



ORIENTACIONES DIDACTICAS PARA LA INCLUSION DE TIC EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMATICA

Seleccionar materiales digitales para asistir la enseñanza de la matemática, nos pone frente a la tarea de indagar – al menos en parte - los múltiples recursos disponibles en internet o propuestos en diferentes software educativos. Es necesario ingresar a este universo, tan diverso y en constante crecimiento, guiados por criterios didácticos que orienten la selección de los asistentes digitales que podrían incluirse dentro de propuestas de enseñanza; sin perder de vista el contenido que se pretende enseñar y preservando las condiciones de producción de conocimiento matemático por parte de los alumnos al interactuar con estos recursos.

En principio, es importante decir que ningún recurso didáctico es “bueno o malo en sí mismo”, sino que se inscribe dentro de un entramado complejo de decisiones que toma el docente para llevar adelante un proyecto de enseñanza. El recurso que el docente seleccione no es el centro de la propuesta, sino que cobra sentido dentro de ella en la medida que permite colaborar en el logro de los propósitos que se persiguen y optimizar la propuesta de enseñanza aportando una riqueza singular que, tal vez, otro recurso no podría ofrecer.

Uno de los riesgos frente a los que tenemos que estar atentos, es el de convertir el recurso en la finalidad. Este desvío ha sido suficientemente analizado en distintos períodos en los que los medios de enseñanza ocuparon el lugar de los contenidos matemáticos. Un primer criterio que oriente la selección e inclusión de asistentes digitales en las clases de matemática, sería pues, que no desplacen los contenidos matemáticos, que la complejidad tecnológica que implica el uso del recurso no requiera de tanto esfuerzo que los contenidos que pretendemos enseñar se desdibujen. Esta advertencia entra en tensión con una realidad que será necesario transitar y acompañar, y que tiene dentro de este programa un lugar nodal: la alfabetización digital. Seguramente el ingreso de las computadoras a las aulas - tanto para los docentes como para los

alumnos - demandará un tiempo para lograr su conocimiento. Será necesario brindar un espacio para la exploración y la apropiación de este nuevo lenguaje. Esta situación se reiterará cada vez que se introduzca un nuevo recurso digital, ya que requerirá familiarizarse con su empleo. Si bien, tanto alumnos como docentes suelen ser usuarios de computadoras, no necesariamente las han usado vinculándolas con la enseñanza y el aprendizaje en el contexto escolar. Queda a cargo del equipo docente comandar este doble propósito, por un lado, que los alumnos avancen en su alfabetización digital, y por el otro, preservar la centralidad del contenido matemático.

Avancemos en la explicitación de algunos de los criterios que consideramos pueden orientar la selección de materiales digitales en la enseñanza de la matemática. Gran parte de los criterios que se mencionan son los mismos que pueden orientar la selección de diferentes recursos y actividades (se refieran o no a recursos digitales) incluidos en distintas propuestas editoriales destinadas a docentes o a alumnos. Otro grupo de criterios resultan de la consideración de aspectos específicos a tener en cuenta al tratar con recursos digitales.

Es importante señalar que estos criterios resultan de múltiples intercambios a partir del trabajo colaborativo de los equipos de la Dirección de Formación Continua, la Dirección Provincial de Educación Primaria y del Programa de Alfabetización Digital. Nos interesa mencionarlo para dar cuenta de la intención de abordar este desafío trabajando de manera conjunta. De este modo, se consideran los mismos criterios al momento de incluir recursos digitales en secuencias o propuestas didácticas del nivel, en propuestas de formación docente continua y al seleccionar los recursos digitales que se incluyen en el escritorio digital del PAD.

El arribo a estos criterios compartidos es posible dado que se fundamentan e inscriben en acuerdos más amplios en relación a cómo pensamos la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. A continuación haremos una breve referencia al enfoque de enseñanza de la matemática con la intención de hacer explícito el marco desde el que estamos pensando el trabajo del PAD. Dada la escasa extensión de este texto, remitimos a la lectura de las *“Consideraciones generales sobre la enseñanza de la Matemática”* y *“La enseñanza de la Matemática en el segundo ciclo”* del Diseño Curricular¹ vigente y de los documentos de desarrollo curricular elaborados por la Dirección Provincial del nivel².

