

La IBD en la formación de docentes, un enfoque para el diseño de dispositivos pedagógicos para la enseñanza técnica y tecnológica en clave de multimodalidad

Verónica Perrone

Patricia Añón

Lucía Martínez

Silvana Flecchia

Santiago Calero

Américo Menéndez

Damián Varela

Informe final 2023

FSED_3_2021_1_171321

ANII Fondo Sectorial de Educación - CFE Investiga - 2021

Resumen

Este proyecto aborda desafíos de la educación técnica y tecnológica en multimodalidad, como son la interacción con docentes, materiales, herramientas y la modelización en la resolución de problemas. Mediante una metodología cualitativa se describen dispositivos pedagógicos desarrollados a través de la Investigación Basada en Diseño (IBD). Además, se investigan aspectos específicos de este enfoque y se promueven espacios de formación y divulgación para su aplicación.

En el marco de este proyecto, se crearon tres tipos de dispositivos pedagógicos (DP). Uno centrado en la elaboración de videoclips educativos. Otro, con uso de una tableta digitalizadora, implicó la colaboración al facilitar la interacción en tiempo real sobre la misma pantalla, mejorando la explicación y comprensión de tareas y procesos complejos, siendo altamente accesible dada su portabilidad y uso intuitivo. El tercero se enfocó en la introducción de una cámara GoPro en prácticas pedagógicas virtuales, lo que mejoró la presentación de contenidos al mostrar acciones didácticas en tiempo real y facilitó la comprensión de los estudiantes sobre procedimientos prácticos. Se abordó la IBD como metodología, durante la creación de los dispositivos pedagógicos en los que colaboraron docentes, investigadores y estudiantes, y en cursos de formación específica e instancias de difusión, lo que contribuyó a enriquecer la comprensión de la IBD y su aplicación en la educación técnica.

La investigación ha tenido un impacto significativo en la mejora de la enseñanza técnica y tecnológica. Se han diseñado y adaptado dispositivos pedagógicos que abordan problemas clave de la educación, como estrategias de visualización, resolución de problemas y comunicación en entornos virtuales. Estos dispositivos han diversificado las modalidades de enseñanza, mejorando la experiencia de aprendizaje de los estudiantes y permitiendo la personalización de la educación. Además, la metodología Investigación Basada en Diseño (IBD) ha enriquecido las prácticas docentes y promovido el aprendizaje colaborativo y multidisciplinario.

ÍNDICE

Resumen.....	2
Antecedentes, descripción del estudio y resultados esperados	4
Antecedentes de la línea de investigación	4
Descripción del estudio y resultados esperados.....	6
Metodología y diseño del estudio	8
Consideraciones previas.....	8
Las fuentes y técnicas de recolección de datos	9
Resultados, análisis y discusión	14
Conclusiones y recomendaciones	21
Referencias bibliográficas.....	26

Antecedentes, descripción del estudio y resultados esperados

Antecedentes de la línea de investigación

A partir de la situación de pandemia se lanza la convocatoria ANII 2020 "Inclusión digital: educación con nuevos horizontes" del Fondo Sectorial de Educación y apoyo de IDRC (Canadá) y Fundación Ceibal que se orientó a iniciativas que brindaran soluciones concretas a problemáticas para la continuidad pedagógica durante y post pandemia de COVID-19, con extensión de cinco meses. El proyecto seleccionado, "Dispositivos digitales para la continuidad pedagógica en unidades curriculares de alto contenido práctico" (en adelante Proyecto 2021), fue presentado por integrantes de este equipo de investigadoras que venía trabajando desde 2018 (Añón, Martínez, Perrone, 2020) al que se le sumaron un especialista en lenguaje audiovisual, un especialista técnico de Plan CEIBAL y dos estudiantes avanzados de la carrera de Educador Técnico y Gestor en Tecnologías Digitales (ETGTD) del Instituto Normal de Enseñanza Técnica (INET¹) donde tuvo lugar la investigación.

El desarrollo de las "soluciones concretas", en el marco de la convocatoria 2020, se hizo con un enfoque metodológico de Investigación Basada en Diseño (en adelante IBD) que también se aplicó en la presente investigación y forma parte de uno de los propósitos de estudio. Se seleccionó el enfoque porque, como señala Reeves (2006, 2011), permite abordar problemas reales y complejos en colaboración con los docentes que los enfrentan. Contempla la integración de principios de diseño y avances tecnológicos para llegar a soluciones factibles e incorpora una etapa de reflexión sobre el proceso iterativo de diseño que permita probar y perfeccionar entornos de aprendizaje así como definir principios de diseño innovadores (De Benito & Salinas, 2016). Su flexibilidad para el diseño permite incorporar aspectos provenientes de la propia práctica y de la experiencia adquirida en el proceso, lo que la hace muy adecuada en el campo de la educación tecnológica (Amiel & Reeves, 2008). Es una metodología que supone que en todo el ciclo de diseño participen mano a mano los docentes y los expertos en aras de revisar y reformular en forma recursiva el proceso. Esta modalidad de trabajo alienta la capacidad reflexiva sobre la práctica, y es de un carácter altamente participativo, lo que implica la formación de un equipo capaz de colaborar desde variadas perspectivas. En este caso el equipo está integrado por expertos en tecnología, docentes y particularmente por estudiantes. Recoger y sistematizar la visión de los estudiantes (Rinaudo y Donolo, 2010), permite obtener aportes sustanciales para ajustar y mejorar los dispositivos pedagógicos diseñados y agrega coherencia a la investigación. De los diversos abordajes que se aportan en la literatura (Wademan, 2005; Plomp, 2007; Reeves, 2006) se seleccionó implementar un ciclo de tres fases, no necesariamente lineales, que se describen a continuación:

1a. Fase preparatoria

Se delimita el problema de enseñanza conjuntamente con los docentes participantes y el aporte de

¹ Institución de formación terciaria perteneciente al CFE, Consejo de Formación en Educación de la ANEP, Administración Nacional de Educación Pública) del Uruguay.

sus estudiantes. Los principales desafíos identificados se vincularon con el abordaje de contenidos que implican un vínculo presencial con materiales, herramientas, entornos de trabajo y el seguimiento de la ilustración modélica que realiza el docente para la resolución de problemas en la enseñanza técnica (Leymonié, Czerwomogora, Blengini, 2020) . En esta fase, se definen las metas en las que se enfocarán los dispositivos pedagógicos (en adelante DP) que se diseñen e incorporen como parte de una secuencia didáctica (en adelante SD).

2a. Fase de diseño de intervenciones

Intervienen tanto los docentes participantes como estudiantes, así como especialistas del equipo de investigación. Se crean dos tipos de soluciones pedagógicas:

-Materiales didácticos: como artefactos digitales mediadores que favorecen los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Entre los que se mencionan: videoclips del taller de Panificación realizados con docentes y estudiantes del Área de Gastronomía; videoclips sobre un sistema de refrigeración de automóviles con docentes de Mecánica automotriz; manuales, tutoriales y videotutoriales para el manejo de una pantalla inteligente (*smartboard*) con Webex (tecnología similar a ZOOM), tableta digitalizadora (WACOM) y cámara GoPro (participan docentes y estudiantes del Área Eléctrica y Mecánica).

-Procesos y procedimientos: como estrategias de enseñanza se implementa un taller presencial para docentes sobre principios del lenguaje audiovisual; un curso virtual para estudiantes sobre creación y edición de material audiovisual; instancias de formación híbridas sobre estrategias de integración del uso de una tableta digitalizadora, su integración a un sistema de videoconferencia y participación de los estudiantes sobre la pantalla inteligente de 40 pulgadas. Se desarrollan estrategias de conexión punto a punto y multipunto usando equipos de videoconferencia de CEIBAL y otros dispositivos portátiles (notebooks, celulares). Se ensayan y documentan procedimientos para utilizar una cámara GoPro que permite visualizar desde el punto de vista subjetivo tanto en *streaming* como para grabación de clips, a su vez se contemplan los mecanismos de integración con varios sistemas de videoconferencia.

