

El mundo de las fracciones: *Blog* interactivo que favorece la resolución de problemas con fracciones en alumnos de nivel educativo básico y medio

Angélica María Velasco Guardias¹, Rosa Elia Martínez Chavarría²,
Silvia Patricia García Carpio³, Paulina Danae Solis Dueñas⁴, Raisa
Lunagomez Reyes⁵

¹Fundación Gimnasio Moderno, Bogotá, Colombia

²Colectivo CreSer con Ciencia, Ciudad de México, México

³The American School Foundation, México

⁴Escuela Telesecundaria Diego Rivera, Toluca, Estado de, México

⁵Escuela Primaria Miguel Hidalgo y Costilla, México

vangelg7737@gmail.com, rosaelia.mc@gmail.com, raisa.rlr@gmail.com, paudansd@gmail.com, patgc00@gmail.com

Resumen

En esta investigación, se abordó la necesidad de desarrollar en alumnos de nivel educativo básico y medio la habilidad para entender y resolver problemas que involucren operaciones básicas con fracciones. Partiendo de la estrategia de innovación educativa basada en evidencia, se planteó el uso de recursos tecnológicos como apoyo en el estudio de estos temas. La pregunta generadora fue: ¿cómo puede influir el uso de un blog con videos educativos en el desarrollo de habilidades para la solución de problemas en alumnos de nivel educativo básico y medio? El método de investigación fue el estudio de casos con propósito descriptivo. Participaron 121 estudiantes de cinco espacios educativos, uno en Colombia y cuatro en México. Se emplearon dos talleres con problemas y un cuestionario final en el que se preguntó a los niños cómo usaron el blog y su percepción sobre los recursos. Los resultados se analizaron a través de una hoja de cálculo, con la comparación de promedios. Se concluye que el *blog* se utilizó como medio para consultar videos, pero la reproducción de éstos, apoyó que desarrollaran habilidades para resolver problemas, en particular la comprensión del problema y la verificación de los resultados y el procedimiento.

Palabras clave: Matemáticas, blog, videos educativos, fracciones, resolución de problemas.

Abstract

In this research, the need to develop in students of basic educational level and means the ability to understand and solve problems involving basic operations with fractions addressed. From educational innovation strategy based on

evidence, the use of technological resources was raised to support the study of these issues. The generating question was: how can influence the use of a blog with instructional videos on developing skills for problem solving in students primary and secondary education? The research method was the case study with descriptive purpose. 121 students participated in five educational areas, one in Colombia and four in Mexico. Two workshops with problems and a final questionnaire which the children were asked how they used the blog and their perception of the resources were used. The results are analyzed using a spreadsheet, with the comparison of averages. We conclude that the blog was used as a means to consult videos, but breeding them, supported them to develop problem solving skills, including understanding of the problem and verification of results and the process.

Keywords: Mathematics, blog, educational videos, fractions, problem solving.

1. Introducción

Dada la problemática del bajo rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas, urge la necesidad de plantear nuevos métodos y estrategias que promuevan el pensamiento crítico y el aprendizaje significativo en este campo del conocimiento. Se plantea dejar atrás las técnicas tradicionales que se caracterizan por la actividad pasiva del alumno, la exposición por parte del profesor, los contenidos rígidos y preestablecidos, la memorización de fórmulas y procedimientos, la enseñanza orientada a la adquisición y el uso del libro de texto como único material de trabajo. En cambio, poner en práctica las nuevas tendencias que apuntan a construir saberes y apoyan la

afirmación de que se logra un mayor entendimiento cuando los conceptos y habilidades se introducen reproduciendo procesos lógicos y coherentes, en el contexto de diversos problemas [3]. En el mismo sentido, es preciso explorar alternativas para promover aprendizajes significativos respecto al uso de las fracciones para resolver problemas, un tema recurrente en los currículos escolares y presente en contextos de la vida común.

Por otra parte, en los últimos años la Tecnología de la Información y Comunicación (TIC) ha tenido una fuerte presencia en el ámbito educativo. La enseñanza de las matemáticas se ha visto favorecida con herramientas que motivan el estudio y le dan un carácter dinámico e interactivo. Si bien el uso de éstas por sí solo no resuelve los retos didácticos respecto a la apropiación de conocimientos, si representan una opción y una oportunidad para abrir otros canales de interacción con los contenidos y para promover cambios en la forma que los alumnos aprenden y en la que los maestros intervienen.

Actualmente, son diversas las tecnologías emergentes que permiten optimizar los procesos de aprendizaje en la asignatura. Calculadoras, *softwares*, simuladores, hojas de cálculo, juegos virtuales, *blogs*, videos, *applets*, son componentes que pueden emplearse con el objetivo de facilitar que los alumnos profundicen en el razonamiento matemático, darles acceso a situaciones de aplicación en diferentes contextos y promover la mejora de sus habilidades computacionales. En este estudio, después de considerar las condiciones de cada contexto y a partir de una lluvia de ideas, se definieron dos tecnologías emergentes para introducir su uso, se decidió trabajar en videos que sirvieran de guía para los estudiantes y en la creación de un *blog* donde pudieran consultarse.

En un programa integral de la enseñanza de las matemáticas, la tecnología juega un papel importante para desarrollar o mejorar las capacidades de calcular, construir y representar a medida que se resuelven problemas. Su uso, también estimula la reflexión y desarrolla la habilidad para identificarlos y tomar decisiones. Además, según Herrera [10], el tema de las imágenes en esta asignatura es sumamente importante ya que se ha comprobado que tienen más efecto en su intención de comunicar. En consecuencia, los maestros debieran aprovechar al máximo esta ventaja que mejora la receptividad en el aprendizaje por su lenguaje expresivo y comunicativo.

Para explorar las posibilidades que ofrece el uso de las tecnologías emergentes seleccionadas, en el estudio de un tema que representa dificultades para el aprendizaje, se planteó la pregunta ¿Cómo puede el uso de un blog con videos educativos influir en el desarrollo de habilidades para la solución de problemas matemáticos en alumnos de nivel educativo básico y medio?

