

to discuss, reflect and think critically. Educating in competencies is fundamental to building critical, innovative, integral subjects and developing cognitive and non-cognitive skills essential to face present and future challenges. The “Project Based Learning” model allows students to develop skills and abilities and to deal with holistic and multidisciplinary educational themes and content. Under this methodology, the learning takes place from a problematic situation presented to the students as a challenge to solve in a collaborative, proactive and independent way. In this way, an appropriation of the contents is achieved, taking them to “real life”, in short, meaningful learning.

**Keywords:** sustainable education - projects - collaborative work - socio-emotional competences - knowledge construction

**Resumo:** O sujeito é um ser integral cuja educação deve se considerar imersa num sistema complexo. Em base a isto, se deve considerar formar um sujeito competente no século XXI, capaz de discutir, refletir e pensar criticamente. Educar em competências é fundamental para construir sujeitos críticos, inovadores, integrais e desenvolver habilidades cognitivas e não cognitivas indispensáveis para enfrentar desafios presentes e futuros. O modelo de “Aprendi-

zagem Baseada em Projetos” permite desenvolver competências e habilidades e abordar as temáticas e conteúdos educativos holística e multidisciplinariamente. Baixo esta metodologia, a aprendizagem dá-se a partir de uma situação problemática apresentada aos estudantes como desafio a resolver de forma colaborativa, proactiva e independente. Desta maneira consegue-se uma apropriação dos conteúdos, à “vida real”, em definitiva, uma aprendizagem significativa.

**Palabras clave:** educação sustentável – projetos - trabalho colaborativo - competências socioemocionais - construção de conhecimento

(\*) **Jennifer Berman.** Licenciada y profesora en Ciencias de la Educación (Universidad Kennedy). Especializada en Educación y Constructivismo (FLACSO).

(\*\*) **Julieta Vigovsky.** Psicóloga (Universidad de Buenos Aires). Especialización en Violencia Familiar (Universidad de Buenos Aires). Es Directora y Co-fundadora de Triciclo Consultora. Durante los años 2011 a 2015 trabajó como docente integradora en la Escuela Comunitaria Arlene Fern.

## Integración pedagógica de videojuegos del estilo de Minecraft en las clases de matemática de primer año de la escuela secundaria

Fecha de recepción: agosto 2016

Fecha de aceptación: noviembre 2016

Versión final: marzo 2017

Silvina Elena Busto (\*)

**Resumen:** La experiencia relatada tiene el propósito de dar a conocer diversas estrategias metodológicas llevadas adelante en un curso de primer año de matemática de la escuela secundaria. Dichas estrategias se planificaron para ejercitar conceptos matemáticos a través de construcciones realizadas con los videojuegos *Minecraft* y *Minetest*, atendiendo al modelo pedagógico denominado “gamificación”, que es el empleo de mecánicas de juego en entornos y aplicaciones no lúdicas con el fin de potenciar la motivación, la concentración, el esfuerzo y otros valores positivos comunes a todos los juegos. Se trata de una poderosa estrategia para influir y motivar a los estudiantes.

**Palabras clave:** videojuegos – TIC – gamificación – matemática

[Resúmenes en inglés y portugués en la página 49]

### Fundamentación y justificación

Los videojuegos son una de las principales diversiones de los chicos en su tiempo libre. Los avances tecnológicos hacen que cada vez pasen más tiempo utilizándolos. El desafío de esta propuesta es convertir al videojuego *Minecraft* en una herramienta pedagógica que permita modelizar problemas matemáticos, usándolo como una estrategia más de aprendizaje, divertida y amena para la construcción del conocimiento significativo.

*Minecraft* es un juego muy popular entre los chicos y tiene la modalidad de mundo abierto o *sandbox*, es decir que no tiene un objetivo definido previamente y posibilita que el jugador construya su propia aventura; no está

diseñado con fines educativos, por lo que es necesario elaborar estrategias para que funcione dentro de este contexto (1). El juego implica al jugador en la creación y destrucción de distintos tipos de bloques en un entorno en tres dimensiones por medio de un personaje con el que se pueden crear estructuras fantásticas y creaciones artísticas. El “problema” es un desafío a cada paso que se da en el mundo virtual. La posibilidad de resolverlos mediante el uso de técnicas variadas permite la generación de mecanismos cognitivos de gran riqueza. Según Martínez López (2015), este videojuego se podría definir como un “Lego” digital y social. Oficialmente, *Minecraft* utiliza el sistema métrico y cada bloque se

considera un metro cúbico, lo que permite modelizar objetos a escala.

