

Humans-with-Media and the Reorganization of Mathematical Thinking. Information and Communication Technologies, Modeling, Visualization and Experimentation, de Marcelo Borba y Mónica Villarreal

Reseñado por Mario Sánchez

A pesar de ser un libro publicado hace más de un año, una reseña en español del trabajo de Marcelo Borba y Mónica Villarreal es pertinente por dos motivos: primero, es un trabajo escrito por ciudadanos latinoamericanos, en el que se expone parte del trabajo producido por un grupo de investigación de esa misma región; segundo, su contenido ha llamado la atención de la comunidad anglosajona. Prueba de ello es la publicación de la propia obra en la compañía Springer, así como la reciente reseña publicada en *Educational Studies in Mathematics* (véase FitzSimons, 2007). Parece entonces oportuno presentar una reseña de este libro a la comunidad de educadores matemáticos hispanohablantes.

El trabajo de Borba y Villarreal aborda el ampliamente discutido tema del uso de la tecnología (calculadoras, analizadores de datos, Internet, software) en el estudio de las matemáticas. Sin embargo, la discusión del tema es aderezada con aspectos socioculturales y políticos de las matemáticas en la escuela y la sociedad, tales como la demo-

cracia, la exclusión social o la construcción de una sociedad más plural.

En el primer capítulo se plantea la pregunta ¿por qué otro libro sobre tecnología y matemática educativa? Al respecto, los autores argumentan que la tecnología experimenta cambios muy rápidos a través del tiempo. Estos cambios transforman la manera en que estas herramientas se utilizan en la educación y en el tipo de conocimiento que generan. El libro, entonces, se propone como un espacio para el examen de dichas transformaciones y para presentar una discusión teórica sobre la relación entre los medios tecnológicos y los humanos.

En el segundo capítulo se presentan los fundamentos teóricos del libro. Los autores se basan en las ideas de Oleg Tikhomirov y Pierre Lévy para construir sus argumentos. Proponen evitar la tendencia a ver a los humanos y las herramientas tecnológicas como dos conjuntos disjuntos durante el proceso de producción de conocimiento, ya que esas herramientas

no son sólo una ayuda en dicho proceso. Las herramientas influyen y reorganizan la manera en la que los humanos conocen y producen conocimiento. Por ejemplo, la manera de estudiar el comportamiento gráfico de funciones será diferente en un escenario donde sólo se utilice lápiz y papel, a aquel donde se haga uso de un software con capacidades gráficas.

Sin embargo, la influencia mencionada no es unidireccional. Se utiliza el término “intershaping relationship” para designar el proceso en el que las herramientas median y moldean el pensamiento de los individuos, pero donde también los individuos influyen en las herramientas. Como ya ha mencionado FitzSimons (2007), esta idea es muy cercana al concepto de “instrumental genesis”. Se puede encontrar este concepto en el libro de Guin, Ruthven y Trouche (2005).

En el capítulo 3 se presenta la aproximación pedagógica denominada modelación (*modeling* o *project work*). Esta aproximación, de fuertes raíces danesas, acentúa el papel de los estudiantes en la selección de los problemas por investigar en el salón de clases. Es una postura más abierta en la que el profesor puede ayudar a los estudiantes a definir el problema seleccionado y asegurarse de que éste sea realizable en el contexto escolar específico. Los autores aseguran que esta aproximación es compatible con el concepto toral de la propuesta de su libro: *humans-with-media*.

En el capítulo 4 se discute cómo se ve la experimentación en matemáticas y en

matemática educativa, particularmente la experimentación con tecnología. Se muestran algunas de las nuevas posibilidades que ofrece este tipo de experimentación, así como los cambios producidos en la naturaleza del conocimiento generado.

En el quinto capítulo se presenta una revisión de la literatura de nuestra disciplina sobre el concepto de visualización. Una idea encontrada, que subyace en las definiciones de visualización, es la dicotomía entre lo interno/lo externo. Borba y Villarreal procuran evitar esta dualidad utilizando el constructo *humans-with-media*, donde parecen fusionarse lo interno y lo externo.

