

## T05

**APRENDER MATEMÁTICA CON SCRATCH: PERSPECTIVA DE DISEÑO PARA EL USO DIDÁCTICO DE LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES**

Iris DIPIERRI &amp; María MINA

Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación, Universidad Nacional de Córdoba - Colegio Gabriel Taborin  
Av. Medina Allende s/n, Ciudad Universitaria – Av. Sabattini 359, Córdoba  
irisdipierr@gmail.com, mdelvmina@gmail.com

**Categoría del Trabajo, Nivel Educativo y Metodología de Investigación:** Taller de Propuesta didáctica, Educación secundaria, Nuevas tecnologías y su impacto en la enseñanza de la Matemática

**Palabras claves:** aprendizaje de la matemática, tecnologías, diseño, Scratch

**RESUMEN**

El objetivo de este taller consiste en abordar la problemática del aprendizaje de la matemática con tecnologías digitales, en particular, con el software de programación visual *Scratch*<sup>1</sup>. Para ello, se propondrá a los docentes participantes actividades de naturaleza exploratoria con la herramienta *Scratch* con el objeto de valorar las posibilidades educativas de este recurso. Trabajos realizados en *Scratch* por alumnos de educación secundaria se constituirán en objeto de análisis didáctico. La mirada epistemológica de *humanos-con-medios* (Borba & Villarreal, 2005), la perspectiva didáctica de diseño (Papert & Harel, 1991) y el diseño como actividad matemática (Bishop, 1999) serán discutidas con los docentes en calidad de herramientas analíticas para examinar las actividades con *Scratch*.

**INTRODUCCIÓN**

La Ley de Educación Nacional N° 26.206 y las políticas educativas nacionales establecen un carácter central al desarrollo de competencias necesarias para el manejo de nuevos lenguajes producidos por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Así mismo, el Consejo Federal de Educación, en su Resolución N° 263 del año 2015, declaró de importancia estratégica para la enseñanza obligatoria la enseñanza y el aprendizaje de la programación. La universalización del acceso a las TIC por parte del sistema educativo persigue la democratización del acceso y la producción de conocimiento, la comprensión y participación de una realidad mediatizada y responde a las nuevas demandas del mundo del trabajo. La incorporación de las TIC al aula busca generar una genuina alfabetización tecnológica. Su uso no solo implica la manipulación de grandes cantidades de información y el manejo de diversas herramientas digitales. Las TIC deben constituir un medio a través del cual los estudiantes puedan pensar, crear y expresarse, construyendo entendimiento.

---

<sup>1</sup> <https://scratch.mit.edu/>

La enseñanza de la matemática no es ajena a esta tendencia tal como puede leerse en los Diseños Curriculares de Córdoba (Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba, 2011).

Como sustento epistemológico para el diseño de este taller asumimos que las tecnologías no deben entrar al aula solamente para reproducir prácticas de enseñanza y contenidos tradicionales mediando recursos digitales, sino para transformar la naturaleza de lo que se aprende e introducir nuevas experiencias de aprendizajes.

Estas experiencias transforman el resultado del aprendizaje en el fruto de un colectivo formado por humanos que aprenden (estudiantes, docente, y otros agentes sociales), conjuntamente con una tecnología particular de modo tal que esta unidad epistemológica determina el conocimiento que se aprende (Borba & Villarreal, 2005; Villarreal, 2012).

Desde esta perspectiva, consideramos que la centralidad de las cuestiones de enseñanza y aprendizaje de la matemática mediando tecnologías se desplaza de la problemática acerca de “cómo enseño el tema  $X$  con el recurso tecnológico  $Y$ ” al planteo de “qué naturaleza adquiere el conocimiento  $X$  cuando media el recurso  $Y$ ” y qué experiencias de aprendizaje se despliegan en este proceso.

Encontramos que el software *Scratch* es una interesante herramienta para considerar la cuestión señalada arriba al interior del aula de matemática. *Scratch* es un lenguaje de programación visual de libre acceso diseñado por el Massachusetts Institute of Technology (MIT) que permite la manipulación multimedia de manera versátil y accesible. *Scratch* constituye un ambiente propicio no solo para el abordaje de conceptos matemáticos sino también para el desarrollo de habilidades críticas como el pensamiento creativo, el análisis sistémico, el tratamiento del error, la colaboración efectiva y la autonomía.

Por otra parte, la incorporación de tecnologías digitales interpela a los distintos itinerarios didácticos presentes en el aula de matemática. En el taller pretendemos mostrar que la perspectiva de diseño (Papert & Harel, 1991) mantiene coherencia con la mirada epistemológica señalada arriba y guarda similitud con la modelización o el trabajo con proyectos para incorporar tecnologías para aprender matemática. Estas estrategias didácticas sostienen en común la aceptación, de parte del estudiante, de la invitación a explorar nuevos contenidos y abordajes que le permiten el docente y la tecnología a disposición (Esteley, 2011).

## ACTIVIDADES

El Taller está previsto para ser desarrollado en tres encuentros, de dos horas-reloj cada una, según el siguiente contenido:

### 1. ¿Qué es el software *Scratch*?

La respuesta a esta pregunta intenta contribuir al conocimiento tecnológico (Mishra & Koehler, 2006) del software *Scratch* para los docentes participantes. Para ello se propondrán actividades en un ambiente exploratorio, característico de la forma en que niños y jóvenes adolescentes acceden al dominio de este tipo de herramienta. Se intenta con ello que los docentes se apropien de los elementos de programación que ofrece este software, y continúen indagando sus posibilidades con posterioridad al taller.