Debido a que *Minecraft* no es de libre distribución, ya que es pago, se considera la posibilidad de usar otro videojuego similar, *Minetest*, que es software libre y también permite hacer construcciones con bloques.

La propuesta trata de la adaptación de las herramientas del juego, para vincularlas con contenidos matemáticos. Existen numerosas herramientas TIC para trabajar en la clase de matemática, pero los videojuegos tienen de por sí un atractivo adicional para los chicos.

*Minecraft* es un videojuego independiente de construcción, de tipo “mundo abierto” o sandbox creado originalmente por el sueco Markus “Notch” Persson, y posteriormente desarrollado por su empresa, Mojang AB. Es uno de los fenómenos más importantes en el mundo del videojuego de los últimos tiempos. Creado en 2014, fue comprado por Microsoft que vio su gran potencial.

“La creación es lo mejor que puede ofrecer la tecnología en nuestras aulas y si esto lo unimos a la gamificación, tenemos la combinación perfecta para la motivación del alumnado” (Barceló, 2016). Estas palabras de Ovi Barceló, uno de los profesores más activos en el uso de *Minecraft* en clase, resumen perfectamente el punto de partida para usar este videojuego.

Jenkins (2006) señala que no debe perderse de vista que el significado educativo -y su potencial valor- de los juegos es en parte consecuencia de su importancia en la vida de los jóvenes. Autores como Bernat Cuello (2008) y Gros (2008) coinciden cuando señalan que los videojuegos pueden ayudar a la adquisición de algunos contenidos y al desarrollo de algunas competencias clave. Son cada vez más las experiencias en este sentido.

### ¿Cómo surgió la idea?

Transcurría 2014 y los estudiantes de primer año tercera división de la Escuela de Educación Secundaria N° 12 de Bernal, localidad del Gran Buenos Aires, habían recibido poco tiempo atrás sus *netbooks* del programa Conectar Igualdad. Estaban muy entusiasmados por usarlas, sobre todo para jugar, como todos los chicos. En mis clases de matemática las usábamos con bastante frecuencia, aprovechando las ventajas que traen para la adquisición de conocimientos significativos varios programas como GeoGebra, planilla de cálculos, software para visualización y creación de videos y presentaciones, entre otros. Cuando volvíamos del recreo y había que retomar las clases, tenía que pedirles que salgan del videojuego que tenía atrapada a la mayoría, *Minecraft*, para trabajar en matemática. Fue uno de esos días cuando un alumno me preguntó: “Profe, ¿no podemos aprender matemática con *Minecraft*?”. De allí surgió el desafío que recién me animé a llevar adelante en 2015: poder usar *Minecraft* para aprender matemática.

### Primera experiencia con *Minecraft* en la clase de matemática

En 2015, los nuevos alumnos de mi curso habían recibido las *netbooks* del programa Conectar Igualdad y por su cuenta les instalaron diversos juegos, entre ellos *Minecraft*. Nuevamente costaba dejar el videojuego para comenzar a trabajar con la actividad planteada para la

clase, aunque ésta incluyera el uso de las TICs. Ese año ya había decidido usarlo y había creado el primer “Desafío *Minecraft*” para resolver propuestas con áreas y perímetros. Cuando se los conté y comenzaron a copiarse de mi *pendrive* el archivo con las consignas, fue muy gratificante ver sus caras de sorpresa, intriga y alegría.

La dinámica de trabajo durante la clase fue grupal: en cada grupo de cuatro alumnos había por lo menos una *netbook* con el juego; utilizaron la versión que ellos mismos habían instalado. Había siete grupos formados que reunían a los veintiocho alumnos del curso.

Se planteó un desafío con nueve puntos a resolver que se fueron desarrollando en los grupos. Mientras los que tenían las *netbooks* con el programa se pusieron a realizar las construcciones, los demás compañeros daban sugerencias y un integrante de cada equipo tomaba nota de cómo sería el resultado. Algunos estudiantes completaron el desafío en sus casas en forma individual.