Los ejemplos sobre modelación aparecen en el capítulo 6. Es interesante ver el tipo de problemas seleccionados por los estudiantes, la manera en la que los desarrollan y los resultados que obtienen. Por ejemplo, un grupo de estudiantes seleccionó el tema “el mal de las vacas locas”, en el que se utilizó Internet para obtener información sobre el número de muertes bovinas provocadas por la enfermedad. También se utilizó el software Excel para generar representaciones gráficas de la información y, finalmente, los estudiantes llegaron a una función logística que predecía la tendencia del número de muertes a través del tiempo.

El séptimo capítulo expone ejemplos de actividades realizadas con estudiantes brasileños y argentinos, en los que la exploración y experimentación gráfica con ayuda de software constituyen un escenario para

el surgimiento natural de conjeturas y discusiones matemáticas. En este capítulo también se ilustra el uso del analizador de datos y el sensor de movimiento para relacionar la experiencia corporal con representaciones gráficas de funciones.

En el capítulo 8 se aborda un tema que está cobrando importancia en América Latina: la formación de profesores de matemáticas a través de Internet. Los autores enfocan principalmente su atención en mostrarnos cómo es moldeada la comunicación y discusión en este tipo de escenarios por las herramientas propias de Internet (correo electrónico, chat, foros asincrónicos). También se plantean algunas preguntas de investigación abiertas para este tipo de escenarios de instrucción matemática.

Borba y Villarreal reconocen que, aunque el libro es una manera lineal de presentar ideas, la investigación que sustenta estas ideas no se desarrolló de la misma manera. Por esta razón, en el capítulo 9 nos introducen en la historia del grupo GPIMEM, en el contexto en que éste se ha desarrollado y en algunos de sus productos. De esta manera se ilustra el aspecto colectivo que rodea la producción del grupo.

El décimo y último capítulo, titulado “Dimensiones políticas de las tecnologías de la información y la comunicación”, se inicia narrando los cambios que produjo la introducción del cuaderno en la escuela. Este ejemplo se utiliza para hacer un símil con los cambios que puede producir la computadora en la escuela, entre los

que se podría considerar el surgimiento de nuevas formas de exclusión social (los que tienen acceso a las computadoras y los que no lo tienen). Se habla entonces de la necesidad de una democratización de las tecnologías de la información y la comunicación.

Los autores reconocen el trabajo de investigación de su grupo dentro de una agenda política que busca dar voz a los estudiantes y profesores. Una agenda en la que se incluye la búsqueda de un salón de clases plural, donde no hay una única manera de hacer matemáticas o se espera que todos los estudiantes aprendan de la misma manera.

El libro de *Humans-with-Media and the Reorganization of Mathematical Thinking* es una lectura recomendada para todos los educadores matemáticos, principalmente para los interesados en el uso de tecnología en el estudio de las matemáticas.

Además de proponer conceptos teóricos para estudiar los fenómenos asociados a la incorporación y uso de la tecnología, el lector podrá encontrar ejemplos sobre la aplicación de la teoría.

Este trabajo es un ejemplo de trabajo en equipo. De un grupo que colabora en una red: profesores, estudiantes e investigadores. Como los autores señalan, es un esfuerzo más para cambiar la concepción de “investigación de tercer mundo”.

REFERENCIAS

FitzSimons, G.E. (2007), "Book Review",
Educational Studies in Mathematics,
vol. 65, núm. 3, pp. 385-392.

Guin, D., K. Ruthven y L. Trouche (eds.)
(2005), *The Didactical Challenge of
Symbolic Calculators. Turning a Com-
putational Device into a Mathematical
Instrument*, Estados Unidos, Springer.

DATOS DEL LIBRO

M.C. Borba y M.E. Villarreal (2005)

*Humans-with-Media and the Reorganization of Mathematical Thinking. Information
and Communication Technologies, Modeling, Visualization and Experimentation*,
Estados Unidos, Springer.