

**Decimales y fracciones entre textos e imágenes**

**Una experiencia de aprendizaje basada en la elaboración de cómics digitales.**

Iglesias-Albarrán, Luis Miguel  
IES San Antonio - Consejería de Educación y Deporte Junta de Andalucía  
luismiglesias@luismiglesias.es

Arteaga-Martínez, Blanca  
Universidad Rey Juan Carlos  
blanca.arteaga@urjc.es

## 1. Los números y el currículo

El currículo actual se desarrolla en una terminología centrada en el desarrollo de competencias y estándares, que dificultan la concreción del “sentido numérico” que los estudiantes deben adquirir, tomado como “la capacidad de aplicar buenos razonamientos cuantitativos en contextos reales” (Alsina, 2002).

Los estudiantes deben desarrollar el sentido numérico para hacer comprensivos los contenidos matemáticos de niveles superiores. Y si complejo resulta facilitar la comprensión del número por parte de los estudiantes, no lo es menos evaluar los resultados (Lin, 2016). Por lo tanto, será fundamental el desarrollo de actividades que faciliten un análisis del proceso de aprendizaje del número de manera comprensiva.

En este contexto, se hace imprescindible para el docente tener una mirada interpretativa del currículo vigente para poder diseñar ambientes de aprendizaje ricos y motivadores que permitan a sus estudiantes alcanzar el máximo nivel de desarrollo del sentido numérico en nuestros alumnos.

Los bloques de contenido se deben entrelazar para dar lugar a un aprendizaje comprensivo. Un ejemplo es cuando nos situamos ante el estudio de los números decimales y racionales, enmarcado en el bloque de contenido “Números y álgebra” y en el bloque de procedimiento, o transversal, “Procesos, métodos y actitudes en matemáticas”, que recoge de manera explícita la práctica de los procesos de matematización y modelización en contextos de la realidad y matemáticos y la utilización de medios tecnológicos. Concretamente, entre los criterios de evaluación de este bloque se encuentran: desarrollar procesos de matematización en contextos de la realidad a partir de la identificación de problemas en situaciones problemáticas de la realidad, valorar la modelización matemática como un recurso para resolver problemas de la realidad cotidiana, evaluando la eficacia y limitaciones de los modelos utilizados o construidos y utilizar las tecnologías de la información y la comunicación de modo habitual en el proceso de aprendizaje, buscando, analizando y seleccionando información relevante en Internet o en otras fuentes, elaborando documentos propios, haciendo exposiciones y argumentaciones de los mismos y compartiendo éstos en entornos apropiados para facilitar la interacción, los cuales permitirán alcanzar, entre otros, los estándares de aprendizaje evaluables.

## 2. La motivación como elemento de aprendizaje

Parfraseando a Ganivet (1928), “no crea usted, señora, que haya nadie desaplicado en el mundo. Cuando un maestro dice que un discípulo es desaplicado, debe de entenderse que el maestro es tonto y no sabe hablar al discípulo de cosas que le interesen. Fuera de los casos contados de idiotismo congénito, no hay niño que no muestre interés por algo, y en cuanto hay interés hay aplicación.”, consideramos fundamental para el docente del siglo XXI la conexión con sus estudiantes, la capacidad de empatizar con ellos, de descubrir sus motivaciones e intereses, así como conocer sus nuevos códigos de expresión y comunicación, para obtener la mejor predisposición hacia el aprendizaje de su parte.

La motivación consiste en analizar los motivos que guían al alumno a alcanzar cualquier objetivo (aprendizaje de una lengua, de las matemáticas, ...) de ahí la importancia de saber qué es lo que la crea. Arnold (2000) contempla, por una parte: la motivación extrínseca y la intrínseca, y por otra, la instrumental y la integradora, aunque poner el foco en uno u otro tipo, puede provocar no tener en cuenta la influencia de la variable afectiva, de las emociones o de los contextos sociales. Al respecto, Minera (2009) señala que el valor de la motivación proviene tanto de su capacidad de activar tanto los mecanismos mentales de adquisición (la memoria, la atención, las estrategias, etc.), como del ámbito sociolingüístico, es decir, del desarrollo de la competencia comunicativa (qué decir, a quién decirlo y cómo, en una situación apropiada en la lengua objeto).