No es nuestra intención reiterar lo que plantean estos textos, sino compartir la relectura que realizamos en busca de un marco que nos permita comenzar a delinear los criterios de selección

¹ Dirección Provincial de Educación Primaria (2008). Diseño Curricular para la Educación Primaria. Disponible en www.abc.gov.ar. DGCyE Pcia. de Buenos Aires (Págs. 36 a 43; 143 a 148).

² Los documentos a los que hacemos referencia están disponibles en www.abc.gov.ar. Recomendamos especialmente para este punto, “Algunas orientaciones para la lectura del Diseño Curricular 2008 para la Educación Primaria – Área de Matemática” (2010), coordinado por Andrea Novembre.

de asistentes digitales que nos proponíamos formular. Compartiremos algunos vínculos que establecimos, preguntas que nos hicimos -y abrimos ahora a la discusión de los equipos docentes de los que forman parte- y, finalmente, intentaremos una primera formulación de criterios, provisoria y revisable como todo conocimiento. Seguramente, la riqueza de los intercambios que se generen a partir de la interacción con los materiales que ponemos a su disposición, y de nuestras propias reflexiones, nos permitirá ir revisando y reformulando los aportes que hoy compartimos. No queremos cerrarlo, sino tirar a rodar unas primeras ideas, abiertos a sus aportes y a seguir pensando juntos.

En el DC puede leerse que los contenidos de enseñanza no se refieren solo a los conceptos matemáticos sino también a las prácticas por medio de las cuales son producidos. Por lo tanto, un criterio fundamental que podría guiar la selección de los asistentes digitales, sería que guarden coherencia con los contenidos de enseñanza que allí se proponen, tanto en relación a los conceptos matemáticos como a sus modos de producción. Resaltamos la importancia de considerar cuáles serían los conocimientos que se espera que los alumnos produzcan/revisen/pongan en juego a partir de interactuar con el recurso que les proponemos y de qué modo se preservan las condiciones de producción y el sentido que los alumnos atribuyen a los conceptos que se abordan.

En el DC se describe el trabajo matemático que se espera que los alumnos realicen en las clases. Se hace referencia a la resolución de problemas dado que la matemática, como producto cultural, ha surgido y crecido a partir de enfrentarse a la búsqueda de respuestas a ciertas preguntas que surgen tanto de problemas de la realidad, como de otras disciplinas o de la matemática misma. Se piensa y asume al alumno como un sujeto que produce conocimiento al enfrentarse a la resolución de problemas matemáticos. Estos problemas los desafían a identificar, dentro de sus conocimientos disponibles, aquellos que les permitirían resolverlos. Se apunta a que exploren distintos caminos de solución, acierten o revisen, prueben y ajusten; para lo cual, resulta necesario que reciban como devolución cierta información que les permita saber si van por “buen camino” o necesitan reorientar la búsqueda. A su vez, se espera que se hagan cargo progresivamente de la validación, no sólo de los resultados o respuestas que proponen, sino también de los procedimientos que ponen en juego para resolver el problema. Este recorrido no se piensa en soledad, sino que se proponen espacios de trabajo con los otros –pares y docente-. Estos intercambios invitan a discutir, argumentar ideas, revisar y volver a intentarlo, abandonar alguna certeza y comprometerse con la búsqueda de una nueva idea. El arribo a conclusiones, el establecimiento de relaciones entre distintos conocimientos y la sistematización de ideas, forman parte de la tarea. En caso de proponer a los alumnos actividades individuales, el docente podrá gestionar posteriormente momentos de trabajo compartido entre alumnos en los que se provoque la reflexión sobre lo realizado, la discusión de ideas, la justificación de las decisiones que han tomado, la revisión de errores y los ajustes necesarios para resolver el problema planteado.