Este artículo cuenta con cuatro apartados. El primero presenta el marco conceptual sobre las tecnologías emergentes para la educación, profundizando en el acceso abierto y el uso de videos educativos para la innovación educativa. El segundo incluye el marco contextual del

estudio, mientras que en el tercero se muestra el método de intervención con tecnologías emergentes abiertas de este proyecto. Finalmente, el último apartado incluye los resultados, su análisis así como las conclusiones y sugerencias que se desprenden para futuras experiencias.

2. Los videos educativos y el blog como tecnologías emergentes

2.1. Tecnologías emergentes para la educación

Para definir un recurso educativo como una tecnología emergente, es preciso reconocer que el mundo cambia a diario y las herramientas y medios lo hacen con mayor rapidez. Esta transformación afecta a las formas de comunicarse, trabajar, organizarse, aprender y relacionarse [5]. Un ejemplo de ello, es que en las últimas décadas las nuevas tecnologías se han incorporado en las aulas para apoyar las prácticas educativas, aún cuando no se ha agotado su comprensión y estudio o éstas continúan actualizándose.

Las tecnologías emergentes, podrían definirse como aquellos avances de la ciencia que generan una disrupción dentro del desarrollo humano, ya sea en las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) o en la generación de estudios determinados, tales como la neurociencia o la robótica [21]. Para ser consideradas emergentes, deben ser innovadoras y creativas, complejas y difusas, así como crear cierta incertidumbre al compararse con otras más tradicionales. Además, Lu explica que su desarrollo es el resultado de diversas fuerzas tanto económicas, culturales, sociales y políticas [17].

En la educación, las tecnologías emergentes han tenido una presencia notable. Sin embargo, la capacidad de transformación y mejora que ofrecen, radica en su potencial que puede o no hacerse realidad, en función del contexto y de las intenciones y objetivos con que el docente las utiliza [7]. Por ello, es importante que en los procesos de planeación y diseño se involucren recursos y también se consideren las habilidades que se desean desarrollar.

Algunos ejemplos de los recursos más usados con fines educativos son los libros electrónicos, videos instructivos, juegos basados en aprendizaje, *blogs*, páginas *web* y como aparatos electrónicos encontramos, los teléfonos móviles, las tabletas, los *iPads*, los computadores y los híbridos, pantallas táctiles con teclados y funciones de computadora portátil [11].

El uso de la tecnología educativa ha crecido y se ha desarrollado en el área de la comunicación. Según Ramírez [17], hoy día es más frecuente encontrar libros y materiales digitalizados que han venido a reemplazar a los impresos y que ofrecen una mayor experiencia educativa, ya que dan al alumno la posibilidad de acceder a otros

materiales y de conectarse con otras comunidades académicas. En otra investigación realizada por Ayuso-García y Ayuso-Sánchez se hace énfasis en la importancia del concepto de *Web 2.0* en los entornos colaborativos y abiertos de aprendizaje informacional, a través de redes y proyectos, como plataformas de acceso abierto al conocimiento, ámbito en el que se ubican los *blogs* y páginas *web* [11].

Blog es la forma abreviada de *weblog* y se emplea para denotar diferentes lugares en la red y portales que comparten información sobre algún tema en específico. Generalmente lo que se comparte en estos espacios es: *posts* o entradas, videos, comentarios, enlaces a otros sitios *web*, *widgets*, entre otros [18].

En este proyecto, se emplearon dos tecnologías emergentes, un *blog* como herramienta para organizar contenidos y videos educativos, en los que se mostró como eje problemático el tema de fracciones. Teniendo claro que el internet favorece el acceso a la información y que en las instituciones donde se aplicó el proyecto se contaba con el servicio, se consideró que sería factible que que los estudiantes accedieran de manera ilimitada a explicación, ejemplos y ejercicios que les ayudaran a preparar o repasar sus clases. Con ello se esperaba implementar recursos innovadores y creativos con los que no se había trabajado en estos espacios.

2.2. Tecnologías emergentes de acceso abierto

Los beneficios de las tecnologías emergentes suelen estar condicionados a las posibilidades de contar con ellas y de utilizarlas. En ese sentido, el Movimiento Educativo Abierto resalta la importancia del acceso libre (*Open Access*, en inglés) para reducir las restricciones de distribución y adaptación, que pueden limitar la implementación de innovaciones educativas apoyadas en la tecnología.

Se entiende por acceso abierto al movimiento que promueve la disposición libre y gratuita a información científica, permitiendo su lectura, descarga, copia, impresión, distribución o cualquier otro uso legal de la misma, sin ningún requisito financiero, técnico o de cualquier otro tipo. La iniciativa de acceso abierto de Budapest, la Declaración de Bethesda de 2003 y la declaración de Berlín sobre este tema, también del 2003, sientan las bases para definir que la literatura de acceso abierto sea digital, en línea, gratuita y libre de la mayoría de las restricciones de licencia [19].

Los Recursos Educativos Abiertos (REA) también cumplen con ese criterio, al cual se añaden condiciones de uso. Son los recursos y materiales que están disponibles libremente, para ser usados por educadores y estudiantes sin la necesidad de pagar regalías o derechos de licencia [4]. Estos pueden ser cursos completos, materiales de programas formativos, módulos, libros, videos, exámenes, o cualquier otra herramienta que proporcione acceso al conocimiento. Según Ramírez y Burgos, la fundación

William and Flora Hewlett Foundation define a los REA como recursos que se enfocan en la investigación, la enseñanza y el aprendizaje de contenidos de acceso libre permitiendo que sean gratuitos y públicos [16].

Las tecnologías emergentes de acceso abierto, facilitan a maestros y alumnos la posibilidad de consultar libremente la información que ofrecen diversas universidades, centros educativos y organizaciones gubernamentales permitiendo con esto, potencializar las experiencias formativas. Además, los ambientes educativos enriquecidos con tecnologías emergentes dan al docente la posibilidad de reflexionar sobre su práctica, y le facilitan la creación y el desarrollo de nuevas formas de enseñanza, que a su vez, abren al alumno la posibilidad de optimizar sus habilidades y desarrollar aquellas que son necesarias para enfrentar con éxito los retos propios de la sociedad actual [16].