La presentación del trabajo se realizó grabando un video que capturaba la pantalla y mostraba las construcciones realizadas en el mundo virtual. Esta forma de presentar las respuestas a los desafíos motivó mucho a los chicos, ya que se sentían partícipes de uno de los fenómenos de la cultura popular que los tiene totalmente atrapados: los *youtubers*, chicos que comparten su experiencia de jugadores a través de videos que ellos mismos filman y suben a las redes sociales, fenómeno nuevo en términos de construcción de conocimiento en la cultura contemporánea, modos de construir conocimiento que sí los atrapan. Otros estudiantes copiaban o fotografiaban las imágenes de las construcciones y las pegaban en el procesador de textos como respuesta a cada desafío; incluso algunas alumnas entregaron las respuestas escritas y dibujadas en papel. Las resoluciones digitales que se obtuvieron fueron socializadas con el resto de los estudiantes mostrándolas en clase a través del cañón y luego fueron subidas al blog donde se registró la experiencia (2) para que todo el que accediera pudiera verlas.

### Experiencia sostenida durante todo el año

Para llevar adelante el proyecto en este año 2016, al iniciar el curso se preguntó a los estudiantes quiénes conocían el juego y si sabían jugarlo, y quiénes lo tenían en su casa; a los que no lo tenían pero contaban en su casa con computadora, se les sugirió descargar el software libre *Minetest*. También podrían hacerlo quienes contaran con teléfonos celulares inteligentes, ya que *Minetest* tiene una versión para el sistema operativo Android, pero esta alternativa no dio buenos resultados porque dicha aplicación no funciona en forma eficiente. Se pidieron prestadas *netbooks* con las que cuenta la escuela para comenzar la actividad en clase, pues este año los estudiantes no las recibieron. Se trató de completar con la grabación de videos de la captura de pantalla con las construcciones realizadas, donde los estudiantes tenían que argumentar sobre dichas construcciones. Compartieron las producciones en la red social Edmodo, que pueden usar chicos menores de 13 años y permite subir videos, imágenes, links y opinar sobre ellos, para que todos los compañeros y yo pudiéramos verlas y valorarlas. Repasamos el cuadrado de un número y reflexionamos sobre lo que este concepto significa construyendo con

*Minecraft* los cuadrados de los primeros diez números naturales; también la construcción con bloques digitales de los cubos de los números ayudó a afianzar este concepto, difícil de ser representado en el pizarrón o en la carpeta.

Llevé mi *netbook* al curso y con el proyector probamos en la clase cómo se usa *Minetest*. Dos chicos resolvieron un ejercicio que propuse: “ $32 - 22$  ¿es igual a  $(3-2)2?$ ”; ya lo habíamos resuelto en forma algebraica y con *Minetest* pudimos probar el resultado y entender qué representaba.

En una clase donde tenían que buscar los divisores de un número, buscando pares de números que multiplicados den dicho número, una alumna planteó que podríamos construir con *Minecraft* rectángulos con distinta base y altura que estuvieran formados por la misma cantidad de bloques, lo que demostró que ya podían comenzar a inferir procedimientos para resolver problemas con las estrategias adquiridas.

### Conclusiones

En un primer momento se evaluaron las experiencias a partir de esta forma de aprendizaje. Las conclusiones fueron que se obtuvo un alto grado de motivación e interés por completar el desafío y que, en general, lograron comprender conceptos a través de la modelización, lo que se evidenció con la evaluación en proceso durante la realización de la actividad, donde, como no todos los integrantes del grupo sabían construir con la herramienta, se dividieron tareas y aquéllos aprendieron con la ayuda de sus pares, trabajando colaborativamente compartiendo ideas. La actividad fue consensuada y con buenos resultados en la evaluación sumativa individual que se tomó del tema.

### Notas

<sup>(1)</sup> Se sugiere consultar <http://minecraft-es.gamepedia.com/Mapa>.

