, con sus respectivas frecuencias absolutas y porcentuales.

Formación previa en educación inclusiva

Uno de los hallazgos más relevantes fue que la mayoría de estos profesores no han recibido preparación específica para trabajar con estudiantes que tienen algún tipo de discapacidad. De hecho, únicamente dos de los seis profesores que participaron en el estudio habían tomado algún curso o capacitación relacionada con este tema. Esto significa que muchos conceptos importantes, como las adaptaciones que se pueden hacer para ayudar a los estudiantes o los métodos de enseñanza universal, les resultan completamente desconocidos.

Tabla 2. Resultados detallados por ítem del cuestionario sobre formación y experiencia docente inclusiva.

Dimensión	Ítem	Respuesta	Frecuencia Absoluta (n)	Porcentaje (%)
Formación previa	¿Ha recibido capacitación en educación inclusiva?	Si	2	33,3
		No	4	66,7
	¿Conoce el concepto de adaptaciones razonables?	Si	1	16,7
		No	5	83,3
	¿Está familiarizado con el Diseño Universal para el Aprendizaje?	Si	1	16,7
		No	5	83,6
Experiencia práctica	¿Ha trabajado con estudiantes con discapacidad?	Si	3	50,0
		No	3	50,0
	Cuando trabajó con estudiantes con discapacidad, ¿contaba con estrategias estructuradas?	Si	0	0,0
		No	3	100,0
		No aplica	3	--
Barreras identificadas	¿Identifica barreras físicas en el laboratorio?	Si	6	100,0
		No	0	0,0
	¿Identifica barreras actitudinales?	Si	5	83,3
		No	1	16,7
Interés en formación	¿Desea capacitarse en educación inclusiva?	Si	6	100,0
		No	0	0,0
Áreas prioritarias de capacitación	Metodologías inclusivas	Si	6	100,0
		No	0	0,0
	Tecnologías accesibles	Si	6	100,0
		No	0	0,0
	Adaptaciones en evaluación	Si	5	83,3
	Marco legal	Si	4	66,7

Nota. n = 6 docentes de laboratorios de electrónica. Elaboración propia (abril 2025).

La Tabla 2 evidencia con claridad el bajo nivel de preparación formal en temas de inclusión educativa. Solamente el 33,3% de los docentes ($n=2$) ha recibido alguna capacitación específica en educación inclusiva, mientras que el 66,7% ($n=4$) no cuenta con formación alguna en este ámbito. Esta situación se agrava cuando se indaga sobre conceptos fundamentales: apenas el 16,7% ($n=1$) conoce qué son las adaptaciones razonables y un porcentaje idéntico está familiarizado con el Diseño Universal para el Aprendizaje, lo que significa que el 83,3% de los docentes desconoce estas herramientas pedagógicas esenciales para la práctica inclusiva.

Nota. Cuestionario a docentes. Elaboración propia.

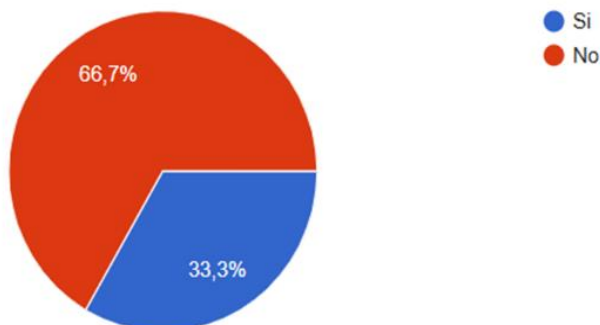


Figura 1. Conocimientos sobre conceptos inclusivos.

Experiencia práctica con estudiantes con discapacidad

Por otro lado, la mitad de estos docentes sí han tenido la experiencia de trabajar con estudiantes que presentan alguna discapacidad en sus laboratorios (50%, $n=3$). Sin embargo, un dato preocupante es que el 100% de quienes han tenido esta experiencia ($n=3$) reconoce que actuó sin estrategias estructuradas, es decir, improvisando sobre la marcha sin tener un plan definido de cómo apoyar mejor a estos estudiantes. Esta forma de trabajar, aunque bien intencionada, no siempre produce los mejores resultados y evidencia la urgente necesidad de formación práctica y contextualizada.