## 2.1. El cómic como elemento y la tecnología como instrumento

Las imágenes y los textos que aparecen en los cómics se yuxtaponen con un orden y fundamento. En palabras de Barbieri (2003),

al exponer a los aprendices a este género textual, de una forma pedagógicamente planeada, ellos no solamente los leerán de un modo más productivo, sino que también tendrán acceso a un input que fomentará su interlengua en construcción en ese idioma de una forma motivadora y agradable (p. 596-597).

El cómic se considera un material idóneo desde el punto de vista pedagógico debido a la gran motivación intrínseca que genera en los estudiantes, fundamental para el aprendizaje sea más efectivo (Arnold, 2000).

Teniendo presente que buena parte de la motivación de nuestros aprendices, pasa por aprender con tecnología, y siguiendo a Littlewood (1996, citado en Alonso, 2012), el profesor tiene que estar preparado para adaptar su comportamiento a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes, propiciando momentos para que se lleven a cabo procesos espontáneos de aprendizaje de sus estudiantes. En síntesis, se puede decir que el profesor no debe ser el instructor de la enseñanza tradicional, sino un facilitador del aprendizaje. El desarrollo de las destrezas comunicativas sólo es posible si se crea una atmósfera de motivación que no inhiba al estudiante, ya que el proceso de creación no depende de la metodología, sino de una amplia gama de factores de personalidad y habilidades de relación personal que debe poseer el docente. A todo ello hay que añadir que los estudiantes están inmersos en un entorno cargado de información visual, que al combinarla con el texto puede dar lugar a elementos de desarrollo de habilidades, creatividad y la lectura de contenido (Urbani, 1978, citado en Toh, 2009).

La tecnología, que en un primer momento al ser introducida en la práctica educativa puede ser considerada como un verdadero problema o dificultad añadida, puesta de nuestra parte puede dar mucho juego y convertirse en un verdadero factor motivante y de cambio, consolidándose como vehículo para el aprendizaje dentro y fuera del que hasta ahora era el único lugar dónde se aprendía, el aula física (Iglesias, 2012). Se trata de sacar el máximo partido a la misma para conseguir enseñar y que nuestro alumnado aprenda matemáticas conectadas con el mundo que les rodea. Esto es lo que nos debe mover a transitar, probar múltiples caminos y recorrer todo este trayecto por el mundo de las TIC, no siendo el objetivo principal que nuestro alumnado maneje con soltura dispositivos o herramientas sino que aprendan, resuelvan problemas y tareas, creen y compartan matemáticas con la ayuda de las mismas. Porque, en pleno siglo XXI, las herramientas, en su mayoría procedentes de la Web 2.0, y los recursos digitales son medios básicos fundamentales tanto en el proceso de enseñanza aprendizaje como en la formación integral en competencias del alumnado, ofreciendo la posibilidad de colaborar, de generar y compartir recursos para hacernos avanzar hacia lo que podemos denominar Alumnos 2.0. En el contexto descrito, hacer Matemáticas 2.0 implica explorar nuevos enfoques metodológicos con apoyo de nuevas herramientas tecnológicas que se utilizan con fines puramente didácticos. En definitiva, TIC y TAC para hacer matemáticas.

## 3. Descripción de la experiencia

Esta investigación-acción tiene como objetivo la construcción de cómics matemáticos para facilitar el aprendizaje de fracciones y decimales.

### 3.1. Contexto

La investigación describe el proceso y resultados de una experiencia realizada con alumnado del tercer curso de Enseñanza Secundaria Obligatoria, en las clases de la asignatura Matemáticas orientadas a las enseñanzas académica, en el Instituto de Educación Secundaria San Antonio, centro público, con aproximadamente 500 alumnos, dependiente de la Consejería de Educación y Deporte de la Junta de Andalucía, ubicado en Bollullos Par del Condado, Huelva. El contenido a trabajar viene delimitado principalmente por el criterio de evaluación “utilizar las propiedades de los números racionales para operarlos, utilizando la forma de cálculo y notación adecuada, para resolver problemas de la vida cotidiana, y presentando los resultados con la precisión requerida” (RD. 1105/2014, p. 391).

### 3.2. Metodología

A partir de los aspectos curriculares mencionados en apartados anteriores, teniendo como objetivo fortalecer la adquisición del sentido numérico, diseñamos una propuesta didáctica competencial, que consideramos a priori motivadora; Elaboración de cómic digital relacionado con un contenido o problema resoluble con ayuda de Fracciones y Decimales (Figura 1).



