



INFORME SOBRE DISPOSITIVO PEDAGÓGICO

Pantalla inteligente con WEBEX
Tableta digitalizadora

PROYECTO: FSED_3_2021_1_171321

Fondo Sectorial de Educación - CFE Investiga - 2021

“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”

EQUIPO: Responsable científico Verónica Perrone; Co-responsable: Patricia Añón;
Investigadores: Lucía Martínez, Silvana Flecchia, Santiago Calero, Américo Menéndez,
Damián Varela

Sitio web: proyectodispositivos.cfe.edu.uy/

Contacto: dispositivosinet@gmail.com

INTRODUCCIÓN

El objetivo de este artículo es informar sobre la efectividad del uso de la pantalla Webex incorporada a un dispositivo pedagógico para la representación matemática en el aprendizaje en la virtualidad. La Webex Board es una pizarra digital de 40 pulgadas instalada en la institución y conectada a la red Ceibal que permite utilizar todo tipo de enunciados verbales y gráficos. Los recursos disponibles incluyen el apoyo de los Docentes Orientadores en Tecnologías (DOT) y la grabación y transmisión simultánea de la actividad en la pizarra. La principal limitación es la falta de familiaridad con la Webex y su uso como dispositivo pedagógico. Con un uso similar se probó la incorporación de la tableta digitalizadora con la ventaja de su portabilidad y uso intuitivo.

En las áreas técnicas se cursan unidades curriculares en las que las representaciones matemáticas externas son indispensables, tanto para la comunicación con otros como para la formación de imágenes mentales y concepciones que permitan la comprensión (Goldin, & Shteingold, 2001; Mainali 2021). En un contexto de enseñanza en la virtualidad este tipo de mediación constituye un desafío particular, se requiere de un artefacto de mediación que



Dispositivos tecnopedagógicos

facilite este tipo de comunicación, sea fácil de aprender por el docente y lo suficientemente claro para el estudiante.

Los docentes que se vieron enfrentados a la urgencia de pasar sus clases a modalidades a distancia, en particular durante la pandemia, idearon diferentes soluciones. Instalar una cámara (celular) frente a un pizarrón y transmitir sus clases por videoconferencia o incorporar tecnologías digitales que les facilitaran la tarea de la representación.

De un análisis retrospectivo sobre algunas soluciones “artesanales” ideadas por docentes (Añón, Martínez & Perrone, 2020; Añón et al., 20 de octubre de 2021), como ser grabarse o transmitir por videoconferencia mientras se escribe en el pizarrón y de los comentarios de los estudiantes, se destaca la importancia de atender a asuntos relativos al movimiento del docente frente a la cámara, la iluminación, volumen de la voz, reflejos en la pizarra. Aún atendiendo a estos aspectos surgen otras limitaciones: dimensiones posibles de la pizarra, captación del sonido a la par que el docente se mueve, posibilidad de interacción con el estudiante, etc. El docente se ve desafiado a superar aspectos técnicos vinculados con lo audiovisual y a sus propias concepciones sobre cómo enseñar, esto varía de una persona a otra y en particular de sus experiencias y conocimientos previos y de su idiosincrasia. Los estudiantes implicados en estas relaciones de enseñanza aportan su perspectiva y proponen mejoras o alternativas al dispositivo de emergencia.

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL DISPOSITIVO PEDAGÓGICO

Se aplicó una metodología de Investigación Basada en Diseño (IBD) siguiendo tres fases, no necesariamente lineales, de identificación y delimitación del problema didáctico, de diseño consecutivo de un prototipo que va desde el “mental” a otro limitado hasta llegar a un prototipo funcional que es el que se implementa y se mejora en siguientes iteraciones luego de la etapa de reflexión, que incluye un análisis retrospectivo de lo realizado. (Wademan, 2005; Plomp, 2007; Reeves, 2006; De Benito & Salinas, 2016)

1 FASE PREPARATORIA

El problema didáctico abordado es la limitación de la interacción y la enseñanza efectiva debido a la distancia física entre docentes y estudiantes. El uso de tecnologías como la pantalla inteligente (WEBEX) y la tableta digitalizadora se implementa para superar esta



Dispositivos tecnopedagógicos

barrera, permitiendo la colaboración en tiempo real y facilitando la explicación detallada, la demostración y la comprensión de tareas complejas a través de videoconferencias.

En un primer diseño se proponen al docente algunas acciones para el logro de un prototipo mejorado: sustituir el pizarrón físico sobre el que se filma, por una pizarra digital sea para su uso presencial (que permite grabar la pantalla para su uso posterior) como para transmitir a distancia a través de videoconferencia.