Existen algunos factores que influyen en la adopción e integración de tecnologías emergentes de acceso abierto cuando el propósito es promover innovación y desarrollo en los procesos educativos. Por ejemplo, se espera que estas tecnologías abiertas faciliten a los profesores las herramientas necesarias para impactar de manera creativa en el aprendizaje, y les permitan superar los retos y desafíos que supone y demandan las condiciones globales. Se espera con ello, propiciar la conformación de una sociedad basada en el conocimiento sin que los recursos económicos, culturales o geográficos de los involucrados en este proceso sean limitantes [16].

Sin embargo, ha de considerarse que los resultados están condicionados por la naturaleza de la tecnología emergente, su disponibilidad y el conocimiento del por qué y para qué de la misma [8]. Además de la apertura cultural mental para recibir y compartir contenidos de acceso abierto de manera recíproca [20] y que las instituciones educativas promuevan el acercamiento de docentes y estudiantes a ellas para aprovecharlas y acceder al conocimiento de una forma que resulte económicamente posible [16].

2.3. El uso de videos para la innovación educativa

El uso de los videos como herramienta de estudio es una práctica que ha adquirido popularidad, ya que éstos responden y se adaptan a las necesidades de algunos estudiantes. Salman Khan [12] explica que, una de las mayores ventajas para el aprendizaje de las matemáticas es que el alumno tenga a su disposición, material que pueda utilizar y reutilizar para entender un concepto; es factible poner pausa, repetir y revisar las veces que sean necesarias. Otra ventaja es tener esta herramienta de apoyo a su disposición las 24 horas del día, durante los siete días de la semana, de manera que puedan acceder las veces que sean necesarias y en el momento que sea más conveniente, sin tener que sentirse avergonzados por hacer la misma pregunta una y otra vez o aceptar ante otros que no entienden algún concepto. Una tercera ventaja que este

educador menciona sobre los videos, es el hecho de que éstos no pasan de moda y el contenido que abordan estará actualizado. Por último, sugiere que se puede promover la modalidad de clase invertida, en la cual, los videos son asignados para ver en casa y tomar notas mientras que la tarea se realiza en clase con el apoyo del maestro.

Por otra parte, se han explorado más beneficios en el uso de estos recursos. Por ejemplo Greenberg y Zanetis [9], explican que el vídeo no sólo consolida estímulos visuales y auditivos en un solo paquete, además ayuda a "cerrar la brecha entre el ambiente artificial de las escuelas y el mundo exterior, otorgando la posibilidad de traer las situaciones y los problemas que los estudiantes enfrentan en el mundo real al salón de clases". También se puede valorar su poder de alcance, ya que un gran número de personas, entre ellas las que viven en las zonas más remotas, pueden aprender directamente de los expertos, sin tener que viajar.

Dado que el vídeo combina muchos tipos de datos de manera complementaria (imágenes, movimiento, sonidos, texto), el estudio de un tema se puede ajustar más fácilmente que con otras herramientas, a los diversos estilos de aprendizaje de los estudiantes. Con este recurso, el alumno tiene más control sobre la información que recibe porque puede desplazarse en el contenido o repetir su reproducción cuando lo considera necesario. Además, con base en la teoría de las inteligencias múltiples de Howard Gardner (lógico-matemática, lingüística, espacial, musical, corporal-kinestésica, interpersonal, intrapersonal y naturalista), los métodos tradicionales de enseñanza sólo pueden apelar a los alumnos que se inclinan hacia un enfoque lingüístico [14]. En cambio, los métodos que incluyen el uso del vídeo "ofrecen la oportunidad de llegar a más estudiantes y proporcionar más oportunidades para el desarrollo neuronal y el aprendizaje".

Es por estas razones, que el uso de videos en las prácticas educativas, debe ser visto como una herramienta complementaria en lugar de un sustituto. Al igual que otros recursos como películas, periódicos, libros de texto, *podcasts*, radio, Internet y otro tipo de medios y tecnologías, éstos deben utilizarse en conjunto con los métodos pedagógicos claros, con el objetivo de enriquecer el proceso y promover un mejoramiento en el rendimiento de los estudiantes.

3. Marco contextual

En el currículo de educación básica de los países latinoamericanos y en particular de México y Colombia, se incluye el estudio de fracciones. Sin embargo, este es uno de los temas matemáticos en los que se presentan más dificultades de comprensión y uso. Un aspecto que puede contribuir en ello según Valdemoros [23], es intentar explicarlas de forma tradicional, lo que conlleva a tener una representación de estos números como única, la de la relación parte-todo que involucra a fracciones propias únicamente. El mismo autor señala que algunas

alternativas de enseñanza están fundamentadas desde el "hacer para aprender", por ejemplo, emplear material concreto de medida y vincular el concepto de fracción con el de área y perímetro.

Debido a que en ocasiones el material concreto no es fácil de tener y manipular por todos los estudiantes, una alternativa es el uso de tecnologías emergentes, tales como los videos que modelan situaciones reales, con las cuales los estudiantes se sientan identificados y que les permitan explorar diferentes significados y situaciones en las que podrían utilizar las fracciones para resolver problemas.

El estudio se aplicó en cinco escenarios, uno en Colombia y cuatro en México, los cuales tienen características muy especiales y diferentes. Los participantes, se encontraban estudiando en nivel educativo básico o medio básico, con edades que fluctúan entre los 10 y 15 años, un periodo en que los alumnos van adquiriendo una mayor autonomía y desarrollan nuevas habilidades para comunicarse y expresarse. En el plano cognitivo, avanzan en el pensamiento lógico enmarcado en las operaciones concretas, así como también van adquiriendo una mayor capacidad de abstracción, una creciente curiosidad intelectual e interés por la observación y la explicación.

