

Usos de TIC en clases de matemática. Avances de una investigación en curso

GÁNDARRA, Ayelén / Universidad de Buenos Aires, Argentina –
ayelenmarielg@gmail.com

Eje: Estudios didácticos sobre educación. Tipo de trabajo: ponencia

Palabras clave: Tecnología Educativa – Educación Matemática – Usos de TIC en clases de matemática - Tecnologías de la Información y Comunicación – Prácticas educativas con TIC

> Resumen

La investigación que aquí se presenta surge como trabajo de tesis de la Maestría en Tecnología Educativa de la Universidad de Buenos Aires.

En la sociedad actual se encuentra sumamente vigente el debate por el lugar que las tecnologías digitales ocupan en la vida de los jóvenes y, particularmente, por el espacio que deberían tener dentro de las instituciones educativas. En este caso, la pregunta es acerca del papel de las TIC en las clases de matemática. Se pretende conocer los usos que tienen lugar en una escuela técnica de la Ciudad de Buenos Aires, a través de la palabra de estudiantes y docentes y del análisis de materiales presentados por los profesores, en el marco de los diseños curriculares vigentes en esta jurisdicción. El análisis prevé un acercamiento a las prácticas reales que suceden en una escuela, como forma de conocer si se usan tecnologías digitales, qué tipo de uso se propone, cuál es la percepción de alumnos y docentes y qué propuestas de mejora pueden realizarse. En la ponencia se compartirá una breve descripción del Estado del Arte y el Marco Teórico y los desarrollos alcanzados hasta el momento.

> Presentación

La sociedad actual se encuentra atravesada por el avance de las tecnologías de la información y la comunicación. Cada día se utilizan esas tecnologías para realizar una mayor cantidad de tareas. La escuela, sin embargo, no siempre logra incluir las TIC en propuestas que tengan sentido y que enriquezcan su uso también en la vida extraescolar. En general, las prácticas escolares son más cercanas a la prohibición que al uso reflexivo de este tipo de recursos. Esto representa un problema porque los jóvenes ya son usuarios de tecnologías, aunque no siempre tienen buenos hábitos de uso. Entonces la posición que proponemos, en concordancia con los diseños curriculares, es la de alfabetizar digitalmente para que el uso de TIC sea consciente y responsable. Esto podría ser abordado desde el trabajo realizado en las distintas asignaturas que deben cursar los estudiantes en el nivel secundario.

Este trabajo se centra, particularmente, en el área de matemática y proponemos estudiar cuál es el uso esperable y cuál es la implementación real de las TIC en las aulas. Es muy común encontrar hoy en día propuestas de clases de matemática tradicionales, generalmente asociadas a la repetición de procedimientos expuestos por el docente. Este tipo de planteo dificulta que los estudiantes construyan conocimientos y la incorporación de tecnologías digitales suele quedar inhabilitada aduciendo distintos motivos, usualmente basados en creencias sin fundamento teórico. Esto se contrapone a lo que formulan los lineamientos curriculares que complementan el DC del nivel, específicamente en lo que respecta a la inclusión de saberes digitales. Al respecto, proponen que se presenten propuestas de trabajo que integren contenidos, incluso entre materias, a través de proyectos con aplicación de TIC. Ante esta situación, en el marco del DC de CABA, donde se sitúa la escuela, y circunscriptos al trabajo en ella, el objetivo es conocer los usos de las TIC, haciendo foco en describir y caracterizar el nivel de aplicación de las TIC en clases de matemática por parte de los docentes. Asimismo, extendemos el análisis al uso que reconocen los estudiantes de las tecnologías para aprender matemática. El foco no está en buscar experiencias particulares en las que se pongan en juego todas estas cuestiones, sino, por el contrario, pretendemos conocer las prácticas existentes en una escuela de la ciudad. En este sentido, se considera clave contar con una mayor especificidad sobre el lugar que tienen las TIC en clases desde una perspectiva que incluya la pertinencia para la formación matemática de los estudiantes. Este entramado particular nos lleva a ciertas preguntas respecto al lugar que tienen las TIC en clases de matemática: ¿se utiliza la tecnología?, ¿quién o quiénes la utilizan?, ¿con qué usos?, ¿para qué?, ¿qué tipo de tarea proponen los docentes?, ¿resulta significativo el uso de las TIC propuesto por los docentes, para que los estudiantes aprendan matemática?