La principal limitación es el uso de una pizarra digital y particularmente una que utiliza un sistema de videoconferencia de Webex con el cual ni el docente ni los estudiantes están familiarizados ya que habitualmente utilizan Bigbluebutton (llamado Conference en la plataforma CREA-CFE de CEIBAL) o ZOOM.

2 FASE DE DISEÑO DE INTERVENCIONES

Los recursos

En la institución se cuenta con cargos de Docente Orientador en Tecnologías (DOT) que son recursos humanos preparados para el apoyo tanto a docentes como a estudiantes en el uso de las tecnologías y son un valioso soporte para que todo esté disponible y funcione.

Se cuenta con una pantalla Webex Board de 40 pulgadas instalada (por CEIBAL) en el instituto en un salón aislado y conectada a la red Ceibal. WEBEX es un sistema de videoconferencias de CISCO similar a ZOOM o Meetings de MS.

La *smartboard* permite utilizar todo tipo de enunciados verbales, sean escritos u orales y todo tipo de organizaciones gráficas o simbólicas. La tecnología digital es muy similar a la del lápiz y papel, no requiere casi instrucción ya que su manejo es muy intuitivo.

Todo lo que se haga durante el uso de esta pizarra puede ser tanto grabado como transmitido simultáneamente. No solo se puede grabar y compartir la pantalla sino que el equipo de videoconferencia cuenta con una cámara para enfocar al público presente o bien conectar al sistema de videoconferencia de la aplicación WEBEX.

Se trabajó en particular con un caso donde varios estudiantes manifestaron serias dificultades para comprender los contenidos y seguir al docente en sus explicaciones. El uso de la pizarra fue bienvenido y el docente se adaptó rápidamente pero hubo que idear



Dispositivos tecnopedagógicos

una retransmisión a través de ZOOM ya que usar una nueva plataforma como WEBEX, trajo implícita una dificultad agregada para todos, especialmente para el docente.

El contexto

Dadas las particularidades técnicas en cuanto a las conexiones y la transmisión se grabaron videotutoriales para los procedimientos de instalación y uso y se hicieron ensayos in situ y sirvieran de apoyo a los Docentes Orientadores en Tecnologías (DOT) que a su vez realizaban el soporte técnico a los docentes y estudiantes

Con el aula y las conexiones preparadas el docente manejó su clase sin mayores dificultades con una sustitución e incorporación de tecnología que le supuso mínimos cambios a sus prácticas. No hubo mayores dificultades salvo alguna pérdida de conectividad momentánea.

Tanto los estudiantes presentes como los que estaban por videoconferencia pudieron interactuar entre sí y con el docente.

3 FASE DE REFLEXIÓN

El docente, que en un principio se mostraba reticente a incorporar cambios se sintió muy cómodo con el trabajo en la pizarra y dispuesto a incorporar sus utilidades. Para los estudiantes fue un cambio fundamental ya que las dificultades en la comunicación se pudieron sortear. Las dificultades por el uso de una tecnología poco familiar (WEBEX) y todas las conexiones que se debían realizar así como limitaciones con el ancho de banda, llevaron a optar por probar el uso de tabletas digitalizadoras que tienen la ventaja de ser portables y de uso muy intuitivo. Además estas tabletas se conectan directamente con la notebook del docente y permiten compartir la pantalla con las aplicaciones de uso habitual sin suponer el aprendizaje de nuevos procedimientos.

Se trabajó principalmente con docentes de Química, Física, Robótica, Sistemas de transmisión y Redes, incluso otros docentes asistieron a un Micro taller de difusión realizado en la institución. Varios mostraron entusiasmo por seguir practicando y descubriendo las posibilidades pedagógicas que se les abrían.



RESULTADOS

A continuación y a modo de síntesis se presentan los resultados y el análisis realizado para esta intervención (DP-tableta digitalizadora), de acuerdo a las diferentes categorías y subcategorías definidas en el marco del proyecto de investigación.

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

Subcategorías -Problemática Didáctica Abordada por los DP

El desafío en común de las disciplinas involucradas es que comparten un enfoque epistemológico similar, con perspectivas didácticas que se valen de la modelización, utilizan lenguajes diversos -como el verbal, icónico, algebraico, tabular y gráfico- como formas de representación que tienen un rol fundamental a la hora de mediar en la comprensión de los fenómenos y objetos de estudio en que se enfocan aspecto de por sí complejo y que se profundiza en la enseñanza virtual.