Participaron tres colegios de educación primaria de aula regular que se encuentran en Bogotá, Colombia, en Córdoba, Veracruz y la Ciudad de México; una telesecundaria ubicada en Toluca, Estado de México y un espacio de asesorías para secundaria localizado en la Ciudad de México. En cada espacio, se trabajó con un grupo. En el colegio de Bogotá, éste era heterogéneo, de cuarto grado de primaria, con edades entre los 10 y los 12 años, algunos estudiantes presentan déficits de atención y otros, dificultades conceptuales. En Córdoba, Veracruz, el grupo era de quinto y sexto grado de primaria con edades entre los 10 y los 13 años, algunos alumnos presentaban problemas para leer, escribir, realizar operaciones o necesitaban de atención más personalizada para realizar actividades solicitadas. El colegio de la Ciudad de México, es internacional bicultural y participó un grupo heterogéneo de sexto grado con edades entre los 11 y los 12 años, incluyó a tres alumnos con déficit de atención y otros tres con habilidades matemáticas muy limitadas. En la escuela telesecundaria de Toluca, el grupo fue de primer grado, con edades entre los 12 y los 14 años. Algunos presentaban problemas de dislexia, atención, comprensión y otros tenían deficiencias respecto a las operaciones aritméticas básicas. En el espacio de asesorías para secundaria, de la Ciudad de México, participaron estudiantes de 14 a 15 años, que repasan contenidos estudiados en su nivel educativo.

Todos los escenarios contaban con acceso a Internet y algunos con elementos como tabletas, *iPads*, teléfonos inteligentes y computadoras. Al plantear el proyecto, se esperaba atender las dificultades de los niños al realizar operaciones básicas con fracciones y al utilizarlas en la resolución de problemas, empleando como apoyo una tecnología emergente que pudiera consultarse en clase y utilizarse desde casa. Esto facilitaría a los alumnos avanzar a su propio ritmo y superar sus dificultades para

estar al mismo nivel de sus compañeros o para mejorar su desempeño. Estas condiciones se plantearon para atender las recomendaciones de expertos, que se refieren a responder una necesidad real de manera inteligente [20], buscar cambios y mejoramientos que tengan un impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje [8]. Además de que, en la medida que se desarrollen competencias útiles a futuro, tales como, la interacción utilizando herramientas tecnológicas como el *blog* y las competencias matemáticas, se pretende contribuir a los cambios de la sociedad [1].

Respecto al contexto educativo en general, se sabe que las nuevas tecnologías se están superponiendo en la actualidad a los tradicionales medios de comunicación social, y comienzan a modificar patrones de conducta, formas de aprendizaje, técnicas de diseño y formas de evaluación de actividades científicas, tecnológicas y sociales. Las dos funciones básicas de estas alternativas son: proveer de estímulos sensoriales y actuar como mediadores cognitivos. La generación de estímulos pueden ser auditivos, olfativos, táctiles o visuales [10].

Por otro lado, dada la problemática del bajo rendimiento académico de los estudiantes de matemáticas, definido en términos de un aprendizaje significativo, que esté basado en el entendimiento de conceptos y procedimientos durante y al final de la instrucción, se puede deducir que gran parte de la responsabilidad por estos resultados la tienen los métodos de enseñanza empleados. Éstos han resultado no sólo ineficientes, sino también poco efectivos en esta asignatura, como lo reflejan los resultados de algunas evaluaciones nacionales e internacionales, tales como las pruebas del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA) o la de SABER de Colombia.

También debe considerarse que han surgido metodologías y estrategias nuevas que intentan llenar los huecos en los procesos de enseñanza-aprendizaje con el objetivo de facilitar y optimizar las prácticas educativas de la asignatura. El aprendizaje por descubrimiento se entiende como un método de enseñanza en el que el alumno va descubriendo el contenido y va apropiándose de los conocimientos por sí mismo. Según Ausubel, Novak y Hanesia [2], el modelo promueve el aprendizaje significativo en lugar del memorístico, lo que motiva al estudiante a desarrollar el pensamiento crítico, así como sus estrategias, actitudes, habilidades y destrezas para solucionar problemas y prepararlo para enfrentar los retos de la vida diaria. Por otra parte, el modelo de enseñanza basado en problemas (ABP), proporciona al aprendiz situaciones que activan su conocimiento previo sobre el tema de estudio y le permite construir una infraestructura en la cual los nuevos saberes pueden anclarse [22]. Metodologías como éstas favorecen la apropiación de conocimientos con el desarrollo de competencias, al tiempo que los alumnos aprenden a aprender, en forma progresiva y con más autonomía.

4. Método de intervención

El proyecto *El mundo de las fracciones*, se llevó a cabo con el objetivo de ampliar los conocimientos sobre el uso de los videos educativos y el *Blog* como recursos para el aprendizaje. El método para abordar la investigación fue un estudio de casos con propósito descriptivo [15], porque se buscó identificar y describir cómo el uso del *blog* para consultar videos influía en las habilidades para resolver problemas, si estas cambian y cómo lo hacen. Para ello, se planteó la pregunta de investigación: ¿Cómo puede influir el uso de un *blog* con videos en el desarrollo de habilidades para la solución de problemas que involucran operaciones básicas con fracciones?

El proyecto consistió en talleres extraescolares en los que se abordaron usos y significados de fracciones, así como la resolución de operaciones de suma, resta, multiplicación y división, a través de problemas. Los estudiantes que colaboraron en el proyecto habían estudiado fracciones, sin embargo, se sabía que presentaban dificultades con el desarrollo de operaciones con fracciones, y en la resolución de problemas; por lo cual, los videos y el *blog* se utilizaron para reafirmar sus conocimientos.

Tomando en cuenta que según Polya e investigadores que lo retoman [24], la resolución de problemas es un procedimiento que implica distintas etapas, en este estudio se identificaron como: leer y comprender el problema, planear cómo resolverlo, ejecutar el plan y evaluar la resolución y el proceso. Partiendo de que en cada espacio se tenían experiencias de aprendizaje distintas, se consideró este enfoque para tener un modelo común como referencia para fortalecer las habilidades de resolución de problemas.

Los alumnos complementaron con visitas al blog, en donde podían reproducir los videos educativos y tenían la opción de participar a través de comentarios, en los que podían expresar dudas y opiniones que fueron atendidos por el equipo docente. Los videos fueron elaborados para este proyecto y se retomaron dos de *youtube*. Se consideró que al disponer de los materiales para reproducirlos y controlar su avance, les permitiría observar los procedimientos con detenimiento y repasar, para así contribuir en la mejora de las habilidades para trabajar con fracciones y resolver problemas.

El estudio se desarrolló en cinco escenarios, una escuela en Bogotá, Colombia y cuatro espacios de México, uno de ellos en Veracruz, uno Toluca y dos en la Ciudad de México. Participaron 121 niños, quienes fueron seleccionados de manera intencional, con base en tres criterios: son grupos conformados en los espacios educativos donde se implementó el estudio, sus integrantes consideran tener dificultades para entender las fracciones y para resolver problemas con ellas, por lo que mostraron interés para estudiarlas.