Al poner en diálogo estas ideas con la elaboración de criterios de selección de asistentes digitales que nos ocupa, consideramos importante analizar los recursos digitales disponibles intentando resguardar las condiciones de producción a las que hemos hecho referencia. Citamos la siguiente consideración a modo de ejemplo, muchos de los recursos digitales que están disponibles en internet y podrían ser utilizados en las clases de matemática, no permiten guardar memoria de los procedimientos o cálculos que realizan para resolver el problema al que se enfrentan. Hecho que condiciona fuertemente la posibilidad de recuperar las ideas que se han desplegado, la comparación de procedimientos, la identificación de errores para evitarlos en nuevas oportunidades o la toma de conciencia de lo realizado para “acertar” de modo de volver a lograrlo al enfrentarse a nuevos problemas. Si el recurso no lo tiene previsto, el docente podrá proponer a los alumnos que realicen un registro de las ideas y procedimientos que se han puesto en juego al resolver, para poder releerlos, compararlos con los de sus compañeros, advertir e interpretar errores y realizar los ajustes necesarios

El rol del docente a lo largo de este proceso es central. Podrá intervenir con el propósito de vincular los conocimientos y trabajo matemático de los alumnos con los saberes que la escuela tiene la responsabilidad de transmitir, considerar la diversidad de maneras de resolver y los diferentes tiempos que requieren los alumnos para aprender, ofrecer variadas y múltiples oportunidades de acercarse progresivamente a los contenidos.

Criterios de selección vinculados específicamente a recursos digitales

En este apartado compartimos una serie de criterios pensados específicamente en relación a la selección de recursos digitales.

Consideramos que es importante tener en cuenta:

- que los recursos digitales se puedan bajar de internet para trabajar offline y que admitan la posibilidad de trabajar fuera de línea si no se dispone de conectividad
- que los recursos digitales sean compatibles con el sistema operativo sobre los que corren los programas
- que los alumnos no queden limitados a ser observadores desde un rol pasivo sino que se enfrenten a la resolución de un problema matemático
- que permita a los alumnos reflexionar sobre las razones que explican ciertas regularidades sin que se trate sólo de un juego de ensayos y errores en los que “van probando” distintas respuestas “hasta que aciertan”. Una de las ventajas de los programas o de los juegos digitales es que ofrecen la posibilidad de

realizar varios intentos. Ahora bien, retomando lo que planteamos anteriormente, si no se registran los ensayos y los resultados que van obteniendo, estos datos se pierden como así también la posibilidad de revisar las acciones propias y ajenas.

- que los recursos digitales a los que se accede al consultar la gran variedad de páginas de internet (con su enorme disponibilidad de propuestas, tanto de nuestro país como de otros países, de nuestra jurisdicción y de otras jurisdicciones, tanto de espacios oficiales como no oficiales) guarden coherencia con el enfoque de enseñanza propuesto por el Diseño Curricular vigente. Será interesante compartir este análisis al interior del equipo docente.
- si bien casi la totalidad de los recursos digitales se presentan como muy atractivos para los alumnos desde su diseño, no puede ser éste el único criterio para seleccionarlo. Como venimos mencionando, el recurso debiera permitir que los alumnos pongan en juego aquellos conocimientos matemáticos que tienen disponibles, los revisen o avancen en la producción de nuevas ideas.
- que ofrezca al docente la posibilidad de abordar un contenido de una nueva forma, y a los alumnos, acceder de un nuevo modo a cierto contenido que le puede permitir avanzar en su comprensión.

