

# Informe Técnico: Evaluación Diagnóstica a Docentes de Formación Docente en Áreas STEM

Este documento forma parte de los productos de investigación del Proyecto FSED\_2\_2023\_1\_179313 Financiado por el Fondo Sectorial "Inclusión Digital: Educación con Nuevos Horizontes" – ANII y Fundación Ceibal

Responsable científica: Patricia Añón

Co-responsable científica: Verónica Perrone

Investigadores: Lucía Martínez, Silvana Flecchia, Santiago Calero, Damián Valero, Américo Menéndez

## Introducción

En el marco del proyecto “El codiseño de estrategias de enseñanza y aprendizaje con inclusión de tecnologías digitales en STEM”, se llevó a cabo una evaluación diagnóstica cualitativa con docentes de formación docente en distintas disciplinas del área STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas). Este informe presenta los hallazgos clave derivados del análisis de entrevistas semiestructuradas, con el objetivo de identificar percepciones, experiencias, barreras y oportunidades vinculadas al uso de tecnologías específicas y al codiseño de dispositivos pedagógicos en estos campos.

La información recabada permite orientar el diseño de propuestas de formación y acompañamiento docente centradas en el desarrollo de competencias tecnológicas y metodológicas, mediante un enfoque colaborativo e innovador.

## Objetivo general

Describir y analizar las percepciones, experiencias y necesidades de docentes de formación docente en áreas STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) en relación con el uso de tecnologías emergentes y el codiseño pedagógico, con el fin de generar insumos para la planificación de instancias formativas en el marco del proyecto FSED\_2\_2023\_1\_179313.

## Objetivos específicos

- Identificar cómo los docentes comprenden e integran tecnologías digitales específicas en la enseñanza de disciplinas STEM en contextos semipresenciales.
- Explorar experiencias previas y percepciones sobre el codiseño pedagógico con estudiantes en la construcción de dispositivos de enseñanza.

- Reconocer las barreras tecnológicas, pedagógicas y contextuales que afectan la implementación de tecnologías emergentes en la formación docente.
- Analizar el impacto percibido del uso de tecnologías en los procesos de enseñanza y en la motivación y aprendizaje del estudiantado.
- Relevar los requerimientos expresados por los docentes para una implementación efectiva del codiseño con tecnologías, incluyendo recursos, formación y apoyo institucional.

## **Marco conceptual**

El presente análisis se enmarca en un enfoque cualitativo orientado a comprender las percepciones, experiencias y necesidades de docentes de formación en áreas STEM, en relación con el uso de tecnologías digitales emergentes y el codiseño pedagógico. A partir de los objetivos del proyecto y de la estructura de las entrevistas, se definieron cinco categorías temáticas principales, cada una de ellas compuesta por subcategorías que permitieron una sistematización más fina de los datos.

### **1. Percepción sobre el uso de tecnologías en STEM**

Explora cómo los docentes comprenden y utilizan tecnologías específicas para enseñar conceptos STEM. Incluye subcategorías como:

- *Uso de tecnologías específicas* (e.g., simuladores, plataformas de visualización, herramientas de programación).
- *Estrategias pedagógicas con tecnología* (e.g., integración gradual, conexión teoría-práctica).
- *Barreras tecnológicas* (e.g., limitaciones de infraestructura, formación insuficiente).

### **2. Codiseño con estudiantes**

Aborda las experiencias y valoraciones de los docentes sobre el involucramiento de los estudiantes en el diseño de propuestas didácticas. Subcategorías:

- *Participación estudiantil en el diseño* (generación de ideas, propuestas prácticas, retroalimentación).
- *Rol docente en el codiseño* (facilitación, acompañamiento técnico).
- *Limitaciones del codiseño* (desbalance de roles, falta de habilidades previas).

### **3. Desafíos en la enseñanza en STEM**

Identifica las dificultades que enfrentan los docentes en el desarrollo de propuestas didácticas innovadoras. Subcategorías:

- *Desafíos tecnológicos* (falta de equipamiento, complejidad del software).
- *Desafíos pedagógicos* (heterogeneidad de niveles, desmotivación estudiantil).
- *Desafíos contextuales* (falta de tiempo, sobrecarga laboral).

### **4. Impacto percibido de las tecnologías**

Da cuenta de los efectos observados por los docentes en el aprendizaje y la motivación estudiantil. Subcategorías:

- *Comprensión conceptual* (mejoras por visualización, modelado o simulación).
- *Competencias técnicas* (desarrollo de programación, diseño de sistemas).
- *Motivación estudiantil* (aprendizaje activo, exploración autónoma).

### **5. Requerimientos para la implementación exitosa**

Recoge las condiciones y apoyos necesarios para integrar tecnologías y prácticas de codiseño en la enseñanza. Subcategorías:

- *Recursos necesarios* (software accesible, materiales de apoyo).
- *Capacitación docente* (formación en tecnologías, estrategias de codiseño).
- *Estrategias de apoyo* (colaboración interdisciplinaria, ejemplos aplicados).