La muestra estuvo conformada de la siguiente manera: en Bogotá, 25 estudiantes de quinto grado de primaria. En Veracruz, 25 estudiantes de quinto y sexto grado de

primaria. En la escuela telesecundaria de Toluca, 26 estudiantes de primer grado de secundaria. En la ciudad de México participaron 23 alumnos de sexto grado de un colegio y 22 estudiantes de secundaria que repasan contenidos estudiados en un espacio de asesorías para secundaria.

4.1 Instrumentación

En el estudio, era necesario observar dos factores, por una parte, el uso del *blog* con videos educativos sobre fracciones y por otra parte, la influencia que tuvo esa interacción en las habilidades de los niños para la solución de problemas. Para tener conocimiento del uso del *blog*, se aplicó un cuestionario final en el que consultó a los niños cómo lo usaron y su percepción sobre la utilidad de éste recurso. La interpretación se complementó con la observación de las participaciones que tuvieron en el *blog*, a través de los comentarios.

Por otra parte, se elaboró un instrumento con ejercicios de resolución de problemas, la primera parte se aplicó antes y la segunda después de haber consultado los videos, para describir de qué manera cambiaron las habilidades de los niños para resolver problemas, es decir, la comprensión del problema, planeación, ejecución del plan, presentación del resultado y verificación.

4.2 Procedimiento

Cada taller se implementó en forma presencial, tuvo una duración de una hora. En el encuadre, se explicó a los niños que el propósito era trabajar en el desarrollo de sus habilidades para resolver problemas con fracciones y estaban invitados a consultar un *blog* en el que podrían acceder a recursos como videos y ejercicios e interactuar a través de comentarios, con chicos que viven en otros lugares, en México y Colombia.

Los contenidos trabajados fueron: información sobre las fracciones, sus usos y significados, procedimientos para resolver operaciones básicas con fracciones, así como problemas con fracciones y formas de solución. Las sesiones se estructuraron de manera que los alumnos estudiaron los temas a partir del uso de situaciones didácticas que los involucran, considerando el enfoque propuesto por Brousseau [6], así como los principios fundamentales de la educación matemática realista, de actividad, de realidad, de niveles, de reinención guiada, de interacción, y de interconexión.

Además, se cuidó que los niños tuvieran oportunidad para practicar el proceso de resolución de problemas en forma recurrente. Para ello, las actividades se estructuraron de manera que los alumnos siguieran preguntas para guiar cada etapa considerada en el enfoque de Polya: Entender el problema, al responder ¿qué dato queremos conocer? (objetivo) y ¿qué hace falta para conocer el resultado aún? (obstáculos); diseñar caminos para disipar los obstáculos ¿qué puedo hacer para encontrar el resultado?, ¿qué operaciones necesito aplicar?; aplicar la alternativa que consideran más viable (desarrollar procedimientos y

operaciones) y evaluar su respuesta y su procedimiento, para replantear en caso necesario.

4.3 Análisis de datos

Para conocer cómo se utilizó el *blog* se llevó a cabo un análisis de frecuencias, de las respuestas que dieron los alumnos en el cuestionario. El conteo y análisis cuantitativo se realizaron con apoyo de una hoja de cálculo.

Para analizar los cambios en la habilidad para resolver problemas, se compararon los procedimientos que siguieron los alumnos antes y después de consultar los videos en el *blog* “El mundo de las fracciones”, a través de dos talleres con siete problemas en cada uno. En ellos se involucraron la representación y la comparación de fracciones, así como operaciones de suma, resta, división y multiplicación.

Con el fin de hacer una comparación cuantitativa, se asignó un valor de uno (1) si utilizaron la habilidad y de cero (0) si no lo hicieron. Se aplicó un análisis estadístico para comparar si hubo cambios respecto al uso de la habilidad. En los casos en los que se detectó un cambio, se revisó la manera en que utilizaron el *blog* y los videos. Esto, con el objetivo de encontrar relaciones que permitieran describir más claramente el cómo y el porqué de estos cambios.

5. Resultados y análisis

5.1 Uso del *blog* y los videos

Por medio del cuestionario que se aplicó para conocer el uso que los participantes dieron al *blog*, en los grupos se obtuvieron los siguientes resultados:

Los videos más reproducidos fueron sobre suma y resta de fracciones. La mayoría de los estudiantes lo consultó, posiblemente, porque se trata de una de las temáticas que se les dificulta más. Respecto a la intención de su consulta, manifestaron que los revisaron para repasar un tema y entre los comentarios más frecuentes, explicaron que les permitió clarificar dudas que se habían presentado en la clase.

El tiempo que dedicaron los alumnos para revisar el *blog* osciló entre 15 minutos a 3 horas. Con el fin de realizar un conteo, se utilizaron tres categorías: menos de una hora, entre una a dos horas y más de dos horas, siendo la primera opción, la más frecuente en dos grupos (grupos 1 y 5), mientras que en los otros tres lo más común fue consultar entre una y dos horas.

Los principales beneficios que encontraron al ver los videos fueron la posibilidad de repetir las indicaciones las veces que consideraron necesarias, así como poder realizar los ejercicios a su ritmo y mejorar la comprensión de los temas expuestos en los videos.

Para conocer en qué aspectos se podría mejorar la herramienta propuesta, se consultó la opinión de los

usuarios. Ante la pregunta “¿qué te gustaría que cambiara en el *blog*?”, la mayor parte de ellos mencionó que tenía lo necesario y no requería cambiar o agregar nada más, otros manifestaron que la velocidad de reproducción les dificultaba la comprensión, también sugirieron que debían agregarse más videos donde se brindarían mayor cantidad ejemplos, así como realizar algunos interactivos y por último, comentaron que el menú era confuso.