Una cuestión sobre la que nos interesa detenernos es la siguiente. Podría afirmarse que la gran mayoría de docentes y alumnos se han enfrentado casi exclusivamente a la resolución de problemas matemáticos utilizando lápiz y papel. Este dato no es menor. Por un lado, esta experiencia previa, que otorga cierta seguridad, puede predisponer en forma negativa al ingreso de nuevos soportes para la tarea. Cuestión sobre la que será necesario discutir, tanto entre docentes como con los alumnos. Por otro lado, es necesario considerar que se ingresa a la resolución de problemas en soporte digital portando esas experiencias y conocimientos. ¿Se trata del mismo problema? ¿Al cambiar el soporte cambia el problema? En tal caso, ¿qué cambia? ¿El alumno reconoce los conocimientos que puede poner en juego para resolver el problema que presentamos en el contexto de un recurso digital del mismo modo que cuando el mismo tipo de problema se presenta en lápiz y papel? ¿Usar un recurso digital implica excluir el lápiz y el papel? Si no, ¿cómo podrían dialogar y enriquecerse? Contar con una nueva herramienta puede implicar una modificación en los modos de resolución de los problemas, de modos de representación - ampliando posibilidades o encontrando sus límites-, puede provocar la aparición de nuevos errores e ideas. Será necesario estar atentos a los interrogantes que surjan, tanto a los docentes como a los alumnos, al introducir cambios en sus prácticas. Buscar respuestas a estas preguntas nos permitirá seguir avanzando en la reflexión sobre nuestras prácticas de enseñanza.

Antes de cerrar este texto, queremos señalar lo siguiente. Algunos de los recursos digitales disponibles resultan muy potentes ya que reúnen varias de las condiciones que hemos mencionado anteriormente. Otros, menos potentes, podrían ser enriquecidos desde la propuesta del docente. No estamos con esto propiciando el uso de recursos digitales poco interesantes, sino resaltando que es el docente –insistimos, no en soledad, sino formando parte de un colectivo- el que toma decisiones e interviene para llevar adelante un proyecto de enseñanza. Aunque pudiera garantizarse que ponemos a disposición los “mejores” recursos digitales para la enseñanza, estos por sí mismos no pueden garantizar la mejora de las prácticas docentes ni los mejores aprendizajes por parte de los alumnos. De todos modos, es justo señalar, que cuando se encuentra un “buen docente” con un “buen recurso” las posibilidades de que los alumnos aprendan más y mejor se multiplican. Insistimos: el recurso no lo hace todo, no reemplaza al docente ni evita que el alumno piense. ¿A qué nos referimos? Compartimos con el lector la siguiente reflexión que hemos discutido en nuestras reuniones. El ingreso de las calculadoras a las aulas generó –y aún resuenan y se extienden estas discusiones, no sólo dentro de las escuelas- un debate en torno al riesgo que implicaba su uso en las clases de matemática. Algunas de las preocupaciones se vinculan con el abandono de los algoritmos resueltos con lápiz y papel, de la memorización de las tablas, del facilismo que representaba para el alumno “tener todo resuelto” por la calculadora. Muchos hemos participado de estos intercambios, nos hemos hecho preguntas y buscado respuestas, hemos leído y trabajado en las aulas introduciendo el uso de las calculadoras y hemos tomado conciencia de la necesidad de acompañar su ingreso y la construcción de las nuevas ideas, errores y estrategias que los alumnos elaboraban o los obstáculos con los que se enfrentaban al interactuar con esta nueva herramienta. Tal vez, para muchos, estas discusiones resulten cercanas/alejadas/superadas/vigentes. Nos parece interesante retomarlas en busca de nuevas y profundas razones que nos permitan argumentar su empleo. Les proponemos que pongan en relación ese escenario, el de ingreso de las calculadoras a las aulas –que es también un recurso tecnológico- con este nuevo escenario, el del ingreso de nuevos recursos tecnológicos. ¿Cuáles fueron las dudas y las incertidumbres por las que transitaron?, ¿cómo las atravesaron?, ¿qué debates quedan aún por profundizar?. Puede ser que se actualicen algunas de estas discusiones, temores, rechazos o dudas. Puede que, por el contrario, se le abran a las computadoras las puertas de las aulas de par en par como quien recibe a quien resolverá todos nuestros problemas. La reflexión y la discusión al interior de los equipos docentes puede colaborar en mantenernos a cierta distancia de las actitudes de rechazo rotundo o de idealización.