Se realizan y documentan los procedimientos para el manejo de las intervenciones de los estudiantes en instancias sincrónicas usando diversos tipos de dispositivos y sistemas de conexión.

Estos dispositivos se encuentran disponibles en el sitio web del proyecto (Añón, P. et al, 20 de octubre de 2021, <http://proyectodispositivos.cfe.edu.uy>) .

3a. Fase de Reflexión

Durante esta fase del proceso IBD, se efectúa un recorrido en el cual, a través de una exhaustiva reflexión y análisis de los resultados obtenidos, se genera conocimiento con la finalidad de perfeccionar los dispositivos previamente desarrollados y realizar una nueva iteración, e identificar principios de diseño y enfoques epistemológicos, así como efectuar generalizaciones destinadas a fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje. A lo largo de todo el Proyecto 2021, si bien se realizó un minucioso registro que permitió recopilar muchos datos, no se llevó a cabo un análisis en profundidad dados los objetivos y limitaciones de tiempo de la convocatoria bajo la cual se desarrolló.

Descripción del estudio y resultados esperados

El presente proyecto, de corte cualitativo, principalmente descriptivo, se enfoca en dar respuesta a cómo son los DP diseñados y cómo abordan y resuelven los problemas didácticos específicos en diferentes modalidades, así como el estudio y aplicación de la metodología IBD, que incluye un carácter interpretativo en la investigación ya que se trata de construir conocimiento teórico y empírico en torno a la misma. Los detalles metodológicos se abordan en el apartado correspondiente. A continuación, se describe el recorrido realizado a lo largo de toda la investigación que duró 14 meses y los principales resultados esperados, los que se pueden dividir en cuatro grandes etapas.

Primera etapa: análisis de DP aplicados en 2021. En esta etapa inicial, se organiza y analiza la información recogida en el Proyecto 2021 relacionada con los Dispositivos Pedagógicos (DP) creados y que fueran descritos en el apartado anterior. Se definen categorías basadas en el marco teórico que se desarrolló en ese proyecto, se crean pautas de análisis y grupos de trabajo para reducir las implicaciones de la investigación participativa. Se concluye con la sistematización de datos y la creación de documentos para guiar futuras decisiones.

Se logra el desarrollo de DP, en el sentido dado por Foucault (1984), en el que se incluyen materiales, procedimientos y técnicas que se vinculan con el proceso de socialización. Si bien se desarrollan, en un inicio, teniendo como objetivo garantizar la continuidad pedagógica en un contexto remoto de emergencia -como lo definen Hodges et al. (2020)- el equipo de investigadores asume que tanto los dispositivos diseñados como el proceso de creación en sí presentan un gran potencial para impactar positivamente en los aprendizajes y en la generación y circulación de conocimiento en la institución. De esta manera se fueron gestando las premisas que guían el presente proyecto de investigación.

Segunda etapa: los DP en clave de multimodalidad. A partir de los datos surgidos en la etapa anterior de los primeros prototipos, se seleccionan y rediseñan los DP para el presente Proyecto 2022-2023. Se desarrollan diversos instrumentos para recoger nuevos datos tanto cuantitativos como cualitativos. Se analizan estos nuevos dispositivos en relación con categorías enfocadas en describir sus características tanto en relación al problema pedagógico que abordan en línea con lo planteado por Barak, et al., (2011) y Barak (2014); sus aspectos informativo, comunicativo y experiencial (Área Moreira et al., 2010); las tecnologías digitales como mediadoras del aprendizaje (Tchounikine, 2017; Dennerlein et al., 2020; Hidalgo & Gisbert, 2022) y su nivel de apropiación según el modelo SAMR (Puentedura, julio de 2004); el contexto en que se desarrollan así como una categoría relacionada con la metodología IBD utilizada en su creación.

En la segunda iteración, durante el presente proyecto, se crearon nuevas versiones de algunos DP con ajustes o mejoras, para ser probados en diferentes contextos de implementación que abarcan tanto nuevas áreas técnicas, otras modalidades de participación, como diferentes combinaciones de implementación en modalidades presencial, virtual o híbrida (Arias et al., 2020; Fullan et al., 2020). Dado que diferentes tecnologías son incorporadas como parte de estos dispositivos, se utilizan para identificarlos y así se mencionan a lo largo del texto: DP-audiovisual, DP-tableta digitalizadora; DP-GoPro.

Tercera etapa: sobre la metodología IBD. En esta etapa se planifican y desarrollan instancias de formación y divulgación (webinars, curso, seminario) dirigidas a docentes y estudiantes, algunas dentro de la institución y otras abiertas a la comunidad educativa en general. Se utiliza la información procesada de las etapas anteriores para analizar aspectos relacionados con el uso de la metodología Investigación Basada en Diseño (IBD) en la creación de los DP.

Cuarta etapa: cierre de la investigación. Es una fase que se caracteriza por la revisión y análisis exhaustivo de la totalidad de los datos recopilados, se abre un espacio propicio para llevar a cabo una discusión crítica de los resultados contextualizados dentro del marco teórico existente y se formulan conclusiones respaldadas por la evidencia empírica, lo que implica una síntesis rigurosa y ordenada de la información obtenida.

La difusión de los hallazgos, se hace mediante publicaciones científicas, en sitios web, redes sociales y otros medios especializados, así como eventos académicos que, si bien abarca todas las etapas, se convierte en un componente esencial de esta fase, promoviendo así la difusión del conocimiento y el enriquecimiento del debate académico dentro de la comunidad científica y educativa.

En síntesis, los resultados finales esperados buscan describir cuáles son las características de los dispositivos pedagógicos creados y cómo dan respuesta a los problemas didácticos que abordan, así como las diferentes modalidades en que se pueden aplicar. Por otra parte en lo que refiere a la metodología IBD, interesa conocer los territorios de encuentro generados, la perspectiva de los participantes y si constituye un marco metodológico relevante para la formación de docentes en la enseñanza técnica.

Metodología y diseño del estudio

En el siguiente apartado se desarrollan los objetivos propuestos y se describen los aspectos metodológicos que se desplegaron durante la investigación, así como los instrumentos de recolección de datos empleados. Se describen los diferentes casos en que se desarrollaron los dispositivos pedagógicos, así como la metodología de diseño.

Consideraciones previas

Esta investigación tiene dos propósitos fundamentales, uno de carácter descriptivo que toma como punto de partida dispositivos pedagógico diseñados específicamente para atender problemas de continuidad pedagógica durante la pandemia (Proyecto 2021)² y que se continúa y profundiza en este estudio (Proyecto 2022-2023). Otro propósito está enfocado en el estudio y difusión de la metodología de IBD en la enseñanza técnica superior e incluye actividades de formación a docentes como propuesta de intervención pedagógica.

A partir de los datos del Proyecto 2021 y su análisis fue que se realizó una segunda iteración en los DP en los que participan docentes y estudiantes de carreras de Maestro Técnico y Educador Técnico de áreas tales como: Gastronomía, Eléctrica y Tecnologías Digitales, Mecánica Automotriz, Agraria y Construcción del INET. Las unidades curriculares seleccionadas para el estudio se caracterizaron por ser de carácter técnico, su alto contenido práctico y la mediación virtual.

Los equipos de diseño se conformaron al igual que en el proyecto anterior por investigadores, docentes de las unidades curriculares y algunos estudiantes avanzados de la carrera de ETGTD³.