En el *blog*, doce participantes compartieron sus opiniones y dudas en algunas entradas, principalmente en las que corresponden a sumas y restas. Los comentarios fueron consistentes con las respuestas del cuestionario, mencionan que les ayudó para aclarar dudas, algunos opinan que hacen falta más explicación o más ejemplos. Sólo en un caso, se planteó una pregunta relacionada con el contenido, se refería a la transformación de fracciones mixtas a impropias para poder hacer comparaciones, y consultaron si es necesario hacer ese procedimiento siempre. Aunque cada participación fue atendida por el equipo docente, no es posible definir el impacto de esta interacción en el manejo del contenido, en tanto que sólo una persona planteó dudas de ese tipo. Por otra parte, los niños manifestaron en clase que se sentían más seguros al enfrentar problemas después de consultar el *blog*.

5.2 Resolución de problemas

Con el fin de apreciar los cambios en las habilidades para resolver problemas en cada uno de los escenarios, a continuación se presenta la comparación del promedio de ejercicios en los que los alumnos de cada grupo utilizaron cada habilidad antes (Taller 1) y después de que visitaran la página del *blog* (Taller 2).

Grupo 1. Comprensión del problema, de 4.36 a 4.45; planeación, de 3.55 a 3.45; Ejecución del plan, de 2.27 a 2.55; presentación de respuestas, de 2.32 a 2.14 y verificación de resultados, de 1.18 a 1.77. Como se observa en la figura 1, la habilidad que tenían más desarrollada al aplicar el taller 1, era la de comprensión del enunciado, seguida por la planeación, la presentación, la ejecución y por último la verificación de resultados. Después de la visita al *blog* la habilidad que más presentó cambios fue la de verificación de resultados

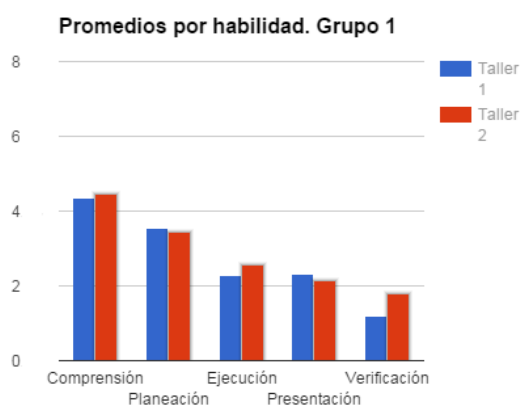


Figura 1. Promedios por habilidad matemática grupo 1. (Datos recabados por el autor)

Grupo 2. Comprensión del problema de 4.76 a 6.8; Planeación de 4.4 a 6.68; Ejecución del plan de 4.04 a 6.04; presentación de respuestas de 3.96 a 5.84 y en verificación de resultados de 3.92 a 5.64. Como se observa en la figura 2, los estudiantes tenían inicialmente, un nivel similar las cinco habilidades evaluadas. Después de la visita al *blog* para trabajar con los videos, todas presentaron un cambio, de hecho el más notable entre los grupos.

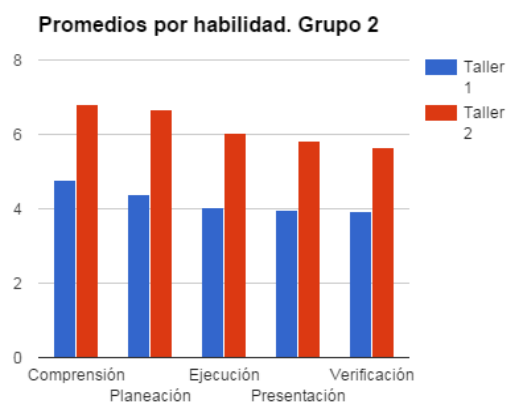


Figura 2. Promedios por habilidad matemática grupo 2. (Datos recabados por el autor)

Grupo 3. Comprensión del problema de 4.27 a 5.38; Planeación de 4.5 a 5.42; Ejecución del plan de 4.23 a 5.42; presentación de respuestas de 4.38 a 5.42 y en verificación de resultados de 3.5 a 5.42. Como se observa en la figura 3, los estudiantes tenían mas dificultades con la habilidad de verificación y un nivel semejante en las otras cuatro. Después de la visita al *blog* todas presentaron un incremento, quedando las cinco en el mismo nivel de aplicación.

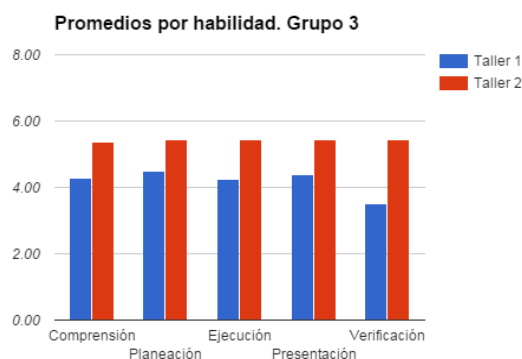


Figura 3. Promedios por habilidad matemática grupo 3. (Datos recabados por el autor)

Grupo 4. Comprensión del problema de 6.78 a 6.78; Planeación de 6.78 a 6.78; Ejecución del plan de 6.65 a 6.78; presentación de respuestas de 6.65 a 6.74 y en verificación de resultados de 6.57 a 6.74. Como se observa en la figura 4, los estudiantes tenían en un nivel

alto y similar en las cinco habilidades evaluadas. Después de la visita al *blog* no se hace evidente un cambio significativo en los resultados. Esto se debe a que estos jóvenes tenían el nivel más avanzado en términos académicos.

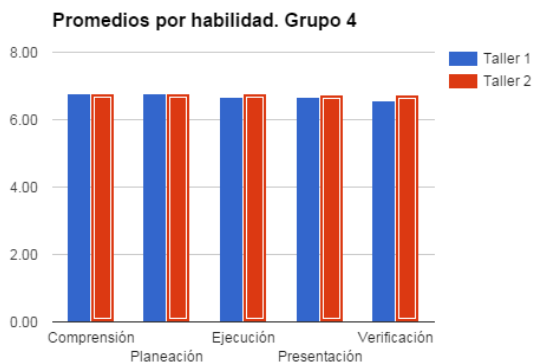


Figura 4. Promedios por habilidad matemática grupo 4. (Datos recabados por el autor)

Grupo 5. Comprensión del problema de 5.92 a 6.84; Planeación de 6.84 a 6.8; Ejecución del plan de 6.84 a 6.96; presentación de respuestas de 6.41 a 6.96 y en verificación de resultados de 5.64 a 6.88. Como se observa en la figura 5, los estudiantes de esta institución desarrollaron más las habilidades de comprensión, presentación y verificación, después de la visita al *blog*. El aumento en el promedio de preguntas en las que utilizaron éstas las habilidades, no sólo superó los valores iniciales, también permitió alcanzar los de las otras dos.