Por otro lado, la mitad de estos docentes sí han tenido la experiencia de trabajar con estudiantes que presentan alguna discapacidad en sus laboratorios (50%, $n=3$). Sin embargo, un dato preocupante es que el 100% de quienes han tenido esta experiencia ($n=3$) reconoce que actuó sin estrategias estructuradas, es decir, improvisando sobre la marcha sin tener un plan definido de cómo apoyar mejor a estos estudiantes. Esta forma de trabajar, aunque bien intencionada, no siempre produce los mejores resultados y evidencia la urgente necesidad de formación práctica y contextualizada.

Barreras identificadas en el entorno de laboratorio

Los docentes han encontrado estudiantes con diversos tipos de discapacidades en sus clases, pero todos coinciden en algo preocupante: los laboratorios no están realmente preparados para recibir a estos estudiantes. El 100% de los participantes ($n=6$) identificó tanto barreras físicas como metodológicas en sus espacios de trabajo. Además, el 83,3% ($n=5$) reconoció la existencia de barreras actitudinales que dificultan los procesos de inclusión.

Tabla 3. Resumen de categorías analizadas: frecuencias absolutas y porcentajes.

Categoría	Subcategoría	N°	%
Formación previa en educación inclusiva	Con capacitación formal	2	33,3
	Sin capacitación formal	4	66,7
Conocimiento de conceptos clave	Conoce adaptaciones razonables	1	16,7
	No conoce adaptaciones razonables	5	83,3
Experiencia práctica con estudiantes con discapacidad	Conoce el DUA	1	16,7
	No conoce el DUA	5	83,3
	Ha trabajado con estudiantes con discapacidad	3	50,0
	No ha trabajado con estudiantes con discapacidad	3	50,0
Estrategias al trabajar con estudiantes con discapacidad	Con estrategias estructuradas	0	0,0
	Sin estrategias estructuradas (improvisación)	3	100,0
Identificación de barreras en laboratorios	Identifica barreras físicas	6	100,0
	Identifica barreras metodológicas	6	100,0
	Identifica barreras actitudinales	5	83,3
Interés en capacitación	Desea capacitarse en inclusión	6	100,0
Áreas prioritarias de formación solicitadas	Metodologías inclusivas	6	100,0
	Tecnologías accesibles	6	100,0
	Adaptaciones en evaluación	5	83,3
	Marco legal sobre inclusión	4	66,7

Nota. n = 6 docentes participantes. Los porcentajes de las subcategorías de "Estrategias" se calculan sobre n=3 (docentes que trabajaron con estudiantes con discapacidad). Elaboración propia.

Nota. Cuestionario a docentes. Elaboración propia

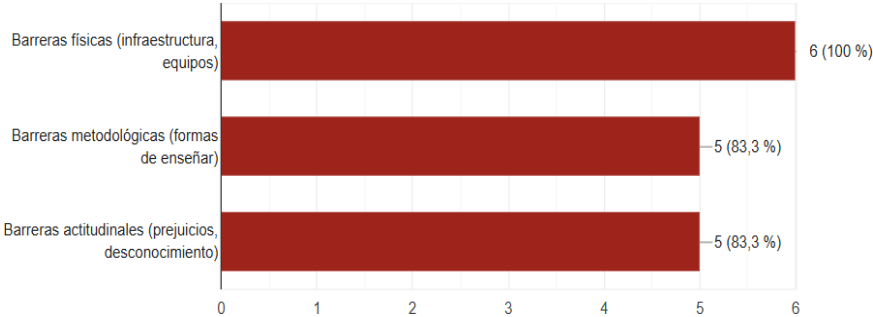


Figura 2. Barreras físicas, metodológicas y actitudinales.

Las barreras físicas incluyen aspectos como la falta de rampas adecuadas, espacios reducidos entre mesadas de trabajo que dificultan la movilidad, ausencia de señalización accesible, e instrumentos de laboratorio que no están adaptados para personas con movilidad reducida o discapacidad visual. Las barreras metodológicas se refieren a la rigidez en los formatos de presentación de información (predominantemente visual sin alternativas auditivas o táctiles), falta de flexibilidad en los tiempos de ejecución de prácticas, y ausencia de materiales didácticos en formatos accesibles. Las barreras actitudinales, identificadas por el 83,3% de los docentes, incluyen prejuicios sobre las capacidades de estudiantes

con discapacidad, desconocimiento de cómo comunicarse efectivamente, y resistencia al cambio en metodologías tradicionales de enseñanza.