Las instancias de formación fueron diseñadas y organizadas por los investigadores y también contaron con la colaboración de los estudiantes avanzados. Consistieron en un curso teórico práctico de aproximación a la metodología IBD ofrecido a los docentes de INET y dos instancias abiertas a la comunidad educativa en general: un webinar con especialistas⁴ y un

² Añón, P., Martínez, L. Perrone, V. Merenyi, S., Nahum, D., Menéndez, A., Calero, S. (2021). Informe final del proyecto: Dispositivos digitales para la continuidad pedagógica en unidades curriculares de alto contenido práctico. ANII.

³ Estos estudiantes cursan el último año de la carrera de Educador Técnico y Gestor en Tecnologías Digitales y colaboran como parte de su Práctica Profesional.

⁴ Se trató de la Dra. Bárbara De Benito y el Dr. Jesús Salinas de las UIB (España) especialistas de renombre internacional en lo que al desarrollo de metodología IBD en habla hispana refiere. Disponible en

seminario con conferencia de especialista⁵ y exposición de algunos trabajos finales de participantes del curso.

Tanto las autoridades institucionales como los participantes fueron informados de los alcances e implicancias de la investigación y siempre se solicitó el consentimiento para compartir producciones y hacer difusión en el sitio web del proyecto y en sus redes sociales.

El empleo de técnicas tanto cualitativas como cuantitativas, así como la amplitud del equipo de investigación con sus diferentes perfiles, facilitó tanto el registro como el procesamiento y cruzamiento de los datos.

Las fuentes y técnicas de recolección de datos

A continuación, se describen y enmarcan las diversas fuentes y técnicas de recolección de información tanto en el enfoque de IBD como los dispositivos pedagógicos (DP) implementados en clave de multimodalidad, ambos aspectos o categorías que se estudiaron en la presente investigación.

Los Dispositivos Pedagógicos

Se crearon Dispositivos Pedagógicos (DP) específicos, aunque cabe aclarar que en cada uno se diseñaron tanto artefactos (como soluciones basadas en principios de diseño e innovación tecnológica) como procesos y procedimientos (que se documentan en forma de cursos, manuales, tutoriales, videos, y permiten generalizar y replicar la experiencia)⁶. En el apartado correspondiente y teniendo en cuenta ambas iteraciones, se aportarán los resultados y análisis de datos referentes a los DP:

DP-audiovisual

Se trata de un curso de elaboración de videoclips educativos que se realizó como primera iteración en el Proyecto-2021. Los instrumentos de recolección de datos consistieron en entrevistas previas grabadas a los distintos participantes, tanto docentes como estudiantes; cuestionarios aplicados al inicio y final del curso a todos los estudiantes matriculados; los registros del diario de campo de los investigadores; los resultados de las evaluaciones formativas y las producciones finales (videoclips) realizadas por los estudiantes durante el

⁵ Seminario híbrido realizado el 6 de septiembre. Conferencista invitada la Dra. Carina Lion. Los estudiantes presentan una síntesis de lo aprendido durante el curso “una aproximación práctica a la metodología IBD en la formación técnica superior”. Disponible en

⁶ Todo este material producido, así como los informes detallados de cada DP se encuentran disponibles para su acceso y descarga en el sitio web del proyecto.

curso, a través de una rúbrica. Los mismos tipos de instrumentos fueron aplicados para la recolección de datos en la segunda iteración.

DP-tableta digitalizadora

Este dispositivo se diseñó en su primera iteración con cuatro docentes a quienes se les entrevistó antes y durante la implementación, así como a dos estudiantes participantes de la experiencia para recabar su perspectiva. Miembros del equipo de investigación participaron como observadores recogiendo datos en diario de campo, fotografías y videos. En el presente estudio se aplicó un análisis retrospectivo para la evaluación y rediseño de la propuesta que incluyó un encuentro con los docentes participantes donde de forma abierta volcaron su experiencia, así como se realizó un análisis de los materiales producidos.

DP-GoPro

Esta intervención buscó, al introducir la cámara GoPro Hero 9 en las prácticas pedagógicas de los profesores de los talleres, abordar el desafío de presentar acciones didácticas tangibles desde la perspectiva del docente en un entorno virtual de aprendizaje tanto sincrónico como asincrónico. En la primera iteración se trabajó con dos docentes del taller de Mecánica Automotriz y un docente de Robótica y Sensórica Educativa en situación de virtualidad obligada por la pandemia. Todos los actores fueron entrevistados en ese momento y se realizaron registros fílmicos del proceso. Durante el análisis retrospectivo realizado en este proyecto se contó con la colaboración de los mismos docentes a quienes se entrevistó nuevamente. Asimismo, se obtuvo una retroalimentación de estudiantes participantes a través de una pregunta abierta.

Si bien se realiza un informe independiente para cada DP donde se sistematizan, analizan y discuten los resultados de acuerdo a categorías predefinidas, se realiza una síntesis a partir de estos que se presenta en el apartado sobre resultados del presente informe.

La metodología IBD

Como se señaló al inicio del apartado, además del estudio sobre los DP recién descritos, otro propósito de esta investigación fue indagar en la metodología IBD: los aportes específicos del enfoque y la generación de instancias para su divulgación, particularmente en la enseñanza técnica y tecnológica.

El modelo de IBD propuesto adopta una estructura iterativa que progresa mientras se adapta, lo que le confiere la necesaria flexibilidad para integrar aspectos derivados tanto de la práctica concreta como de la experiencia acumulada, por lo que no se limita a la creación de artefactos, sino que se aspira a contribuir a la generación de conocimiento. Mediante un

análisis retrospectivo (Barab and Squire, 2004; Nieveen, 2009; Scott et al., 2020) y en línea con los compromisos epistémicos propios de la metodología, en este proyecto se apunta a interrogantes referidos a los avances en la teoría subyacente en cuanto a los dispositivos diseñados y la metodología usada en la enseñanza y el aprendizaje.

Las fuentes de información, en lo que a la IBD refiere, pueden remitirse a dos momentos durante la investigación:

- Durante el proceso de creación de los diferentes DP mediante el enfoque IBD (Equipos DP).
- En los cursos y seminarios ofrecidos como instancias de formación específica en la IBD (Formación IBD).

A continuación, se describen brevemente algunas particularidades de cada instancia y las técnicas e instrumentos de recolección de información aplicados.

Equipos DP

Se conformaron equipos de trabajo integrados por docentes a cargo de las unidades curriculares seleccionadas y el equipo de investigadores (que ya se describió como de perfil plural) y estudiantes avanzados de la carrera de ETGTD.

Luego se realizaron varias reuniones informativas y de planificación durante el proceso para monitorear el avance en los pasos metodológicos. Cabe destacar que este enfoque no se encuentra dirigido de manera unilateral por los investigadores; en cambio, se fomenta en gran medida la apropiación del proceso por parte de todos los participantes. El trabajo colaborativo permite identificar problemas reales y prácticos en cada situación (Pascagaza & Bohórquez, 2019) y es una oportunidad para recabar datos y analizarlos durante el propio proceso así como en un análisis retrospectivo al finalizar el mismo.

Para documentar adecuadamente cada fase de aplicación de la IBD (preparatoria, de diseño de intervenciones y de reflexión), se emplearon notas de campo, material audiovisual en forma de videos, y se realizaron entrevistas, a su vez se fueron recopilando comentarios, mensajes y correos electrónicos con retroalimentaciones espontáneas. Estas herramientas no solo sirvieron para registrar el progreso de la investigación y los acontecimientos, sino que también permitieron capturar eventos inesperados o reveladores que surgieron en el transcurso de los mismos.