> Antecedentes y marco teórico

En este contexto se presenta esta investigación, que aborda el espacio de trabajo en las clases de matemática del ciclo básico de nivel secundario en la Ciudad de Buenos Aires, buscando conocer cuál es el uso que se hace de las TIC.

Encontramos una diversidad de aportes respecto al uso de tecnologías digitales, Sandholtz et al. (1997) enunciaron cinco niveles de aplicación de las TIC, que van desde un uso básico hasta la propuesta de instancias de uso por parte de los estudiantes, otorgándoles mayor o menor grado de libertad. Cuando este uso tiene lugar en clases de matemática, Rodríguez (2020) propone centrar la mirada en quién usa o tendría que usar los recursos y cuáles son los usos que podrían ponerse en juego para aprender matemática.

Aquí nos dedicaremos, centralmente, a la presentación del marco teórico. Para analizar esas propuestas que los docentes presentan en las aulas, se retoman trabajos de Barreiro y Rodríguez (2017), donde se considera que el docente promueve un uso pertinente y significativo de TIC cuando permite que sea el estudiante quien utilice esas herramientas, que pueda decidir sobre la elección del recurso y además que las relaciones matemáticas que se ponen en juego no podrían advertirse en papel y lápiz. Desde esta perspectiva, el docente planifica actividades que promuevan este tipo de acercamiento al trabajo con tecnologías en la clase de matemática. Podrá anticipar, al ponerse en el lugar de sus estudiantes, la significatividad que puede tener, para ese grupo, habilitar el uso de TIC para la resolución de actividades. Para especificar estos conceptos, tomamos lo explicado por Barreiro y Rodríguez (2017), quienes expresan que la pertinencia alude a que el docente pueda definir en qué momentos, para qué grupo, con qué contenidos y de qué manera, se promoverá la presencia de esos recursos para que su inclusión sea relevante en términos de aprendizajes matemáticos. Por lo tanto, no entran en esta categoría los casos en que se usa la tecnología para economizar tiempo, ganar prolijidad o generar motivación. El sentido pretendido es que el uso de TIC por parte de los alumnos les resulte clave para encontrar relaciones matemáticas, argumentar, identificar regularidades y peculiaridades, que sin el uso de TIC no podrían lograr.

Dentro de los posibles usos que pueden realizarse, Bravo (2016) ofrece una primera sistematización y propone cuatro ejes, vinculados a:

Producir matemática (graficar, hacer construcciones geométricas, operar, conjeturar, etc.),
recibir información (buscar datos, leer textos recibidos, ver videos, etc.), comunicar

información matemática (exponer trabajos, producir y compartir escritos, etc.) y el último vinculado a la comunicación entre actores (trabajar colaborativamente, comunicarse, intervenir en foros, etc.) (Rodríguez, 2020, p. 21)

Considerando los posibles usos que pueden tener lugar, dependerá, en gran medida, de las propuestas que presente el docente, cuál será la utilización por parte de los estudiantes.

Para conocer qué tipo de trabajo se propone en las aulas, apelamos a la palabra de docentes y estudiantes, poniendo en diálogo lo expresado por ellos con las secuencias de actividades presentadas por esos mismos docentes, programas, planificaciones y documentos curriculares vigentes. Respecto a estos últimos, en 2015 la Ciudad Autónoma de Buenos Aires definió el Diseño Curricular para la Nueva Escuela Secundaria, el cual especifica, en referencia a la incorporación de TIC en los procesos de enseñanza, que

La sociedad actual es muy diferente de aquella que dio origen a los sistemas educativos modernos. En este contexto, es necesario integrar a las escuelas las prácticas contemporáneas de la cultura digital, para garantizar que la construcción de conocimiento se produzca a través de interacciones con la realidad del siglo XXI. Esto no se traduce en la mera incorporación de tecnología, sino que implica una propuesta de innovación pedagógica mucho más abarcadora y compleja. (Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires [Min. Ed.], 2015, p. 119)

Este punto de partida interpela ciertas prácticas de corte más tradicional, que muchas veces tienen lugar en las escuelas, y postula la necesidad de replantear las propuestas considerando la importancia de la incorporación de tecnología, aunque no de cualquier manera. Actualmente es mucha la información que circula y está al alcance de los estudiantes y la escuela continúa teniendo la posibilidad de construir conocimiento a partir de esa información.