Interés en formación y áreas prioritarias

Un aspecto altamente positivo identificado fue que el 100% de los profesores (n=6) expresó un genuino interés por aprender más sobre este tema. Quieren capacitarse especialmente en metodologías de enseñanza que funcionen para todos los estudiantes (100%, n=6), en cómo usar la tecnología para hacer las clases más accesibles (100%, n=6), en qué adaptaciones pueden implementar para la evaluación (83,3%, n=5), y en el marco legal que sustenta la educación inclusiva (66,7%, n=4).

La Tabla 3 sintetiza la información cuantitativa más relevante del diagnóstico, permitiendo visualizar de manera integrada las principales brechas formativas y las demandas específicas del cuerpo docente. Estos datos son fundamentales para el diseño de una propuesta curricular pertinente y contextualizada.

Síntesis de hallazgos principales

Los resultados del diagnóstico pueden resumirse en cuatro conclusiones clave:

1. Existe una marcada carencia de formación previa en educación inclusiva entre los docentes de laboratorios técnicos (66,7% sin capacitación).
2. El desconocimiento de herramientas pedagógicas fundamentales como el DUA y las adaptaciones razonables es generalizado (83,3%).
3. La totalidad de los docentes identifica múltiples barreras en los espacios de laboratorio que dificultan la participación plena de estudiantes con discapacidad.
4. Existe una disposición unánime (100%) para recibir capacitación específica, con prioridad en metodologías inclusivas y tecnologías accesibles.
5. Estos hallazgos demuestran claramente por qué es tan necesario crear un programa de formación específico para estos profesores. La propuesta que se plantea busca darles las herramientas prácticas que necesitan para crear ambientes de aprendizaje donde todos los estudiantes, sin importar sus características particulares, puedan desarrollar todo su potencial.

DISCUSIÓN

Los resultados de esta investigación confirman algo que ya se ha observado en muchas universidades alrededor del mundo; existe una gran diferencia entre lo que las leyes y políticas dicen sobre educación inclusiva y lo que realmente sucede en las aulas y laboratorios (Giménez, 2015).

Aunque los docentes muestran genuino interés y compromiso por ayudar a todos sus estudiantes, la falta de preparación específica en temas de inclusión se convierte en un obstáculo real para garantizar que los estudiantes con discapacidad tengan las mismas oportunidades. Como lo explica Solano Hernández (2023), no es suficiente con permitir que estos estudiantes ingresen a carreras técnicas; es fundamental revisar todo el ambiente universitario para asegurar que puedan quedarse y tener éxito.

Una de las cosas más importantes que se descubrió en esta investigación fue que, aunque algunos docentes ya han trabajado con estudiantes con discapacidad en sus laboratorios, la forma en que los han ayudado ha sido completamente improvisada.

Lo indicado, no es culpa de los docentes, sino consecuencia de que nadie les enseñó cómo hacerlo correctamente. La buena voluntad por sí sola no es suficiente. Como lo señala la Guía Campus UNA Inclusiva CEAMSO (2023), la educación inclusiva requiere cambios profundos en la forma de enseñar, organizar

las clases y evaluar a los estudiantes, lo que involucra tanto las instalaciones físicas como los métodos de enseñanza.

Lo que también resultó preocupante fue que todos los profesores identificaron barreras de diferentes tipos en sus laboratorios: desde obstáculos físicos hasta actitudes que no favorecen la inclusión, pasando por métodos de enseñanza que no se adaptan a diferentes necesidades. Esta situación no solo perjudica a los estudiantes con discapacidad, sino que también limita el potencial de toda la institución para innovar y mejorar continuamente.

La inclusión no debería ser algo que se hace ocasionalmente, sino un principio que guíe todas las actividades educativas, tal como lo proponen Zabala Vargas (2022) y Giménez, (2021) en la que analiza la inclusión educativa desde varias perspectivas, «destacando las consideraciones de la inclusión, desde la Agencia Nacional de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior (ANEAES)» (p.3) en sus estándares de calidad.