Figura 1. Captura de pantalla de la tarea en la plataforma de aprendizaje en línea, Google Classroom

Como tarea competencial de síntesis de la unidad, los estudiantes construyen un cómic, utilizando una herramienta digital, elegida de manera voluntaria de un catálogo que el profesor facilita. Este comic deben entregarlo a través de un aula virtual en línea (Google Classroom). Para el análisis de los resultados del conocimiento matemático expuesto se definen categorías que facilitan la identificación de cumplimiento de los estándares de aprendizaje.

Estas categorías se construyen sustentadas en la investigación previa para el conocimiento matemático, desde la enseñanza (Rojas, Flores y Carrillo, 2013) y del aprendizaje de los números racionales. Las categorías que se utilizan son: el sentido dado a los algoritmos según su significado (que incluye la forma de utilizar los algoritmos y la resolución), la tipología del contexto que se utiliza para situar el objeto matemático, el rigor del lenguaje matemático, cómo se presentan los números (en forma decimal o fracción), y la reflexión final con los datos y resultados expuestos.



Figura 2. El lenguaje propio de las matemáticas se incorpora de manera forzada

El soporte tecnológico se sostiene en una de las dimensiones de la competencia digital (Marqués, 2009), la dimensión del aprendizaje, expresada como transformación del contenido en adquisición del conocimiento. Además, el cómic se considera una herramienta con potencial para el aprendizaje de las matemáticas, por sus capacidades creativas y visuales (Cleaver, 2008) así como una posibilidad de mejora en la alfabetización de los estudiantes (Tilley, 2008).

En esta investigación se sitúa a los alumnos como productores de contenidos, de acuerdo con el Área 3 del Marco de Competencia Digital de la Ciudadanía Europea DIGCOMP 2.0 (Vuorikari, Punie, Carretero Gómez y Van den Brande, 2016), en la que son los propios alumnos los que crean y/o contribuyen a crear y a hacer matemáticas en lugar de limitarlos a que las reciban de manera pasiva, debiendo apoyarse en herramientas digitales para elaborar los productos, siendo fundamental la participación activa de todos los miembros, desde el trabajo colaborativo. Si el hecho de integrar las TIC a la hora de enseñar y aprender supone un reto, el predisponer y conseguir que el alumnado sea capaz de elaborar y compartir sus propios recursos, supone un paso más en la construcción del aprendizaje matemático y un avance importante en la formación y el desarrollo integral del alumno 2.0, ciudadano del siglo XXI (Iglesias, 2012).

### 3.3. Resultados

Los resultados muestran distintos contextos que agrupamos como realistas y ficticios, donde estos últimos dan lugar a aquellos que dan sentido al objeto matemático y los que resultan forzados para introducir tanto el número como el algoritmo utilizado. Los contextos realistas (57 %) relatan situaciones de compra, o repartos. En aquellas situaciones donde se utiliza un contexto real de manera forzada para que aparezcan los números, resulta curioso ver la incorporación de un lenguaje propio de las matemáticas, con palabras como “mínimo común múltiplo” o “periódicos puros” (Figura 2). Incorporan los números en su mayoría (86 %) escritos con símbolos, los menos lo hacen en forma de lenguaje natural escrito. Se incorpora además un lenguaje en forma de expresiones propias del lenguaje coloquial (Figura 3). Se utilizan distintos algoritmos, basados en suma y multiplicación; los cálculos implican usos como porcentaje, cálculo de las partes de un todo y equivalencia. En aquellas tareas que implican uso de algoritmos, los números base son fracciones en lugar de decimales. Todas las tareas incorporan las fracciones, mientras que no sucede lo mismo con los decimales, aunque en la mayoría de los casos (57 %) incorporan las

dos tipologías de números. Encontramos tareas que finalizan de una manera reflexiva (71 %) agrupando todos los datos utilizados a modo de recopilatorio para dar lugar a un ejercicio, y su solución. No aparecen demasiadas conversiones entre fracciones, y cuando lo hacen son para dar lugar a números que faciliten la interpretación de las partes de un todo. Los errores que aparecen surgen de cálculos encadenados entre fracciones, no siendo explícito si el cálculo es desde el paso anterior o desde el inicio, o cuando resultados dan lugar a números decimales y el contexto hubiese necesitado un número natural para su interpretación.



Figura 3. El lenguaje coloquial (verbal) se incorpora de manera natural

Los estudiantes no han mostrado errores en la resolución de las situaciones planteadas, solo observamos un error en una de las tareas, donde confunde el todo con las partes.