En resumen, este momento permite captar el proceso de la IBD en tiempo real.

Formación IBD

Como se acaba de describir, en los Equipos-DP, los docentes se forman en la metodología de manera inmersiva. En los cursos se propone una aproximación a la metodología de IBD, con el propósito de fortalecer la enseñanza en la educación técnica y tecnológica. Estos cursos, en modalidad virtual, brindaron a los docentes oportunidades de formación continua, permitiendo el equilibrio entre la teoría y la práctica, y facilitando la construcción de una perspectiva epistemológica para analizar la creación y el funcionamiento de dispositivos pedagógicos en un contexto específico.

Una primera iteración del curso se ofreció a los Docentes Orientadores Tecnológicos (DOT). El rol de estos docentes consiste, en parte, en dar apoyo y seguimiento a los docentes de la institución para la incorporación de tecnología e implementación de la enseñanza en línea. Este curso permitió recoger insumos, que fueron aportes para diseñar una segunda versión dirigida a todos los docentes de la institución como forma de divulgación y aproximación a la metodología IBD.

La observación participante y los relatos de los docentes registrados durante el curso, además del uso de cuestionarios iniciales y finales, permitieron recoger datos para analizar ambas versiones. Durante el webinar con expertos y en el seminario de cierre, donde varios docentes presentaron sus trabajos finales del curso, también se volcaron reflexiones sobre lo aprendido y la metodología IBD a través de comentarios en chat simultáneo, preguntas y un cuestionario de retroalimentación.

A continuación, se presentan las diferentes categorías y subcategorías ordenadas y descritas que fueron usadas para el análisis. Cabe comentar que si bien la mayoría son apriorísticas algunas subcategorías fueron definidas de manera emergente durante el proceso inicial del análisis.

Categoría DP: características de los dispositivos pedagógicos creados como respuesta a problemas didácticos que abordan y modalidades en que se pueden aplicar

Subcategorías	Descripción
Problemática Didáctica Abordada por los DP	Permite analizar cómo los DP diseñados para la enseñanza de asignaturas prácticas abordan y resuelven los problemas didácticos específicos relacionados con la virtualidad, como la falta de interacción presencial, la necesidad de transmitir habilidades prácticas y la formación que tienen los docentes en entornos virtuales.
Características del DP	Características de los Dispositivos Pedagógicos desde las

	dimensiones informativa, comunicativa y experiencial, considerando cómo se presentan los contenidos, se facilita la comunicación y se promueve la experiencia práctica de los estudiantes.
Incorporación y uso de las tecnologías digitales (TD)	Estudio detallado de las tecnologías específicas empleadas, cómo influyen en la experiencia de aprendizaje de los estudiantes y docentes, y una evaluación crítica de la accesibilidad y usabilidad de estas herramientas tecnológicas en el contexto de los DP.
Modalidad de aplicación	Describe cómo se aplican los Dispositivos Pedagógicos (DP) en diferentes modalidades educativas, como presencial, virtual y posibles enfoques híbridos. Se explora su potencial de adaptación y aplicación en diversos contextos educativos.

Categoría IBD: se centra en el estudio y aplicación de la metodología IBD en el diseño de Dispositivos Pedagógicos (DP) específicos, así como en la formación y difusión de esta metodología en el contexto de la enseñanza técnica y tecnológica.

Subcategorías	Descripción y fuentes de datos
Aplicación de la Metodología IBD en la Creación de Dispositivos Pedagógicos (DP)	Se detalla la aplicación práctica de la metodología Investigación Basada en Diseño (IBD) en la creación de Dispositivos Pedagógicos (DP) específicos, su flexibilidad para adaptarse a problemas emergentes y su contribución a la teoría pedagógica en la enseñanza técnica y tecnológica. Se hace foco en el aspecto colaborativo que involucra a todos los participantes, monitoreando y documentando el proceso en tiempo real mediante notas de campo, material audiovisual y entrevistas, lo que permite capturar eventos significativos a lo largo del estudio.
Formación en la Metodología IBD	Se centra en las instancias de formación en la metodología Investigación Basada en Diseño (IBD) dirigidos a docentes, evaluando su efectividad y recogiendo las perspectivas y reflexiones de los participantes. Se examina el impacto de esta formación en la implementación de la metodología IBD en la enseñanza técnica y tecnológica. Además, se aborda la participación y las características de los espacios de encuentro en el webinar y seminario de cierre, junto con la recolección de perspectivas y retroalimentación de los participantes en las actividades de formación y difusión de la IBD.

Resultados, análisis y discusión

En este apartado se presentan los resultados, análisis y discusión de la investigación, abarcando las categorías relacionadas con las Características de los Dispositivos Pedagógicos (DP) y el estudio y aplicación de la IBD.

1. Categoría Dispositivos Pedagógicos

1.1 Problemática Didáctica Abordada

En la fase preparatoria del diseño de los DP, pensados para la enseñanza en la virtualidad, surgen desafíos didácticos compartidos entre los diferentes equipos tales como la limitación en la interacción física con los materiales y el docente. Asimismo, se presenta la incapacidad de observar al docente en tiempo real mientras lleva cabo una tarea modélica en la resolución de problemas o de manejo de instrumentos o ejecución de procedimientos. El uso de videos explicativos de la web, es el recurso que tanto docentes como estudiantes más utilizan para abordar esta limitación: *"la pandemia nos ha demostrado que es la forma en que se usa para aprender"* (estE), y agregan los estudiantes *"Está bueno que los profes hagan su propio video"* (estJ) y expresan la necesidad de formación para sí mismos, futuros docentes de educación media. En virtud de esto se implementaron dos cohortes de formaciones en audiovisual (ver Tabla 1) con destacada participación logrando que más del 52% lograra evaluaciones finales calificadas como muy buenas o superiores.

Los aprendizajes más valorados en estos cursos se refieren a aspectos técnicos y teóricos. Los docentes reconocieron tener carencias en su formación: *"...haber bajado cuatro, cinco, seis programas de edición de videos, por desconocimiento ...hoy tenemos la chance de tener gente que nos va a dar los implementos y recursos más fáciles, los tips que es lo que necesitamos"* (docG).

Estos aspectos relacionados con la falta de formación para la creación de videoclips pueden extrapolarse a todos los dispositivos desarrollados, dado que el video es esencialmente el medio fundamental que complementa las explicaciones docentes en diversas propuestas pedagógicas.

Los DP que usan pantalla digitalizadora o cámara GoPro, abordan algunos problemas más específicos que se explican a continuación:

En el caso de los DP en que se usaron la pantalla inteligente (WEBEX) y la tableta digitalizadora, estas tecnologías resultaron fundamentales para habilitar la interacción en tiempo real entre docentes y estudiantes a través de videoconferencias, superando la limitación de la distancia física. Estos dispositivos permitieron una colaboración efectiva al

permitir a docentes y estudiantes interactuar sobre la misma pantalla, lo que facilitó la explicación y demostración en tiempo real de tareas específicas, incluyendo la notación simbólica, bosquejos y gráficos, además permitieron ilustrar y demostrar procesos complejos, mejorando así la comprensión.

“Lo mejor es la interacción, sentir que los alumnos tienen la misma potencialidad de actuar sobre la pantalla o sobre la simulación. Cada uno puede señalar, o escribir y sobrescribir -todos al mismo tiempo-, se puede grabar... y quedarnos con las imágenes de lo que estamos haciendo.” (docMS)

Algo similar ocurrió con el uso de la GoPro que suma la perspectiva del docente que simultáneamente explica, usa herramientas e instrumentos *“tiene potencial de liberarte las manos”* y agrega este docente *“me ahorra tiempo y me permite tratar los temas en mayor profundidad”* (docRG).