Resulta especialmente preocupante que los docentes no estén familiarizados con conceptos fundamentales como las adaptaciones razonables o el Diseño Universal para el Aprendizaje. Estas herramientas son precisamente las que les permitirían anticipar problemas y eliminar barreras antes de que se conviertan en obstáculos para sus estudiantes. El Diseño Universal para el Aprendizaje propone crear ambientes educativos que sean flexibles desde el inicio, considerando que las personas aprenden de diferentes maneras y a diferentes ritmos. Villacís et al. (2023) encontraron que cuando se aplica este enfoque en laboratorios de ingeniería, es posible anticipar dificultades, usar estrategias más variadas y lograr que más estudiantes participen activamente. Lo interesante es que estos cambios no solo benefician a estudiantes con discapacidad, sino que mejoran la calidad de la educación para todos.

Por otro lado, es muy alentador que los docentes hayan expresado tanto interés en recibir capacitación específica sobre estos temas. Esto demuestra que no se trata de algo que se les está imponiendo desde afuera, sino de una necesidad real que ellos mismos reconocen. Este interés genuino crea las condiciones ideales para implementar programas de formación que realmente funcionen y sean sostenibles en el tiempo. Para lograrlo, es necesario un enfoque de capacitación que combine aspectos legales, pedagógicos y técnicos, como lo propone el programa que se desarrolló en esta investigación.

Existen metodologías de enseñanza que naturalmente favorecen la inclusión, como el Aprendizaje Basado en Problemas y el aula invertida, que se analizaron como el marco teórico. Estas estrategias ponen al estudiante en el centro del proceso de aprendizaje, promueven el trabajo colaborativo y conectan lo que se aprende con situaciones reales, lo que facilita la adaptación a diferentes estilos y necesidades de aprendizaje. Como lo explican Arrieta Palomino et al. (2024) y Román y Giménez

(2022), el Aprendizaje Basado en Problemas activa conocimientos previos, fomenta la reflexión y permite evaluar de manera más justa y significativa.

Además, de manera similar, la estrategia aula invertida permite aprovechar mejor el tiempo en el laboratorio para trabajo práctico, mientras que el estudio teórico se puede hacer en casa, adaptándose al ritmo de cada estudiante (Rico-Santos et al., 2023).

El uso de tecnologías accesibles también se presenta como una herramienta clave para apoyar la educación inclusiva. Plataformas educativas adaptadas, simuladores interactivos y herramientas de lectura asistida permiten diversificar las formas en que los estudiantes pueden acceder a la información, interactuar

con el contenido y demostrar lo que han aprendido, siguiendo los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (Moodel, s/f).

Según Jiménez Alvernia et al. (2022), estas tecnologías crean ambientes de aprendizaje más accesibles, especialmente cuando se combinan clases presenciales con actividades en línea, como se propone en el curso diseñado para esta investigación.

Sin embargo, es importante reconocer las limitaciones de este estudio. El número reducido de docentes que participaron en el diagnóstico no permite afirmar que estos resultados representan la situación de toda la institución, aunque sí ofrecen una visión inicial valiosa del contexto. Sería ideal ampliar la investigación incluyendo las perspectivas de estudiantes y egresados con discapacidad, así como de empleadores y otros colegas, para tener una imagen más completa y enriquecer el diseño del programa de capacitación.

Además, aunque la universidad cuenta con un protocolo para atender a estudiantes con discapacidad, su implementación y seguimiento aún están en etapas iniciales (Protocolo-de-atencion-a-estudiantes-con-discapacidad-de-la-FP-UNA.-1.pdf, 2021). Esto señala la importancia de crear políticas de monitoreo que permitan evaluar el impacto real de las acciones inclusivas a mediano y largo plazo, incluyendo indicadores específicos en los procesos de evaluación institucional, como sugiere el Modelo de Evaluación de ANEAES (Giménez, 2021).

En resumen, los resultados analizados confirman la necesidad de profesionalizar la enseñanza inclusiva en laboratorios técnicos universitarios. A partir de este diagnóstico, se propone desarrollar un programa de capacitación que responda a esta necesidad al ofrecer una formación práctica, organizada en módulos, que combina actividades presenciales y virtuales, y que está orientada a la aplicación inmediata en el aula.