### 2. ¿Qué matemática se aprende con *Scratch*?

La pregunta que guiará el encuentro tiene su justificativo en la posición epistemológica señalada en la Introducción y se responderá apelando a ejemplos de trabajos con *Scratch* realizados por niños de talleres de educación no formal, en distintos estadios de su proceso de alfabetización, y jóvenes adolescentes de educación secundaria básica. Este material,

resultado de las actividades de enseñanza de las docentes a cargo del Taller, será puesto como objeto de reflexión para explorar, junto con los participantes, la matemática contenida en esos trabajos.

### 3. ¿Qué perspectiva didáctica permite el desarrollo de estas actividades con *Scratch*?

La respuesta a la pregunta que guía el tercer encuentro se conformará con la explicitación del escenario de aprendizaje creado, por las docentes a cargo del taller, donde surgieron los trabajos mostrados en el encuentro anterior. Los trabajos de los alumnos y las decisiones didácticas serán justificadas desde la perspectiva epistemológica de *humanos-con-medios* (Borba & Villarreal, 2005), y el diseño será valorado como actividad matemática legítima (Bishop, 1999). Se motivará a los docentes a reflexionar sobre, y cuestionar, las asociaciones entre las decisiones didácticas adoptadas, sus fundamentos teóricos, y los resultados mostrables en los trabajos de los estudiantes. Se finalizará este encuentro con una breve descripción de los modos en que los estudiantes se apropian de esta herramienta en particular (Resnick & Rosenbaum, 2013).

## SEGUIMIENTO

Se ofrecerá a los docentes la posibilidad de continuar el diálogo con las docentes a cargo del curso con posterioridad a éste, para realizar consultas, sugerencias, etc.

## DESTINATARIOS

Docentes del Ciclo Básico de Educación Secundaria. Se sugiere un número máximo de 25 participantes para seguir efectivamente las actividades de exploración de las potencialidades de *Scratch* propuestas para el primer encuentro. No se requieren conocimientos de programación. No se requieren conocimientos del software *Scratch*.

## RECURSOS MATERIALES

Es conveniente que los docentes participen del Taller con una netbook<sup>2</sup> en donde hayan descargado la Versión 1.4 de *Scratch* ([https://scratch.mit.edu/scratch\\_1.4/](https://scratch.mit.edu/scratch_1.4/)). En el caso de que hubiera acceso a Internet en el lugar donde se desarrolla el Taller, se podrá usar la versión online del software desde el sitio <https://scratch.mit.edu/>.

Otra opción, podría ser el uso de un laboratorio de computación provisto de una cantidad mínima de 12 máquinas con el software instalado, de modo tal que los docentes puedan trabajar de a pares.

## MATERIAL DE CONSULTA PARA LOS DOCENTES PARTICIPANTES

- Notas elaboradas por las docentes a cargo del curso (se incorporarán en estas notas traducciones al español de contenido sustancial de las referencias que están en idioma inglés).
- Guía de referencia de *Scratch*, disponible en: <http://www.eduteka.org/pdfdir/ScratchGuiaReferencia14.pdf>
- Sitio de Scratch: <https://scratch.mit.edu/>
- <http://program.ar/>
- <http://www.eduteka.org/>

<sup>2</sup> El software *Scratch* no funciona en dispositivos móviles, tales como tablets y smartphones.

- Bishop, A. (1999). *Enculturación Matemática: La Educación Matemática desde una Perspectiva Cultural*. Paidós Ibérica.
- Papert, S. (2003). *La Máquina de los Niños: Replantearse la Educación en la Era de los Ordenadores*. Paidós Ibérica.
- Villarreal, M. (2012). Tecnologías y educación matemática: necesidad de nuevos abordajes para la enseñanza. *Revista Virtualidad Educación y Ciencia*, 3(5), 73-94

## REFERENCIAS

- Bishop, A. (1999). *Enculturación Matemática: La Educación Matemática desde una Perspectiva Cultural*. Paidós Ibérica.
- Borba, M., & Villarreal, M. (2005). *Humans-with-media and the re-organisation of mathematical thinking: Information and communication technologies, modelling, experimentation and visualisation*. Nueva York: Springer
- Esteley, C. (2014). *Desarrollo Profesional en Escenarios de Modelización Matemática: Voces y Sentidos*. E-Book. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba
- Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba (2011). *Diseño Curricular para el Nivel Medio de la Educación Secundaria, 2011 – 2015*. Gobierno de la Provincia de Córdoba
- Mishra, P. & Koehler, M. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Records*, 108(6), 1017-1054
- Papert, S. & Harel, I. (1991). Situating constructionism. En Papert, S. & Harel, I. (Eds.), *Constructionism*. Nueva York: Ablex Publishing
- Resnick, M., & Rosenbaum, E. (2013). Designing for Tinkerability. En Honey, M. & Kanter, D. (Eds.), *Design, Make, Play: Growing the Next Generation of STEM Innovators*, 163-181. Routledge
- Villarreal, M. (2012). Tecnologías y educación matemática: necesidad de nuevos abordajes para la enseñanza. *Revista Virtualidad Educación y Ciencia*, 3(5), 73-94