"yo tengo que invertir plata..." La materia es muy compleja, a la parte matemática se le suma el uso de un programa (software SYLAB) complejo...además el curso es virtual." (testimonio estudiante)

Subcategorías -Características del DP

Dimensión Informativa

-Presentación de Contenidos

La implementación de Webex Board / Tableta Digitalizadora mejoró la presentación de contenidos al permitir a los docentes ilustrar procesos y acciones en tiempo real, lo que facilitó la comprensión de los estudiantes. Como explica un docente *"Necesito hacer muchos dibujitos para poder expresar"*.

-Acceso a los Contenidos

Los estudiantes pudieron ver y practicar estas actividades en sus propios entornos, lo que compensa la falta de interacción presencial y mejora estrategias compensatorias que realizaron los docentes.



Dispositivos tecnopedagógicos

"Cuando el profesor se graba con una cámara el pizarrón pierde mucha calidad y cuesta seguir, ...con la pantalla digital es mejor"(testimonio estudiante)

Dimensión Comunicativa

-Flujo Comunicativo:

Se fomentó una interacción más fluida entre docentes y estudiantes durante las clases virtuales mediante el uso de Webex Board / Tableta Digitalizadora. Los docentes pudieron comunicar ideas de manera efectiva.

-Interacción Alumno-Alumno:

Los estudiantes tuvieron la oportunidad de interactuar entre ellos durante las clases virtuales, colaborando en la comprensión de los conceptos y compartiendo ideas

"Cada uno puede señalar, o escribir y sobrescribir -todos al mismo tiempo-se puede grabar lo que estamos haciendo quedarnos con las imágenes de lo que estamos haciendo." (testimonio docente)

-Interacción Alumno-Docente

Permiten a los docentes y estudiantes interactuar en tiempo real a través de videoconferencia y compartir contenido digital. La ventaja de la tableta es que es portátil, mientras que se necesita un aula con Webex instalada. Estos dispositivos permitieron superar la limitación de la distancia física al proporcionar a los estudiantes la capacidad de observar las acciones de los docentes en tiempo real y en primera persona.

"Lo mejor es la interacción, sentir que los alumnos tiene la misma potencialidad de actuar sobre la pantalla o sobre la simulación." (testimonio docente)

Dimensión Experiencial

-Secuencia Didáctica

Contribuyeron a abordar este problema al ofrecer un modelo de diseño de cursos virtuales. Los docentes-investigadores que colaboraron en la creación de los DP-audiovisuales adquirieron experiencia en el desarrollo de recursos digitales y estrategias pedagógicas en línea. Aprendieron cómo estructurar módulos, crear contenido multimedia y promover la



Dispositivos tecnopedagógicos

interacción en línea. Al aplicar estos conocimientos en sus propios cursos, pudieron formar a otros docentes en la transición a entornos virtuales.

“Además puedo acceder a un sitio web donde dejo pre grabado o puedo acceder a un simulador y mostrar y escribir arriba, explicar..” (testimonio docente)

-Participación de Estudiantes

Los estudiantes participaron de manera activa durante las clases virtuales, realizando consultas, observando procesos y colaborando en actividades prácticas.

“Si lo habilito ellos pueden escribir o remarcar alguna cosa que no entiendan” (testimonio docente)

-Elaboración de Contenidos por Estudiantes

Algunos estudiantes pudieron contribuir a la elaboración de contenidos al interactuar y hacer preguntas durante las clases, lo que enriqueció la experiencia de aprendizaje.

“Resolvemos un problema entre todos como si fuera un gran puzzle y cada uno aporta su pieza” (testimonio estudiante)

Subcategorías -incorporación y uso de las tecnologías digitales

Como ya se expresara la principal dificultad se presentó con la pantalla grande con WEBEX debido sobre todo a las conexiones que había que realizar, al uso de un sistema de videoconferencia al cual no estaban habituados ni docentes ni estudiantes.

“El inconveniente es la diversidad de interconexiones (diferentes dispositivos y anchos de banda) esto interrumpe la secuencia de aprendizaje, no llega la señal, no escucha..tenés que pensar en lo que querés transmitir, cómo lo vas a hacer, todo al mismo tiempo”.(testimonio docente)



Dispositivos tecnopedagógicos

De todos modos se reconoce la necesidad de algunos docentes por dedicar tiempo a la formación y expresa uno de ellos:

“Otra dificultad es la falta de formación que tenemos los docentes...si no hacemos camino sobre esto.. si no hacemos horas de sobrevolar sobre esto no lo vamos a solucionar.”(testimonio docente)

La incorporación de algunas tecnologías permite enfrentar específicamente la dificultad de la enseñanza virtual y los docentes reconocen ese valor *“bueno de la tableta es que tocás un botoncito y te vas a un simulador, un video..es espectacular ¿no?”* .