Solo los docentes altamente motivados lograron desarrollar autonomía en el uso de estos dispositivos, lo que resaltó la importancia del soporte y la formación continua en la implementación exitosa de esta tecnología educativa en entornos virtuales. A lo largo de la investigación surgió la necesidad de desarrollar recursos y materiales didácticos para ayudar a los docentes en la planificación y ejecución de videoconferencias, el uso de software, tecnología y equipos electrónicos.

1.2 Características del DP

De acuerdo a la descripción previa de la subcategoría detallada en el apartado metodológico se presentan los resultados y su análisis.

En la dimensión informativa, el uso de la GoPro permitió una mejora significativa en la presentación de contenidos, los docentes pudieron mostrar acciones didácticas concretas desde su perspectiva, en tiempo real a través de *streaming* en redes sociales (aunque limitados por el ancho de banda), por videoconferencia y grabaciones para acceder en diferido. Los estudiantes manifestaron una mejor comprensión sobre los procedimientos prácticos y el funcionamiento de equipamiento y maquinaria.

En la dimensión comunicativa, se observa una colaboración efectiva entre estudiantes avanzados de ETGTD y docentes-investigadores. Como parte de su Práctica Profesional Externa participaron estudiantes que colaboraron en la tutorización de cursos, elaboraron material didáctico y soporte técnico supervisados por sus docentes de Didáctica. Además, la interacción entre estudiantes de diferentes áreas enriqueció la experiencia al fomentar el intercambio de perspectivas, aspecto que fue valorado de forma muy positiva.

Tabla 1. Detalle de áreas involucradas y cantidad de participantes en diferentes instancias

Durante el diseño de los diferentes DP			
DP	Área o Especialidad	N° Estudiantes	N° Docentes
Audiovisual (cohorte 2021)	Gastronomía	45	2
Audiovisual (cohorte 2022)	Construcción	38	19
	Electricidad Automotriz		
	Electrónica		
	Producción Animal		
	Producción Vegetal		
	Redes		
GoPro	Mecánica Automotriz	7	4
GoPro	Robótica y Sensórica	50	1
WEBEX/ tableta digitalizadora	Área Eléctrica (Redes, Robótica, Sistemas de Transmisión)	55	4
	Física	9	1
Todos lo DP	Educador Técnico y Gestor en Tecnologías Digitales	12	
Durante instancias de formación y difusión			
Presentación de dispositivos en Escuela de Verano de CEIBAL 6/02/2022			~50
Presentación y demostración de aplicación de DP en Sala de Coordinación 26/04/2023			~80
Micro taller sobre uso de la tableta digitalizadora 14/06/2023			5
Curso IBD	Abierto a todas Las Carreras INET		38
Webinar	Abierto a comunidad educativa (159 inscriptos)		58
Seminario	Abierto a comunidad educativa (183 inscriptos)		85

En la dimensión experiencial, se destacan las SD en que se ponen en práctica los DP. Por ejemplo, la formación en audiovisual para los estudiantes de formación docente se estructura como un taller de actividades prácticas e instancias de intercambio y consulta que ellos a su vez replican en sus alumnos de las prácticas docentes en educación media. Dice en un mensaje enviado una docente de Didáctica “...ellos también están promoviendo en los estudiantes con los que trabajan, como registros con videitos, sería muy bueno llegar a un

producto final con las prácticas de taller que están realizando". (docCH). Esto se confirma en un foro del curso, donde algunos estudiantes manifiestan sentirse mejor preparados para enfrentar el desafío de emplear técnicas audiovisuales también en su rol como docentes.

1.3 Incorporación y uso de las Tecnologías Digitales

La incorporación de TD específicas impactó positivamente en la experiencia de aprendizaje de estudiantes y docentes en general. Sin embargo, el uso de la pantalla inteligente con WEBEX, software similar a ZOOM, no resultó efectivo y se desestimó una segunda iteración, ya que, si bien en la primera iteración presentaba la novedad de que tanto docentes como estudiantes intervinieran el mismo pizarrón digital, en tiempo real, ese tipo de funcionalidad fue incorporada a otras plataformas de videoconferencia de uso más habitual por los docentes.

Respecto a la tableta digitalizadora, resultó altamente accesible debido a su portabilidad y uso intuitivo para dar acceso a los contenidos y la experiencia de usuario que se genera:

"Además puedo acceder a un sitio web donde dejo grabado o puedo acceder a un simulador y mostrar y escribir arriba, explicar [...] tocás un botoncito y te vas a un simulador, un video..es espectacular ¿no?". (docMS)

En cuanto a la cámara GoPro, la dificultad residió en el aprendizaje requerido para hacer foco en el objeto que se manipula, aunque las ventajas de adoptar una perspectiva centrada en el objeto y la capacidad de grabar y manipular simultáneamente entusiasmaron a quienes la probaron.

1.4 Modalidad de Aplicación

Si bien los estudiantes no son ajenos a las ventajas de la interacción presencial, sea con las personas como con los materiales, en muchos casos la decisión de continuidad con los estudios pasa por la modalidad en que se ofrecen.

"tenemos trabajo y familia..es un esfuerquito un espacio que se merece hacernos para eso,...hoy en día es vital, por eso cuando dijeron que no íbamos a tener clases presenciales con tiempos definidos, ta, eso me definió que lo podía hacer." (estE)

"...sí, yo por eso pregunté, porque a veces los horarios no coinciden, pero si son en cualquier momento, que no sea sincrónico, ahí se puede hacer". (estC)

Otros por el contrario otros ven en lo virtual un obstáculo para el aprendizaje:

"Si es presencial es más fácil atacar el problema, podés acercarte al profesor e ir buscando con él hasta encontrar lo que no entendés." [...]Pienso en abandonar. (estJ)

"...a lo mejor el año que viene pago y me voy a Montevideo a hacerla."(estR)

Los desafíos de la modalidad de enseñanza abarcan además de aspectos pragmáticos como salones u horarios, aspectos pedagógicos como ser la complejidad de los contenidos y particularmente de aspectos tecnopedagógicos que no siempre permiten sortear estas dificultades:

"La materia es muy compleja, a la parte matemática se le suma el uso de un programa [software] complejo y además el curso es virtual". (estR)

Si bien los dispositivos desarrollados buscaron en cierta forma dar respuesta a la enseñanza en modalidad semipresencial o completamente virtual, no siempre se logró superar todos los aspectos que entran en juego a la hora de enseñar y aprender contenidos altamente prácticos en entornos virtuales.

2. Categoría IBD

La segunda categoría se centra en el estudio y la aplicación de la IBD en la creación de DP. y se examinan las instancias de formación y difusión sobre el tema.

2.1 Aplicación de la Metodología IBD en la creación de DP

Para crear los DP conformaron equipos de trabajo integrados por docentes de las unidades curriculares seleccionadas, investigadores y estudiantes avanzados de la carrera de ETGTD, lo que permitió captar el proceso de la aplicación de la IBD en tiempo real.

Las técnicas de recolección de datos usadas no solo sirvieron para registrar el progreso de la investigación, sino que también permitieron capturar eventos inesperados o reveladores que surgieron a lo largo del proceso. Como ejemplo está la alta valoración dada al trabajo colaborativo y el carácter multidisciplinario (Klein, 2011) a la interna de los equipos, que se refleja en comentarios de docentes, estudiantes y desde la perspectiva de los investigadores. En cada fase del recorrido metodológico de la IBD se puso de manifiesto cómo las distintas disciplinas se enfocan en aspectos específicos del problema y aportan sus perspectivas individuales sin desdibujarse. Este mecanismo de interacción horizontal es el que contribuye a que todos se involucren y se apropien del proceso lo que deriva en aprendizajes.