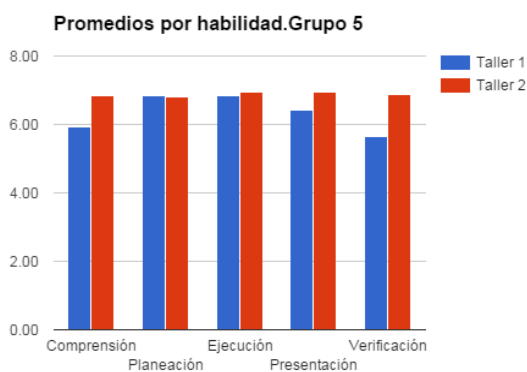


Figura 5. Promedios por habilidad matemática grupo 4. (Datos recabados por el autor)

5.3 Análisis de datos

En esta experiencia, las interacciones que se produjeron a través del *blog*, se centraron principalmente en los recursos y el contenido, fue mas limitada entre estudiantes y el equipo docente, y finalmente, entre estudiantes con sus pares no ocurrió a través de este medio. El *blog* funcionó principalmente como espacio de consulta, probablemente porque algunos grupos eran de primaria y las posibilidades de acceder a una cuenta para intercambiar información sin acompañamiento estaban

más limitadas. Éste fue un factor que no se consideró al diseñar la intervención. En el caso de los estudiantes de secundaria que participaron, lo hicieron para comentar sobre los recursos, más que sobre el contenido, lo que puede ser útil para considerar preferencias, si se producen y publican nuevos materiales, pero no permitió conocer su impacto como medio de interacción, en la apropiación del contenido.

Para explicar cómo influyó la consulta de los videos del *blog* en los procedimientos que utilizan los estudiantes para resolver problemas con fracciones, se identificaron los cambios que presentaron los promedios grupales de preguntas en las que presentaron cada habilidad antes y después de revisar los materiales (ver Figuras 1 a 5) se puede observar que en cuatro de los cinco grupos, los alumnos incrementaron el uso de sus habilidades, después de la visita al *blog*. Además, los niños se mostraron más concentrados en la búsqueda de soluciones, en el taller dos y algunos manifestaron entender más los problemas después de ver los videos; incluso, algunos los vieron solo una vez y otros muchas veces desde casa.

Analizando las figuras observa que un gran número de estudiantes desarrolló la habilidad de comprensión del problema, siendo ésta además, una de las más presentes dentro del grupo de niños y jóvenes que participaron en este estudio. Otra habilidad con cambios en los grupos, fue la verificación, entendida como evaluar la resolución y el proceso.

De acuerdo con los comentarios expuestos por los participantes, los videos fueron una herramienta que ayudó a clarificar temáticas que se habían trabajado anteriormente en clase. Además, quienes tenían niveles bajos en habilidades como la ejecución, después del trabajo en el *blog* se sentían con más seguridad para enfrentarse a un problema o ejercicio con fracciones. Y los estudiantes quienes no tenían dificultades ponían a prueba sus conocimientos, respondiendo a las preguntas propuestas en los videos antes que éstos las presentaran.

Se puede considerar que el uso del *blog* para consultar videos es una herramienta útil, porque, en el trabajo dentro del aula, se pudo apreciar que los niños con dificultades de atención y conceptuales se concentran de mejor forma al trabajar con elementos electrónicos y el componente visual y auditivo, que en algunos casos conectó a más estudiantes con la actividad propuesta.

Conclusiones

El *blog El mundo de las fracciones*, se creó con la finalidad de ayudar a los estudiantes a superar las dificultades que presentan para comprender el tema de fracciones y más aún al enfrentarse a un problema que las involucre. Este proyecto se realizó en cinco instituciones, con niños y jóvenes de distintos niveles académicos, en cuatro de los cinco espacios, se observó un incremento significativo en las habilidades para la solución de problemas, principalmente en la comprensión del problema y en la verificación de los del resultado y de

procedimientos. Por lo cual se puede concluir que el proyecto cumplió con su objetivo principal, ya que no sólo ayudó a los estudiantes con dificultades sino que además fue una herramienta de estudio para los niños con mejor desempeño en el área.

Como docentes, construir videos enfocados en la solución de problemas empleando fracciones, puso a prueba la creatividad de las autoras, ya que no solo se debían identificar temáticas, además era necesario buscar diferentes formas de explicar cómo solucionar un problema de fracciones y establecer los programas para crearlos, el resultado de este trabajo fueron siete videos que se encuentran en *YouTube* para acceso libre, y un *blog* en el cual se recopilan éstos y otros obtenidos en la red.

Para los alumnos, este proyecto rompió con los esquemas de enseñanza y aprendizaje a los cuales están acostumbrados, abriendo nuevas oportunidades de experimentar un aprendizaje más autónomo. Los comentarios de los niños tanto en el *blog* como en la encuesta ayudan a visualizar lo que en realidad ellos ven al usar estos recursos: para algunos todos los videos fueron muy buenos, para otros algunos debían ser más lentos, lo único general fue que coincidieron en establecer que este proyecto era una gran herramienta para comprender los problemas con fracciones.

A futuro el equipo de trabajo o las personas interesadas, en su quehacer diario de trabajo, podrán seguir trabajando con el *blog* y en la creación de videos educativos para fortalecer este tema matemático.

Considerando que las “herramientas digitales como la simulación y los foros electrónicos de discusión proveen recursos para progresar hacia el pensamiento constructivo” [13], se constata que el haber incorporado tecnologías emergentes en las aulas, permitió que tanto los docentes como los alumnos pudieran ampliar los horizontes y a su vez, construir aprendizajes significativos y modificar las concepciones o prejuicios en torno al trabajo en la asignatura de matemáticas.