<sup>(2)</sup> <http://minecraftenmatematica.blogspot.com.ar/>

### Referencias bibliográficas

- Aranda Juárez, D. (2015). *Ludoliteracy - Europa Creativa Desk - MEDIA Catalunya*. Disponible en: [http://www.europacreativamedia.cat/rcs\\_auth/convocatories/LUDOLITERACY\\_Informe\\_sobre\\_la\\_alfabetizacion\\_mediatica\\_en\\_el\\_juego\\_digital.pdf](http://www.europacreativamedia.cat/rcs_auth/convocatories/LUDOLITERACY_Informe_sobre_la_alfabetizacion_mediatica_en_el_juego_digital.pdf)
- Arratia, O., Jáñez L., Martín, M. y Pérez M. (1999). *Matemáticas y nuevas tecnologías: educación e investigación con manipulación simbólica*. Grupo de Tecnología Educativa. Universidad de Sevilla. España. Disponible en <http://tecnologiaedu.us.es/edutec/paginas/17.html>.
- Barceló, O. (2016/01/18). *Minecraft en el aula: 00 Comenzamos*. [Mensaje en un blog]. Disponible en: <http://www.ovibarcelo.es/2016/01/18/minecraft-en-el-aula-00-comenzamos/>
- Castillo, S. (2008). *Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en*

*la enseñanza y el aprendizaje de la matemática*. Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa, 11(2), 171-194. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-24362008000200002&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-24362008000200002&script=sci_arttext).

- Cuevas, V. (2014). *Minecraft en el aula*. Educ@conTIC Disponible en: <http://www.educacontic.es/blog/minecraft-en-el-aula>.
- Martínez López, F. J., del Cerro Velázquez, F., Morales Méndez, G.(2015). *El uso de Minecraft como herramienta de aprendizaje en la Educación*. Disponible en: <http://docplayer.es/2092234-El-uso-de-minecraft-como-herramienta-de-aprendizaje-en-la-educacion-secundaria-obligatoria.html>.
- Peñalva, J. (2016). *Jugar a Minecraft en el aula: así es como construir a base de píxeles*. Disponible en: <http://www.xataka.com/especiales/jugar-a-minecraft-en-el-aula-asi-es-como-construir-a-base-de-pixel-puede-ayudar-en-la-educacion-del-siglo-xxi>.
- Saez-Lopez, J. y Domínguez-Garrido, M. (2014). *Integración Pedagógica de la aplicación Minecraft Edu en Educación Primaria: un Estudio de Caso* (Pedagogical Integration of the Application Minecraft Edu in Elementary School: A Case Study). *Píxel-Bit. Revista de medios y educación*, 45, 95-110.
- Tortolini, A (2014) “*Minecraft en el aula*”. *Revista Aprender para Educar con Tecnología*. Disponible en: <http://www.educ.ar/sitios/educar/noticias/ver?id=121456>.

**Abstract:** The purpose of this experience is to present several methodological strategies carried out in a first-year secondary school mathematics course. These strategies were planned to exercise mathematical concepts through constructions made with *Minecraft* and *Minetest* video games, according to the pedagogical model called “gamification”, which is the use of game mechanics in environments and non-play applications in order to boost motivation, concentration, effort and other positive values common to all games. It is a powerful strategy to influence and motivate students.

**Keywords:** videogames - ICT - gamification – mathematics

Resumo: A experiência relatada tem o propósito de dar a conhecer diversas estratégias metodológicas levadas adiante num curso de primeiro ano de matemática da escola secundária. Ditas estratégias planejaram-se para exercer conceitos matemáticos através de construções realizadas com os videogames *Minecraft* e *Minetest*, atendendo ao modelo pedagógico denominado “ludificação”, que é o emprego de mecânicas de jogo em meios e aplicativos não lúdicos com o fim de potenciar a motivação, a concentração, o esforço e outros valores positivos comuns a todos os jogos. Trata-se de uma poderosa estratégia para influir e motivar aos estudantes.

**Palavras chave:** videogames – TIC – ludificação - matemática

<sup>(\*)</sup> **Silvina Elena Busto:** Licenciada en Tecnología Educativa (Universidad Tecnológica Nacional FRBA, tesis en proceso), Profesora de Matemática y de Computación, Especialista Superior Universitario en Informática Educativa (UNED, España).