2.2 Formación en la Metodología IBD

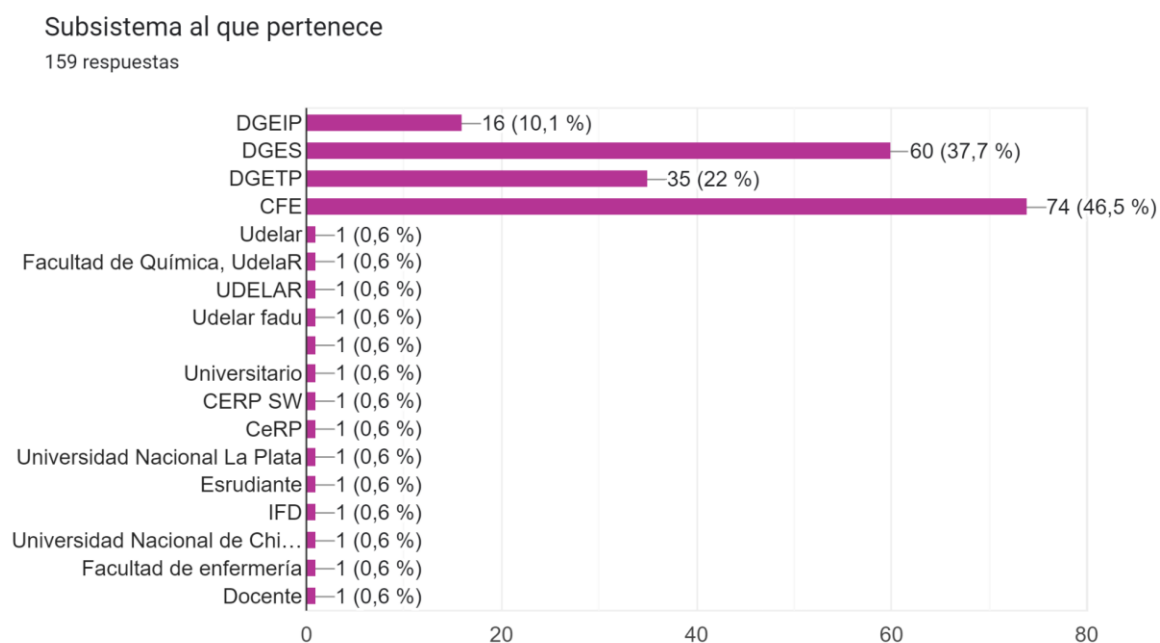
Los cursos y seminarios sobre la IBD constituyeron oportunidades de formación continua, permitiendo articular la teoría y la práctica, y facilitando la construcción de una perspectiva epistemológica para analizar la creación y el funcionamiento de dispositivos pedagógicos en un contexto específico. Algunos comentarios anónimos plasmados en la retroalimentación:

“Muy interesante, es sencilla de aplicar, pues en general lo llevamos adelante sin saberlo, aunque ahora, con el aporte de los docentes, es posible pensarlo como proyecto.” (asistente al webinar)

En el curso se consultó con un cuestionario final, si la metodología IBD había tenido un impacto significativo en sus prácticas y dieron testimonio de ello: *“permitió visualizar ciertos aspectos que no visualizaba desde mi rol”*. Varios mencionan que les proporcionó herramientas para la evaluación, así como la oportunidad de reflexionar sobre su práctica y realizar ajustes en función de evidencias. En general, consideran que la IBD ha mejorado sus enfoques y prácticas docentes permite *“crear y producir contenidos basándose en la experiencia y utilizando nuevas herramientas en pro del desarrollo de los estudiantes y mi propia apropiación de nuevos conocimientos”*. El 80% de los docentes que respondieron el cuestionario dice haber identificado aspectos inesperados o nuevos enfoques para mejorar sus cursos gracias a la IBD *“el cambio principal considero radica en la toma de decisiones al aplicar una propuesta, dónde están la evidencias, de si es una buena opción o no, o se descarta o se reformula.”*

La presentación y difusión del proyecto y los DP diseñados despertaron un gran interés en otros subsistemas (Fig. 1)

Figura 1 Inscriptos de los subsistemas de ANEP y otras instituciones.



Participantes de algunas instituciones contactaron al equipo de investigadores solicitando talleres y apoyos para adaptar estas experiencias a diferentes contextos lo que da cuenta del potencial de esta metodología y la necesidad de continuar con la línea de investigación.

Conclusiones y recomendaciones

Este estudio describe dispositivos pedagógicos en cuya creación han participado junto al equipo de investigadores, docentes y estudiantes. Se probaron y adaptaron estos DP para ser usados en diferentes modalidades y combinaciones de enseñanza presencial y virtual, se analizaron en cuanto a su potencial como dispositivos de enseñanza y de aprendizaje, así como la metodología IBD utilizada en su diseño.

La diversificación de modalidades que combinan tanto la enseñanza remota como la presencial en diversos esquemas experimentó un notable impulso debido a la pandemia de COVID-19. Es fundamental subrayar que esta diversificación se caracteriza por su naturaleza impredecible, aunque se perfila una clara tendencia hacia una transformación digital latente en estos modelos.

La reflexión sobre el proceso de creación a partir de una metodología de IBD se hace necesaria ya que este enfoque, que da gran relevancia al contexto como escenario co-construido, y tiene profunda implicancia en el aprendizaje y en el conocimiento, permite además equilibrar la teoría y la práctica, pudiendo constituirse en una perspectiva epistemológica para analizar cómo fueron creados y cómo funcionan los DP diseñados en un determinado contexto

DISPOSITIVOS PEDAGÓGICOS

Los docentes participantes de los equipos de diseño, destacan como los principales desafíos didácticos los referidos a las estrategias de visualización, la de resolución de problemas, a los que se suma el reto de la comunicación, interacción e interactividad en particular cuando la mediación es virtual. El primer desafío incluye secuencias didácticas que se valen de soportes visuales como modelos, animaciones y gráficos para facilitar los procesos de abstracción; otro desafío surge cuando se presentan a los estudiantes situaciones de la vida real o casos simulados, como problemas auténticos, complejos y abiertos a soluciones. Por último, el docente se ve desafiado a gestionar de manera efectiva tanto la interacción, que se enfoca en las relaciones sociales en el proceso de aprendizaje, como la interactividad, que implica la capacidad de actuar conjuntamente, mientras utiliza una variedad de medios de comunicación. Como se detalla en los resultados, todos los DP diseñados abordan eficazmente estos problemas a través de la adecuada incorporación de tecnologías digitales, guiados por un enfoque tecnopedagógico. En las unidades curriculares donde se implementó el proyecto, se han observado procesos específicos donde la introducción de tecnologías digitales representa una mejora sustancial, transformando tanto las prácticas de enseñanza de los docentes como la experiencia de aprendizaje de los estudiantes.

Los DP mostraron el potencial para mejorar y diversificar los modos y formatos en que se le presentan los contenidos a los estudiantes, así como las diversas modalidades de acceso a los mismos. Estas diferentes combinaciones y posibilidades de presentar los contenidos incluyen variedades de canales de comunicación asincrónicos y sincrónicos que aumentan el flujo comunicativo y permiten diseñar secuencias didácticas que atiendan tanto lo individual como lo grupal, contextos diversos y preferencias idiosincráticas. La de la comunicación, incluido el aprovechamiento de las redes sociales, resultó la dimensión más potente de las analizadas. Es en el ámbito experiencial donde se plantea el desafío más significativo, ya que las actividades y propuestas que involucran activamente a los estudiantes en la aplicación del contenido requieren una creatividad destacada por parte del docente para su integración efectiva en una secuencia didáctica, en definitiva, no es la tecnología que se incorpora sino cómo se usa lo que hace a las buenas prácticas.