Referencias

- [1] M. Ortiz y Yanina Welp. *Sociedad Red. Estado, economía y sociedad en la era de la Información*. Editorial UOC, 2014.
- [2] D. Ausubel, J. Novak, y H. Hanesian, *Psicología Educativa: un punto de vista cognoscitivo*, México: Trillas, 1983.
- [3] M. A. S. Báez, M. C. A. Cantú e I. K. M. Gómez, Un estudio cualitativo sobre las prácticas docentes en las aulas de matemáticas en el nivel medio, Universidad Autónoma de Yucatán, Tesis de Licenciatura, México, (2007).
- [4] N. Butcher, *A Basic Guide to Open Educational Resources (OER)*, Commonwealth of Learning /UNESCO, 2011. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002158/215804e.pdf>
- [5] O. Boude, Tecnologías emergentes en la educación: una experiencia de formación de docentes que fomenta el diseño de ambientes de aprendizaje, *Educação & Sociedade*, 34(123), (2013), pp. 531-548. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/873/87328002014.pdf>
- [6] G. Brousseau, *Theory of didactical situations in mathematics: didactique des mathematiques 1970 to 1990* (mathematics education library/19). 1997.
- [7] C. Coll, T. Mauri y J. Onrubia, Análisis de los usos reales de las tic en contextos educativos formales: una aproximación sociocultural, *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 10(1), (2008), pp. xx. Recuperado de <http://redie.uabc.mx/vol10no1/contenido-coll2.html>
- [8] A. Chiappe, La Investigación en la Cibercultura: Perspectivas y Retos de la Investigación en Informática Educativa. *Congreso Internacional de Informática Educativa*. Colombia, (2010). Recuperado de http://www.academia.edu/2921995/La_investigaci%C3%B3n_en_la_Cibercultura_Retos_y_Perspectivas_de_la_Investigaci%C3%B3n_en_Inform%C3%A1tica_Educativa
- [9] A. Greenberg, y J. Zanetis, The impact of Broadcast and Streaming Video in Education. *Report commissioned by Cisco Systems Inc. to Wainhouse Research, LLC*. San Jose, CA. USA, (2012).
- [10] M. Herrera, *Las nuevas tecnologías en el aprendizaje constructivo*. Universidad Autónoma Metropolitana. México. D.F. (2000). Recuperado de http://www.redkipus.org/aad/images/recursos/33-NT_Aprendizaje_2004.pdf
- [11] L. Johnson, R. Smith, H. Willis, A. Levine, and K. Haywood, (2011). *The 2011 Horizon Report*. Austin, Texas: The New Media Consortium, (2011) Recuperado de <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/HR2011.pdf>
- [12] S. Khan, Salman Khan: *Let's use video to reinvent education* [Video], (2011, Marzo). Recuperado de http://www.ted.com/talks/salman_khan_let_s_use_video_to_reinvent_education?language=en#t-339364
- [13] D. C. Malbran, M. Perez, V. Raquel. Creencias epistemológicas sobre la naturaleza del conocimiento. *La entrevista en profundidad Proyecto UBACyT F054*. Recuperado de: http://www.filo.uba.ar/contenidos/investigacion/institutos/Iice/ANUARIO_2011/textos/42.Malbran-Perez.pdf
- [14] J. Marshall, Learning With Technology. *Evidence That Technology Can, and Does, Support Learning*, San Diego State University, (2002) USA. Recuperado de <http://www.dcmp.org/caai/nadh176.pdf>
- [15] N. Martínez, R. Galindo y L. Galindo, Entornos de aprendizaje abiertos y sus aportes a la educación, XXI

Encuentro internacional de educación a distancia, Guadalajara, (2013), pp. xx. Recuperado de <http://www.udgvirtual.udg.mx/encuentro/anteriores/xi/ponencias/80-127-1-RV.pdf>

[16] M. S. Ramírez, J. V. Burgos. *Recursos educativos abiertos en ambientes enriquecidos con tecnología: Innovación en la práctica educativa*. (2010). Recuperado de <http://catedra.ruv.itesm.mx/bitstream/987654321/566/8/ebook>

[17] M. S. Ramírez, Casos de formación en el área del movimiento educativo abierto usando tecnologías emergentes en Latinoamérica. *Revista Fuentes 13*, (2013), pp. 93-114. Recuperado de http://www.ruv.itesm.mx/convenio/catedra/recursos/material/re_33.pdf

[18] H. Roshan, What is Blogging, What is Blog and Who is Blogger. *Blogging Game, Revealing the Real Game Behind Blogging*, (2013). Recuperado de <http://blogginggame.com/what-is-blogging-who-is-blogger-what-is-blog/>

[19] P. Suber, *Open Access*, Chaparral: EUA, Massachussets Institute of Technology, 2012.

[20] L. Sulmont, *La Universidad en la era virtual y el desarrollo de dispositivos de formación*, Perú, (2006). Recuperado de <http://www.biblioteca.org.ar/libros/142323.pdf>

[21] L. Williams, *Pensamiento disruptivo*, (2013). Recuperado de <http://www.wobi.com/es/spotlight-luke-williams>

[22] V. M. Rodríguez, *Nuevas tecnologías y medios de comunicación en la educación*, Editorial Servicios de Publicaciones de la Universidad de Cádiz, (2006). Recuperado de <https://books.google.es/books?isbn=849828015X>

[23] M. Valdemoros. *La construcción del lenguaje de las fracciones y de los conceptos involucrados en él*. Diss. Doctoral Thesis. Mexico: Cinvestav, 1993.

[24] M, Socas y J. Hernández. *Modelos de competencia para la resolución de problemas basados en los sistemas de representación en Matemáticas*. I Seminario Nacional sobre lenguaje y matemáticas. (1994). 16: 82-90.

Dirección de Contacto del Autor/es:

Angélica María Velasco Guardias
Bogotá
Colombia
e-mail: vangelg7737@gmail.com

Rosa Elia Martínez Chavarría
Ciudad de México
México
rosaelia.mc@gmail.com

Silvia Patricia García Carpio
Ciudad de México
México
patgc00@gmail.com
sitio web: <http://mspatyg.blogspot.mx/>

Paulina Danae Solis Dueñas
Toluca
Estado de México
e-mail: paudansd@gmail.com

Raisa Lunagomez Reyes
Veracruz
Mexico
e-mail: raisa.rlr@gmail.com