Subcategorías -Modalidad de aplicación

Los resultados obtenidos revelan que tanto la Webex Board instalada en el aula como la tableta digitalizadora portátil han demostrado ser herramientas altamente versátiles y adaptables en diversas modalidades educativas.

Estos dispositivos han sido implementados con éxito tanto en entornos presenciales, donde mejoran la comunicación en tiempo real y la colaboración, como en modalidades virtuales, donde facilitan la transmisión de habilidades y la representación visual de conceptos. Además, su portabilidad y facilidad de uso han permitido una incorporación eficaz en posibles enfoques híbridos de enseñanza y aprendizaje.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Si bien se mejoró el dispositivo de emergencia, el nuevo arreglo resultó complejo para que el docente lo manejara por sí solo y no resultó en una mejora de las prácticas de enseñanza aunque sí puso de relieve algunas de las dificultades en la comunicación que van más allá de lo tecnológico y se fundan en la didáctica específica de la disciplina. Este aspecto puede ayudar a que el docente, muy solvente en la disciplina pero sin formación en enseñanza, identifique más claramente los obstáculos cognitivos que supone para los estudiantes el uso de las representaciones externas.



Dispositivos tecnopedagógicos

La interacción que se pueda dar entre todos los participantes, será el elemento clave que le permita al docente inferir qué está sucediendo con las representaciones mentales de los estudiantes, sus posibilidades de comprensión y cómo intervenir adecuadamente para facilitar el aprendizaje.

En este sentido el prototipo “mejorado” facilitó no solo la visualización y comunicación de las representaciones externas sino sobre todo generó varios medios de interacción que no se limitaron a ver al docente “dar” la clase frente a la cámara, sino que se abrieron canales de comunicación y nuevas formas de comunicar, por ejemplo la posibilidad de mantener un chat simultáneo con otros compañeros y el docente durante su exposición en la pizarra, la posibilidad de “intervenir” sobre la pantalla aún a distancia.

Recomendaciones

Pese a los aportes mencionados, desde el equipo del proyecto se identifican varias limitaciones técnicas y otras vinculadas con las prácticas de enseñanza y aprendizaje.

En cuanto a las limitaciones técnicas están la necesidad de transmitir desde el instituto, donde está instalada la gran pantalla, la complejidad de armado y conexión del hardware y software que necesita del apoyo técnico especializado (DOT). Aunque sea mínimamente el docente necesita formarse para usar nuevos recursos tecnológicos. Desde el punto de vista pedagógico, si se pretende aprovechar el potencial de las tecnologías incorporadas para transformar las prácticas es necesaria la reflexión conjunta de los docentes, estudiantes y equipo técnico involucrado.

Para esto se recomienda un trabajo individual con el docente o un grupo de docentes involucrados en prácticas similares.

Ciertas tecnologías no forman aún parte de la matriz sociocultural del docente y los estudiantes que se vieron forzados durante la pandemia a ciertas incorporaciones que supusieron una reestructuración de su realidad. Algunas tecnologías pasaron de marcas comerciales a verbos muy rápidamente (como ZOOM) otras son más resistidas o miradas con recelo, los protagonistas necesitan probarlas y verificar sus ventajas y en particular mejorar su percepción sobre la autoeficacia antes de incorporarlas rutinariamente en sus



Dispositivos tecnopedagógicos

prácticas, desde este equipo intentamos por lo menos presentárselas y facilitar un acercamiento técnico, soporte pedagógico y emocional.

REFERENCIAS

- 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) . Proyecto dispositivos. <http://proyectodispositivos.cfe.edu.u>
- 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.
- Goldin, G. A., & Shteingold, N. (2001). Systems of representation and the development of mathematical concepts. In Cuoco, A. A. & Curcio, F. R. (Eds), *The role of representation in school mathematics* (pp 1-23). Reston VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Mainali, Bhesh. (2021). Representation in Teaching and Learning Mathematics. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*. 9. 1-21.
- Plomp, T. (2007). Educational design research: An introduction. In T. Plomp & N. Nieveen (Eds.), *An introduction to educational design research*. Enschede: SLO.
- 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.
- Wademan, M. R. (2005). Utilizing Development Research to Guide People Capability Maturity Model Adoption Considerations. Recuperado de http://surface.syr.edu/idde_etd/12