El análisis reafirma lo que numerosos estudios han señalado previamente: la apropiación de las tecnologías por parte de los docentes presenta diversas complejidades. Una de estas se relaciona con el desafío que implica para el docente aprender a utilizar y a incorporar efectivamente una nueva tecnología en sus prácticas pedagógicas. Siguiendo el modelo de SAMR (Sustitución, Ampliación, Modificación, Redefinición), se ha observado que avanzar hacia los dos niveles superiores de este modelo genera renuencia en muchos docentes y que también se manifiesta en los estudiantes, quienes en ocasiones pueden expresar preferencias por una enseñanza tradicional, presencial y de transmisión de conocimiento.

Si bien incorporar y usar TD puede dar respuesta a algunas de las situaciones educativas que se generan al trabajar determinados contenidos a distancia, esto trae aparejados problemas que habrá que saber equilibrar en cada situación particular. Su incorporación puede traer aparejado un incremento en la complejidad de las tareas del docente que en ocasiones se compensarán con beneficios posteriores, pero no siempre es percibido de esta manera en las primeras interacciones.

En ocasiones, se proponen soluciones tecnológicas en formatos distintos a los que los usuarios, tanto docentes como estudiantes, están acostumbrados a utilizar. Por ejemplo, las pantallas digitalizadoras se consideran herramientas eficaces para la visualización y modelización, pero su aceptación puede verse afectada si se utilizan con un sistema de comunicación poco familiar, como WEBEX, en lugar de uno al que están más acostumbrados, como ZOOM o Conference. Esto puede generar resistencias o requerir un mayor apoyo técnico de forma continua.

Las distinciones entre cursos presenciales, semipresenciales o virtuales se han ido desdibujando incluso desde las ofertas académicas institucionales. Los términos híbrido y multimodalidad comienzan a imponerse para describir un enfoque donde son las necesidades y experiencias centradas en el

estudiante, las que marcan las posibles combinaciones entre presencial y remoto. En el caso de este proyecto, los DP diseñados se mostraron como estrategias flexibles para adaptarse a la multimodalidad y con capacidad para ser replicados y adaptados a otros escenarios incluso de diferentes niveles educativos.

INVESTIGACIÓN BASADA EN DISEÑO

La metodología IBD ha demostrado ser un espacio de encuentro enriquecedor tanto en la aplicación de la metodología en la creación de DP como en la formación de docentes. En el proceso concreto de aplicación de la metodología para crear estrategias tecnopedagógicas se ha fomentado un trabajo colaborativo y multidisciplinario que ha permitido identificar problemas reales y prácticos, generando oportunidades para la recopilación de datos y el análisis constante. Se destaca la importancia de la interacción horizontal entre todos los participantes, lo que ha contribuido significativamente a la apropiación del proceso y ha resultado en un aprendizaje significativo.

En cuanto a los cursos sobre la metodología IBD ofrecidos a los docentes, estos proponen un equilibrio entre la teoría y la práctica, permitiendo la construcción de una perspectiva epistemológica para analizar la creación y el funcionamiento de las propuestas de enseñanza que los docentes venían desarrollando. Los testimonios de los docentes que han participado en los cursos de IBD revelan que la metodología ha tenido un impacto significativo en sus prácticas de enseñanza, visualizando aspectos inesperados o nuevos enfoques que han mejorado la estructura de sus cursos. Además, adquirieron herramientas para el diseño y la evaluación, lo que les ha permitido tomar decisiones fundamentadas y realizar ajustes en función de evidencias concretas. En este sentido, la formación en IBD ha enriquecido sus enfoques y prácticas docentes, promoviendo la innovación y la mejora continua en su labor pedagógica.

En general y de acuerdo a las tasas de inscripciones y participaciones en los diversos escenarios e instancias de formación: equipos de docentes/investigadores/estudiantes, curso virtual, webinar, seminario, talleres a medida, es alto el interés mostrado por los docentes en especial para participar en formaciones puntuales y en las que cuentan con el aporte de especialistas internacionales.

En el caso de los cursos, que implican un compromiso mayor en dedicación horaria y entrega de tareas, han tenido una tasa de abandono significativa a pesar de ser certificados con evaluación y créditos. Lo contrario sucedió en el curso sobre lenguaje audiovisual implementado como modular y a partir de la demanda de los estudiantes. Este diseño modular incorpora el curso específico (Introducción al lenguaje audiovisual) como componente flexible y transversal de una formación más amplia que abarca

múltiples especialidades (Taller de Recursos didácticos y tecnología educativa), permite que pueda ser seleccionado y combinado de manera personalizada por estudiantes y docentes de diversas áreas de estudio, lo que lo adapta a diferentes contextos y necesidades.

La formación de los equipos de perfil plural para el diseño y creación de los DP, no sólo ha resultado beneficioso para el desarrollo profesional de los docentes y para mejorar los aprendizajes y prácticas profesionales de los estudiantes, sino que ha repercutido significativamente a la interna del equipo de investigadores. Como se menciona en los antecedentes tres de los integrantes eran inicialmente estudiantes avanzados de la carrera de Educador Técnico y Gestor en Tecnologías Dlgitales en INET, dos de ellos culminaron sus estudios con la defensa de su proyecto de fin de carrera y se encuentran actualmente cursando posgrados y maestrías, así como otras dos investigadoras están prontas para defender su tesis de maestría. Todos coinciden en que participar activamente de procesos de investigación ha supuesto un desafío que ha despertado su entusiasmo para continuar formándose.

Tal como se ha podido comprobar el enfoque de IBD resulta un marco metodológico relevante para la formación docente en la enseñanza técnica y tecnológica dado su enfoque reflexivo, participativo, adaptativo e innovador que contribuye significativamente al desarrollo profesional de los docentes y a la mejora de la calidad educativa en esta área.

Para finalizar se presentan a continuación algunas posibles mejoras y sugerencias respaldadas en los hallazgos y aprendizajes obtenidos en esta investigación que pueden ser de utilidad.

Desde el punto de vista metodológico se considera que dentro del encuadre cualitativo se pudo haber aplicado la técnica de grupos de discusión abarcando la totalidad de las personas que formaron parte de los equipos de diseño. Esto hubiera permitido profundizar en el estudio del aspecto colaborativo y multidisciplinar que se generó al aplicar la IBD para crear los DP que bien puede constituirse en tema de una nueva investigación.

Cabe destacar también en este apartado lo fundamental que resultó para todos los que de algún modo se vieron involucrados en este proyecto el permanente apoyo de la institución en que se llevó a cabo. El equipo de Dirección del INET facilitó los espacios de encuentro, tanto físicos como de tiempo, generando un ambiente propicio para la innovación pedagógica y la mejora continua en la enseñanza técnica y tecnológica, fortaleciendo la base de conocimiento de la institución. Una institución educativa puede desempeñar un papel fundamental en la promoción del desarrollo de proyectos e investigaciones, al facilitar la planificación y ejecución de actividades de formación y desarrollo profesional para docentes permitiendo que estas se integren a la vida académica habitual. Cuando se permite generar espacios de colaboración y diálogo entre diferentes actores, como docentes,

investigadores y estudiantes se enriquece la perspectiva, las prácticas educativas y la adopción de enfoques innovadores. como en el caso fue con la Investigación Basada en Diseño (IBD). Estas acciones combinadas contribuyen a crear un entorno en el que los docentes pueden desarrollar su potencial, mejorar sus prácticas pedagógicas y elevar la calidad de la educación ofrecida.