## **Metodología**

La evaluación diagnóstica se realizó mediante entrevistas semiestructuradas a nueve docentes con amplia y reconocida trayectoria en formación docente en áreas STEM. Los participantes pertenecen a disciplinas diversas que incluyen Electrónica, Redes y Telecomunicaciones, Programación y Robótica, Física, Matemática, Química, Biología y Pensamiento Computacional. Todos ellos cuentan con experiencia acreditada en la enseñanza en cursos semipresenciales y han participado activamente en procesos de innovación pedagógica.

Las entrevistas se llevaron a cabo en formato virtual, lo que permitió una participación flexible y contextualizada. Las preguntas fueron diseñadas con un enfoque semiestructurado, lo cual permitió recoger tanto respuestas comparables entre entrevistados como narrativas personales

enriquecedoras. Este abordaje cualitativo facilitó la exploración en profundidad de percepciones, prácticas y necesidades en relación con el uso de tecnologías emergentes y el codiseño en contextos educativos STEM.

## **Resultados**

### **1. Percepción sobre el uso de tecnologías en el aprendizaje**

Los docentes diferencian entre tecnologías específicas (como simuladores, plataformas de programación, visualizadores de datos) y tecnologías no específicas (herramientas de gestión o comunicación). Las primeras son valoradas por su capacidad para promover aprendizajes activos, visualización de conceptos abstractos y adquisición de competencias técnicas. Se reconoce su impacto en la motivación estudiantil y en la preparación para contextos reales.

Sin embargo, también emergen barreras vinculadas al acceso, la infraestructura, el dominio técnico y la necesidad de capacitación continua.

### **2. Codiseño con estudiantes**

Los docentes manifestaron una actitud mayoritariamente positiva hacia el codiseño como estrategia pedagógica, reconociendo su potencial para fomentar la creatividad, la participación y el compromiso de los estudiantes. Algunos participantes compartieron experiencias exitosas donde los estudiantes contribuyeron activamente al diseño de proyectos o secuencias didácticas.

No obstante, también se reportaron dificultades: los estudiantes suelen tener escasa experiencia previa, lo que requiere mayor guía del docente. Además, el equilibrio entre los roles docente-estudiante puede volverse difuso si no se establecen marcos claros.

### **3. Desafíos en la enseñanza en STEM**

Se identificaron desafíos tecnológicos (falta de equipamiento, acceso limitado, complejidad de algunas herramientas), pedagógicos (heterogeneidad de niveles, baja motivación estudiantil) y contextuales (alta carga laboral, escaso tiempo para planificación). Estos factores afectan tanto la integración de tecnologías como la implementación del codiseño.

### **4. Impacto percibido de las tecnologías**

Los docentes destacaron beneficios como el aumento en la comprensión conceptual, la mejora de la participación activa, el desarrollo de habilidades técnicas y la conexión con situaciones reales. Las tecnologías que permiten simulaciones, programación o visualización de datos se valoran especialmente en el desarrollo de competencias transversales y disciplinares.

## **5. Requerimientos para la implementación exitosa**

Las condiciones consideradas clave para una implementación efectiva incluyen:

- Formación docente en tecnologías emergentes y codiseño.
- Acceso a software accesible, tutoriales prácticos y recursos listos para aplicar.
- Fomento de la colaboración interdisciplinaria entre docentes, estudiantes e investigadores.

## **6. Actitud hacia la innovación y apertura tecnológica**

La mayoría de los docentes entrevistados expresaron interés en explorar nuevas tecnologías y en colaborar con estudiantes e investigadores para enriquecer sus prácticas. Las motivaciones principales incluyen el deseo de mejorar el aprendizaje y mantenerse actualizados profesionalmente.

## **Consideraciones finales para el diseño del curso**

Para el diseño del curso, se identifican varias implicancias clave basadas en los patrones analizados. En cuanto al uso de tecnologías específicas, el curso debe incluir módulos prácticos enfocados en herramientas relevantes para cada disciplina, como GeoGebra en Matemática o simuladores en Física, asegurando la accesibilidad a través de software de código abierto y tutoriales guiados. Respecto al codiseño con estudiantes, es esencial estructurar actividades con roles claros y ejemplos prácticos para fomentar la participación activa, además de ofrecer estrategias para equilibrar las contribuciones entre docentes y estudiantes.

Los desafíos en la enseñanza en STEM resaltan la necesidad de estrategias pedagógicas para manejar grupos heterogéneos y reducir la carga de planificación docente mediante plantillas reutilizables y actividades preconfiguradas. Para abordar el impacto de las tecnologías en el aprendizaje, el curso debe priorizar la conexión de las actividades con problemas reales y fomentar la motivación estudiantil a través de simulaciones interactivas y proyectos aplicados. Finalmente, para garantizar una implementación exitosa, es fundamental incorporar formación continua en tecnologías emergentes, promover la colaboración interdisciplinaria mediante talleres y espacios de discusión, y proporcionar un banco de recursos prácticos listos para su uso en el aula.