> Metodología y grado de avance

Planteamos indagar con los docentes el uso que hacen de las TIC en sus clases de matemática. Por un lado, solicitamos los programas y planificaciones de las asignaturas, así como alguna guía de actividades, a elección de cada docente, seleccionada con el criterio de mostrar el uso que hacen de los

recursos tecnológicos. Analizaremos el programa, a partir de los lineamientos del DC y la guía de actividades en términos de los criterios de pertinencia y significatividad y usos promovidos, según la conceptualización expresada en el marco teórico. Aplicaremos una encuesta a la totalidad de docentes para conocer su percepción sobre la incorporación de las TIC, así como sus expectativas y esperamos mantener entrevistas para comprender en profundidad sus puntos de vista, dificultades, o facilitadores en relación con esta temática

Por otra parte, aplicaremos una encuesta a la totalidad de estudiantes de primer y segundo año, que permitirá conocer cuál es su percepción respecto al uso que hacen de las TIC en matemática. Esto posibilitará cruzar la información obtenida y, a partir de allí, construir categorías de análisis que permitan asumir algunos supuestos que se intentará cotejar en las entrevistas mencionadas.

En este momento, nos encontramos en la etapa de diseño de las encuestas. Partimos de un diseño previo (Bravo, 2016) que estamos revisando y ajustando al contexto. También establecimos un primer contacto con los docentes, que enviaron guías de actividades de diversos temas, en las que ellos consideran que algunas actividades podrían resolverse con uso de recursos tecnológicos, además de proveernos planificaciones y programas de sus respectivos cursos. El acercamiento inicial a estos materiales, aunque no representa un análisis exhaustivo de los mismos, da cuenta de que no habría un uso significativo de TIC en estos espacios. En aquellos materiales que han proporcionado los docentes y que fueron diseñados, recientemente, por el Ministerio de Educación de la Ciudad, y enviados a los colegios para su uso en clases de matemática, identificamos una disociación respecto a lo que enuncian los documentos curriculares sobre incorporación de saberes digitales, en relación al tipo de actividades que allí se proponen.

En paralelo a la recolección y análisis de materiales constatamos cuál es el equipamiento con el que la escuela cuenta: sala de computación con pantalla digital, computadoras de escritorio, impresoras 3D, kits de robótica, netbooks, proyectores y calculadoras para préstamo para el trabajo en las aulas, biblioteca equipada con pantalla digital y computadoras para préstamo. Asimismo, las aulas de primer y segundo año se encuentran equipadas con pantallas digitales. También cuenta con dos asesoras que acompañan la inclusión de tecnologías en distintas materias. Por otro lado, respecto a la formación de los docentes, referimos que poseen estudios y trayectorias disímiles (hay profesores de matemática, técnicos, ingenieros, arquitectos, algunos poseen trayectos pedagógicos cursados y otros no) y eso podría habilitar situaciones diferentes en la clase.

Un proyecto recientemente implementado en la escuela: “Que el celular no sea una distracción para el aprendizaje”, postula que los estudiantes no deben utilizar el celular en clase, salvo que el docente lo

indique. Para llevarlo adelante se dispusieron cajas en las aulas, para que dejen sus dispositivos quienes los hayan usado sin autorización. Esta medida se alinea con lo que ha dispuesto recientemente el Ministerio de Educación de la Ciudad en la resolución que establece las pautas para la regulación del uso de dispositivos digitales personales en establecimientos educativos, la cual enuncia específicamente que:

Las instituciones educativas deben elaborar y comunicar a toda la comunidad educativa (estudiantes, equipos docentes y familias) las pautas y condiciones para el uso adecuado de estos dispositivos. Los tiempos y espacios de uso y guardado serán establecidos en las pautas definidas por la institución y comunicado a los/as estudiantes, docentes y familias. El uso de los dispositivos móviles dentro del aula estará permitido únicamente cuando forme parte de una actividad pedagógica previamente planificada y aprobada por el equipo directivo. (Resolución RESOL – 2024 – 2075 – GCABA – MEDGC, p. 12)

Sobre este tema, Área Moreira (2024) plantea que, actualmente, existe una proliferación de artículos que anuncian el fracaso de las políticas de digitalización del sistema escolar y alertan sobre los males de las tecnologías móviles para la infancia y la adolescencia proponiendo, como solución, su prohibición. El problema que expone el autor es que no se ofrecen medidas para actuar ante el sobreuso y las adicciones digitales, el consumo de contenidos pornográficos, el ciberacoso o la ausencia de comunicación e interacción social con otras personas de forma presencial. Si bien las regulaciones contemplan que, excepcionalmente, podrían ser utilizados con fines didácticos, la norma general es evitarlos.