Conectar los resultados del diagnóstico con fundamentos teóricos sólidos permite avanzar hacia un modelo de educación técnica más justo, donde la diversidad no sea vista como un problema a resolver, sino como una riqueza que enriquece el proceso educativo para todos. Este diagnóstico inicial constituye una contribución inédita para el diseño de propuestas formativas contextualizadas en educación superior técnica universitaria en Paraguay.

A partir de esta realidad, se podría presentar una propuesta de capacitación que busca dar respuesta a las necesidades concretas que expresaron los docentes. Esta propuesta se fundamenta en principios como el Diseño Universal para el Aprendizaje, que propone planificar las clases pensando desde el inicio en todos los tipos de estudiantes que podrían tomarlas, y en metodologías de enseñanza activa que ponen al estudiante en el centro del proceso educativo. Todo esto está alineado con las leyes vigentes del país y responde a las demandas reales del contexto educativo actual.

De cara al futuro, se considera prioritario ampliar el alcance de esta línea de investigación incluyendo las voces de estudiantes con discapacidad, egresados, coordinadores de carrera y responsables institucionales. Asimismo, se plantea como línea de acción el diseño, implementación y evaluación de un programa piloto de formación docente, que permita validar su pertinencia y efectividad en contextos reales de laboratorio. Estas fases permitirán avanzar hacia un modelo replicable y escalable, que pueda integrarse en las políticas de desarrollo profesional docente y en los planes de mejora continua de las instituciones de educación superior técnica.

Este trabajo representa apenas el primer paso en un camino que requiere compromiso a largo plazo. La meta es crear espacios educativos que sean verdaderamente accesibles para todos, donde la diversidad sea vista como una fortaleza y no como un obstáculo, y donde cada estudiante pueda desarrollar todo su potencial sin importar sus características particulares. Esta visión está en línea con los grandes desafíos que enfrentan hoy las universidades con enfoque de enseñanza técnica en nuestro país: formar profesionales competentes y al mismo tiempo crear una sociedad más justa e inclusiva.

CONCLUSIÓN

Esta investigación puso en evidencia algo que muchos intuían pero que era necesario documentar: los docentes que trabajan en laboratorios técnicos específicamente en Ingeniería en Electrónica necesitan urgentemente aprender cómo crear ambientes de aprendizaje que incluyan verdaderamente a todos sus estudiantes. El problema no es que no quieran hacerlo, sino que simplemente no han tenido la oportunidad de prepararse para esta realidad. Muchos se enfrentan día a día a situaciones donde saben

que algunos de sus estudiantes necesitan ayuda adicional, pero no tienen las herramientas para brindarla de manera efectiva.

Lo que se descubrió al aplicar herramientas de recolección de datos a estos docentes fue revelador: existen múltiples obstáculos que impiden que estudiantes con discapacidad puedan participar plenamente en las experiencias prácticas de aprendizaje que son fundamentales en las carreras de ingeniería. Estos obstáculos van desde instalaciones físicas que no están adaptadas, hasta métodos de enseñanza que no consideran las diferentes formas en que las personas aprenden.

El cambio real sucederá cuando estas ideas se traduzcan en acciones concretas en las aulas y laboratorios, cuando los docentes se sientan preparados y respaldados para implementar prácticas inclusivas, y cuando la institución en su conjunto asuma la inclusión como un valor fundamental. Solo así podremos hablar de una educación técnica que sea verdaderamente de calidad para todos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANEAES. (2023). Modelo Nacional de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior.
- Arrieta Palomino, A., et al. (2024). Flexibilización curricular en el contexto de ABP. Revista Educativa.
- ASGLOBAL. (2024). Objetivo 4: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos. ISGLOBAL. <https://www.isglobal.org/-/sdq-4-ensure-inclusive-and-equitable-quality-education-and-promote-lifelong-learning-opportunities-for-all>
- Autodesk. (2024). Tinkercad: herramienta educativa para diseño inclusivo. <https://www.tinkercad.com>
- CAST. (2018). Universal Design for Learning Guidelines version 2.2. <http://udlguidelines.cast.org>
- CEAMSO. (2023). Guía Campus UNA Inclusiva – Estudiantes y Docentes. Universidad Nacional de Asunción.
- CEAMSO. (2023). Guía Campus UNA inclusiva: Estrategias institucionales para la atención a estudiantes con discapacidad. Centro de Estudios Ambientales y Sociales. <https://www.ceamso.org.py/publicaciones/guia-campus-una-inclusiva-2023>
- CONFEDI. (2025). Concurso Docente de Guías de Trabajos Prácticos RLAB 2025. <https://confedi.org.ar/concurso-docente-rlab/>
- Davila, A. (2018). Educación inclusiva en la formación de ingenieros de la UNSJ.
- EAD FPUNA (Director). (2023, mayo 5). Gamificación [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=SjRhkCwHOJE>
- EdPuzzle. (2024). Plataforma interactiva de video educativo. <https://edpuzzle.com>