#### 4. Conclusiones

Los logros conseguidos en cuanto a motivación se consideran adecuados, aunque hubiese sido conveniente el uso de un instrumento que midiese este constructo; esto no se ha llevado a cabo debido a la brevedad de la experiencia. El desarrollo del sentido numérico plasmado en los productos, favoreciendo un aprendizaje competencial integral, desarrollo de la competencia comunicativa con nuevas formas de expresión visuales integrando el cómic, la motivación a la hora de abordar los productos los propios alumnos, creatividad y conexión y enfoque utilitario de las matemáticas y todo ello en entorno digital, ha sido óptimo de acuerdo con el nivel educativo en el que están los estudiantes.

Como elemento de reflexión y prospectiva de esta experiencia, queremos mencionar una frase de Sowder (1988, p. 227) al señalar que "los maestros deben examinar más que respuestas y deben exigir a los estudiantes más que respuestas", dado que el cómic nos ha facilitado ver que casi todos nuestros estudiantes han respondido de manera correcta a las situaciones creadas, pero la escasez de lenguaje en este formato, debería llevarnos a una posterior puesta en común de manera oral que nos facilitase si esa comprensión es sólida.

### Referencias bibliográficas

- Alsina, A. (2002). De los contenidos a las competencias numéricas en la enseñanza obligatoria. *Uno: revista de didáctica de las matemáticas*, 29, 7 p.
- Alonso, M. (2012). El cómic en la clase de ELE: una propuesta didáctica. *Suplementos marcoELE*, 14. Recuperado de: <https://marcoele.com/descargas/14/alonso-comic.pdf>
- Arnold, J. (2000). *La dimensión afectiva en el aprendizaje de idiomas*. Madrid: Colección Cambridge de didáctica de lenguas.
- Barbieri, A. (2003). ¡Los tebeos en pantalla! El empleo del "tebeo" en el proceso de enseñanza / aprendizaje de español como lengua extranjera. En *Medios de comunicación y enseñanza del español como lengua extranjera: actas del XIV Congreso Internacional de "ASELE"* (pp. 596-613). Burgos: Asociación para la Enseñanza del Español como Lengua Extranjera.
- Cleaver, S. (2008). Comics and graphic novels. *Instructor*, 117 (6), 28-30.
- Ganivet, A (1928). *Los trabajos del infatigable creador Pío Cid*. Madrid: Francisco Beltrán. Recuperado de: <https://eprints.ucm.es/40308/1/0000000008.pdf>
- Iglesias, L. M. (2012). Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en la era digital. Ambientes de aprendizaje mediados por TIC. *SCOPEO. e-Matemáticas. Scopeo Monográfico*, 4, 41-80. Recuperado de: <http://scopeo.usal.es/wp-content/uploads/2013/04/scopeom004.pdf>
- Lin, Y.C. (2016). Diagnosing Students' Misconceptions in Number Sense via a Web-Based TwoTier Test. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(1), 41-55.
- Marqués, P. (2009). *Aportaciones sobre el documentos puente: Competencia Digital*. Recuperado de <http://peremarques.net/docs/docpuentecompetenciadigitalpere.doc>
- Minera, M. (2009). El papel de la motivación y las actitudes en el aprendizaje de ELE en un contexto de enseñanza formal para adultos alemanes. *Revista Nebrija de Lingüística Aplicada*, 6 (3), 58-73.
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. *Boletín Oficial del Estado*, 3, 169-538.
- Rojas, N., Flores, P. y Carrillo, J. (2013). Caracterización del conocimiento matemático para la enseñanza de los números racionales. *Avances de investigación en Educación Matemática*, 4, 47-64.
- Sowder, L. (1988). Children's solution of story problems. *Journal of Mathematical Behavior*, 7, 227-238.
- Tilley, C.L. (2008). Reading comics. *School Library Media Activities Monthly*, 24 (9), 23-26.
- Toh, T. L. (2009). Use of cartoons and comics to teach algebra in mathematics classrooms. *Mathematics Of Prime Importance-Mav*, 1, 230-239.

Congreso Iberoamericano

# LA EDUCACIÓN ANTE EL NUEVO ENTORNO DIGITAL



ISBN 978-84-948417-1-2

Vuorikari, R., Punie, Y., Carretero Gomez S. y Van den Brande, G. (2016). *DigComp 2.0: The Digital Competence Framework for Citizens. Update Phase 1: The Conceptual Reference Model*. Luxembourg Publication Office of the European Union. DOI: 10.2791/11517