Esta afirmación se corresponde con las medidas adoptadas en esta escuela, aunque, en este caso, sí encontramos que continúa habilitado el uso con fines pedagógicos. En este contexto, nos interesa especialmente conocer cuál es el posicionamiento de los docentes. En particular, si articulan propuestas con uso del celular para aprender matemática, las cuales están contempladas dentro de lo que establece la mencionada resolución, o si utilizan otros recursos tecnológicos que tiene disponibles la escuela para desarrollar sus propuestas.

Por otra parte, la resolución nombrada anteriormente, hace referencia al uso de estos dispositivos, específicamente, para aprender matemática, de la siguiente manera:

Los diversos estudios realizados hasta la fecha han demostrado que el uso excesivo de dispositivos digitales móviles puede distraer a los/as estudiantes y afectar negativamente su rendimiento académico. Es el caso del informe PISA 2022, donde se revela que el uso excesivo de estos dispositivos está asociado con un menor desempeño en matemáticas. (Resolución RESOL – 2024 – 2075 – GCABA – MEDGC, p. 2)

Esta afirmación esconde lo que se ha planteado en este avance de investigación respecto a los tipos de usos de TIC para aprender matemática, donde se sostiene que dependerá de las propuestas que los docentes ofrezcan a los estudiantes y de los grados de libertad que otorguen para el uso de TIC, que pueda mejorarse el desempeño en la materia. Los avances en las tecnologías no se detienen, por esto, necesitamos alfabetizar digitalmente a los jóvenes para que puedan realizar un uso crítico de las mismas.

» Bibliografía

Área Moreira, M. (2024). Nostalgias, miedos y prohibiciones. La contrarreforma de la educación. En M. Kap (Comp.), *Didáctica y tecnología. Encrucijadas, debates y desafíos*. EUDEM.

Barreiro, P. (2015). *Fases de integración de nuevas tecnologías en la formación de profesores de Matemática*. [Tesis de Maestría]. Universidad Nacional del Comahue.
https://www.researchgate.net/profile/Patricia-Barreiro/project/Tesis-de-Maestria-7/attachment/594beed41042bfede16052d9/AS:508086054866944@1498148563779/download/Tesis+de+Maestr%C3%ADa_VF.pdf?context=ProjectUpdatesLog

Barreiro, P., & Rodríguez, M. (2017). Consideraciones sobre la formación de profesores de matemática y su apropiación de las nuevas tecnologías. En Cabello, R. & A. López. (Eds.), *Contribuciones al estudio de procesos de apropiación de tecnologías*. Ediciones Del Gato Gris.

Bravo, D. (2016). *Nuevas tecnologías en la enseñanza y aprendizaje de la matemática en el Colegio Del Castillo: descripción del uso actual y propuesta de proyecto de actualización tecnológica*. [Tesis de Licenciatura]. Universidad Tecnológica Nacional.
https://www.researchgate.net/publication/339182469_Nuevas_tecnologias_en_la_ensenanza_y_aprendizaje_de_la_matematica_en_el_Colegio_Del_Castillo_descripcion_del_uso_actual_propuesta_de_actualizacion_tecnologica.

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. (2015). *Diseño curricular. Formación general ciclo básico del bachillerato* (2.a ed.) [Digital].
https://buenosaires.gob.ar/areas/educacion/nes/pdf/DC_NES.pdf

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. (2020). *Documento pedagógico.*

Lineamientos de inclusión de saberes digitales para el primer ciclo de la modalidad técnico profesional de nivel secundario. Complementario al desarrollo curricular del primer ciclo (1.a ed.) [Digital]

<https://buenosaires.gob.ar/nivel-secundario-modalidad-tecnico-profesional/disenos-curriculares>

Resolución RESOL – 2024 – 2075 – GCABA – MEDGC Pautas para la regulación del uso de dispositivos digitales personales en establecimientos educativos de la Ciudad de Buenos Aires.

(7 de agosto de 2024).

<https://buenosaires.gob.ar/educacion/regulacion-del-uso-de-celulares-en-las-aulas>

Rodríguez, M. (2020). La enseñanza de la matemática en contexto de cuarentena: reflexiones teóricas.

Urania, VI, 17-27. <https://sites.google.com/view/revista-urania>

Sandholtz, J.H., Ringstaff, C. y Dwyer, D.C. (1997). *Teaching with Technology: Creating Student-Centered Classrooms*. Teachers College Press.