Desde el punto de vista académico, una recomendación que se hace a las instituciones educativas es que se considere la adopción de cursos modulares como una estrategia para aumentar la participación y el compromiso de los estudiantes y los docentes cuando se trata de temáticas transversales. Esta flexibilidad en la elección de módulos y la adaptación a diferentes contextos puede contribuir significativamente a mejorar la experiencia de aprendizaje y la retención de estudiantes.

Desde un sentido más pragmático se realizan algunas sugerencias y proyecciones vinculadas más directamente con las tecnologías digitales y el sentido de apropiación. Este relaciona cómo los usuarios (docentes y estudiantes) consideran que las TD funcionan como mediadoras de su actividad y las convierten en un instrumento para sí mismos basados en la funcionalidad que le otorgan, en este caso para lograr un aprendizaje significativo. Se considera que este es un foco en el cual vale la pena profundizar en futuras investigaciones.

Referencias bibliográficas

- Añón, P.; Martínez, L.; Perrone, V. (2020). Las prácticas pedagógicas mediadas por tecnologías digitales en espacios curriculares de alto contenido práctico. *Locus Digital*. Vol. 1(1). Uruguay. ISSN 2697-3138. Disponible en http://ojs.cfe.edu.uy/index.php/rev_uate/article/view/555/464
- Añón, P.; Martínez, L.; Calero, S.; Merenyi, S.; Menéndez, A.; Nahum, D.; Perrone, V., (20 de octubre de 2021). *Proyectos dispositivos*. <http://proyectodispositivos.cfe.edu.uy>
- Area Moreira, M.; San Nicolás Santos, M. & Fariña Vargas, E. (2010); “Buenas prácticas de aulas virtuales en la docencia universitaria semipresencial”, en revista *Education In The Knowledge Society (EKS)*, 11(1), 7-31. Recuperado de <http://revistas.usal.es/index.php/eks/article/view/5787>
- Arias, E; Pérez, M.; Alfaro, Vásquez, M. (2020) *Hablemos de Política Educativa. América Latina y el Caribe. De la educación a distancia a la híbrida_ 4 elementos clave para hacerla realidad*. BID. Disponible en <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Hablemos-de-politica-educativa-en-America-Latina-y-el-Caribe-2-De-la-educacion-a-distancia-a-la-hibrida-4-elementos-clave-para-hacerla-realidad.pdf>
- Barak, M., Nissim, Y. and Ben-Zvi, D. (2011). Aptness between Teaching Roles and Teaching Strategies in ICT-Integrated Science Lessons. *Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects* 7, 305-321. https://www.researchgate.net/publication/258516010_Aptness_between_Teaching_Roles_and_Teaching_Strategies_in_ICT-Integrated_Science_Lessons
- Barak, M. (2014). Closing the gap between attitudes and perceptions about ICT-enhanced learning among pre-service STEM teachers. *Journal of Science Education and Technology* 23, 1-14. <http://link.springer.com/article/10.1007/s10956-013-9446-8>
- Batthyány, K., Cabrera, M. (2011). *Metodología de la investigación en Ciencias Sociales. Apuntes para un curso inicial*. Recuperado de: http://cienciassociales.edu.uy/departamentodesociologia/wp-content/uploads/sites/3/2013/archivos/FCS_Batthianny_2011-07-27-imprimir.pdf
- Cobb, P., Confrey, J., diSessa, A., Lehrer, R., y Schauble, L. (2003). Design experiments in educational research. *Educational Researcher*, 32(1), 9–13.
- De Benito, B. y Salinas, J.M. (2016). *La investigación basada en diseño en Tecnología*

Educativa. RIITE.Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa, 0, 44-59.

- Delgado, J. M. y J. Gutiérrez (editores) (1999), *Métodos y técnicas cualitativas de investigación en Ciencias Sociales*. Madrid: Síntesis.
- Dennerlein, S.M., Tomberg, V., Treasure-Jones, T., Theiler, D., Lindstaedt, S. and Ley, T. (2020), "Co-designing tools for workplace learning: A method for analysing and tracing the appropriation of affordances in design-based research", *Information and Learning Sciences*, Vol. 121 No. 3/4, pp. 175-205. <https://doi.org/10.1108/ILS-09-2019-0093>
- Fullan, M., Quinn, J., Drummy, M. & Gardner, M. (2020), "Education Reimagined; The Future of Learning". A collaborative position paper between New Pedagogies for Deep Learning and Microsoft Education. <http://aka.ms/HybridLearningPaper>
- Forni, F. (1993), "Estrategias de recolección y estrategias de análisis en la investigación social". En FORNI, F. et al, *Métodos cualitativos II. La práctica de la investigación*. Buenos Aires: CEAL.
- Foucault, M. (1984). *El juego de Michael Foucault*, en *Saber y Verdad*. Madrid. Ediciones de la Piqueta.
- Hidalgo Cajo, B. G., & Gisbert-Cervera, M. (2022). Factores determinantes que permiten establecer tipologías de profesorado en el contexto de la innovación tecnológica educativa. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 22(69).
- Hoadley, C. (2002). *Creating context: Design-based research in creating and understanding CSCL*. En G. Stahl (Ed.), *Computer support for collaborative learning 2002* (pp. 453–462). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T. & Bond, A. (2020). *The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning*. *Educause Review*. Kirk, J., Miller, M. (1991). *Reliability and Validity in Qualitative Research*. California: Sage.
- Leymoníé, J.; Czerwonogora, A.; Belngini, A. (2020). *Las clases prácticas de los docentes del INET. Singularidades y coincidencias*. Montevideo. Magro Ed.
- Marradi, Alberto & Piovani, Juan. (2007). *Metodología de las ciencias sociales*. Buenos Aires : Emecé Editores.
- McKenney, S.E. y Reeves, T. (2012). *Conducting Educational Design Research*. NY: Routledge.
- Mishra, P. & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Pascagaza, E. F., & Bohórquez, B. G. (2019). *El aprendizaje basado en proyectos y su*

- relación con el desarrollo de competencias asociadas al trabajo colaborativo. *Amauta*, 17(33), 103-118.
- Plomp, T. (2007). Educational design research: An introduction. In T. Plomp & N. Nieveen (Eds.), *An introduction to educational design research*. Enschede: SLO.
- Puentedura, Rubén R. (julio de 2004). «Webbog de Rubén R. Puentedura» (html). Hippasus (en inglés) <http://hippasus.com/blog/>
- Reeves, T. C. (2006). «Design Research from a Technology Perspective». En: Van den Akker, J., Gravemeijer, K., McKenney, S. y Nieveen, N. (eds.). *Educational Design Research*. Londres: Routledge.
- Richey, R. C., Klein, J. D., Nelson, W. (2004). Developmental research: Studies of instructional design and development. En Jonassen, D. (Ed.), *Handbook of research for educational communications and technology 2nd ed.*, (p. 1099–1130). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Tsybulsky, Dina. (2019). Transformations and emerging implementations of scientific practices in the digital age. *International History, Phylosophy, and Science Teaching Conference*. Thessaloniki, Greece.
- Van den Akker, J., Gravemeijer, K., McKenney, S., & Nieveen, N. (eds.). *Educational Design Research*. Londres: Routledge.
- Wademan, M. R. (2005). Utilizing Development Research to Guide People Capability Maturity Model Adoption Considerations. Recuperado de http://surface.syr.edu/idde_etd/12
- Wainerman C. Sautu R. *Compiladoras (2001) La Trastienda de la Investigación Ediciones Lumiere S. A. 3ª ed., 2001. ISBN 950-9603-41-4.*
- Yacuzzi, E. (2005). El estudio de caso como metodología de investigación: teoría, mecanismos causales, validación. *CEMA Working Papers: Serie Documentos de Trabajo*, 296. Disponible en: <http://www.ucema.edu.ar/publicaciones/download/documentos/296.pdf>