- Giménez, S. (2015). Delineamiento de políticas de educación inclusiva en educación superior en el Paraguay. *Revista Internacional de Apoyo a la Inclusión, Logopedia, Sociedad y Multiculturalidad*, 1(1).
<https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/riai/article/view/4150>
- Giménez, S. (2021). Inclusión en el sistema educativo. Agencia Nacional de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior (ANEAES).
- Hernández, E. S. (2023). Estrategia metodológica para la integración de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje por parte de docentes de la educación superior colombiana.
- Jiménez Alvernia, A., et al. (2022). Integración de TIC accesibles en la práctica docente inclusiva. *Revista Iberoamericana de Tecnología Educativa*.
- Ley 5136/13. (2013). Ley de Educación Inclusiva del Paraguay.
- Microsoft. (2023). Immersive Reader overview. Microsoft Learn. <https://learn.microsoft.com>
- Moodle. (s.f.). How Moodle supports accessibility. <https://moodle.com/functionality-with-moodle/moodle-accessibility/>
- Moriña, A. (2017). Inclusive education in higher education: Challenges and opportunities. *European Journal of Special Needs Education*, 32(1): 3–17.
<https://doi.org/10.1080/08856257.2016.1254964>
- National Instruments. (2024). Multisim Live. <https://www.multisim.com>
- Palomino, J. A. A., Barbosa, R. H., & Hinestroza, J. L. C. (2024). Aprendizaje basado en problemas: Una ruta para el desarrollo de competencias científicas en el laboratorio de química orgánica. *Praxis*, 20(3). <https://doi.org/10.21676/23897856.5953>
- Panopto. (2024). Lecture Capture Software. <https://www.panopto.com>
- Resolución N.º 1120/25/10/2021. (2021). Protocolo de atención a estudiantes con discapacidad de la Facultad Politécnica de la Universidad Nacional de Asunción. <https://www.pol.una.py/wp-content/uploads/2021/11/Resol.-21-24-18-00-Acta-1120-Par-la-cual-se-aprueba-el-protocolo-de-atencion-a-estudiantes-con-discapacidad-de-la-FP-UNA.-1.pdf>
- Rico-Santos, A., et al. (2023). Aula invertida en entornos de laboratorio. *Revista Internacional de Enseñanza Universitaria*.
- Román, J. G., & Giménez, S. (2022). Efecto de la aplicación del método Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en la enseñanza de Física experimental a nivel universitario. *Revista de Ingeniería, Ciencias y Sociedad*, 3(1).
- Santiago, R., & Palau, R. (2021). Metodologías activas para una enseñanza significativa. Octaedro.
- Solano Hernández, E. (2023). Estrategias didácticas inclusivas en ingeniería. Tesis doctoral, Universidad Nacional.
- UNESCO. (2017). Guía para asegurar la inclusión y la equidad educativa. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000259592/PDF/259592spa.pdf.multi>
- Villacis, R. I. M., Caicedo, M. I. E., Alvarado, C. G. O., Obando, G. P. V. O. V., & Cabrera, F. D. R. (2023). Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) en la educación superior de Ecuador: Avances y perspectivas. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 8809–8832. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7589
- Yadarola, M. E. (2019). Declaración de Salamanca: Avances y fisuras desde las ONGs de/para personas con discapacidad. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, 13(2), 139–156. <https://doi.org/10.4067/S0718-73782019000200139>
- Zabala Vargas, S. A. (2022). Gamificación y desempeño en matemáticas para ingeniería. *Universitat de les Illes Balears*.
- Zárate, R., et al. (2017). Educación superior inclusiva: Desafíos para la práctica docente. *Revista Internacional de Investigación en Educación*.