

# Uso del blog para el desarrollo de la capacidad de comunicación matemática en la Educación Secundaria

## Using blogs to enhance the capacity of mathematical communication in High School

Gaby María SÁNCHEZ PAREDES y Clara Jessica VARGAS D'UNIAM  
Pontificia Universidad Católica del Perú

Recibido: Febrero 2015

Evaluated: Junio 2015

Aceptado: Septiembre 2015

### Resumen

El objetivo de esta investigación es analizar el uso del blog como recurso educativo para el desarrollo de la comunicación matemática en la educación secundaria. Con este propósito se analizan cuatro aspectos: organización del pensamiento matemático a través de la comunicación; comunicación del pensamiento matemático; análisis y evaluación de las estrategias y pensamiento matemático de los demás; y expresión de ideas matemáticas empleando lenguaje matemático. El estudio se realizó bajo un enfoque cualitativo a nivel exploratorio, a través del método de estudio de caso de 4 aulas de segundo de secundaria de una escuela privada de Lima. Para ello, se utilizaron las técnicas de la observación de 20 publicaciones en el blog utilizado en las clases de matemáticas; del grupo focal con una muestra de 9 alumnas con diferentes niveles de rendimiento académico; y de una entrevista a la coordinadora académica de la escuela. Los resultados muestran que la organización del pensamiento matemático a través de la comunicación se realiza en el blog de manera escrita, gráfica y oral mediante explicaciones, esquemas y videos. En relación a la comunicación del pensamiento matemático, el blog es utilizado para describir conceptos, argumentos y procedimientos matemáticos con palabras y ejemplos del alumnado. El análisis y evaluación de las estrategias y el pensamiento matemático se realiza a través de comentarios y debates en torno a las publicaciones. Asimismo, se observó que el blog no facilita el uso del lenguaje matemático para expresar ideas matemáticas, puesto que no permite la escritura directa de símbolos ni la representación gráfica.

**Palabras clave:** blog, comunicación matemática, matemática, educación básica, tecnologías de la información y comunicación (TIC).

### Abstract

The aim of this investigation is to analyze the use of the blog as an educational resource for the development of the mathematical communication in secondary education. With this aim, four aspects are analyzed: organization of mathematical thinking through communication;

communication of mathematical thinking; analysis and evaluation of the strategies and mathematical thought of others; and expression of mathematical ideas using mathematical language. The research was conducted from a qualitative approach on an exploratory level, with the case study method of 4 classrooms of second grade of secondary education in a private school in Lima. The observational technique of 20 publications in the blog of the math class was applied; a study of a focal group with a sample of 9 students with different levels of academic performance; and an interview with the academic coordinator of the school was conducted. The results show that the organization of mathematical thinking through communication is carried out in the blog in a written, graphical and oral way through explanations, schemes and videos. Regarding communication of mathematical thinking, the blog is used to describe concepts, arguments and mathematical procedures with words and examples of the students. The analysis and evaluation of the strategies and mathematical thinking is performed through comments and debates about the publications. It was also noted that the blog does not facilitate the use of mathematical language to express mathematical ideas, since it does not allow direct writing of symbols nor graphic representation.

**Keywords:** blog, mathematical communication, mathematics, basic education, information and communication technologies (ICT).

En el nivel de Educación Básica se suele trabajar la capacidad de comunicación específicamente en esta área. Sin embargo, también forma parte de las capacidades que sustentan el desarrollo de la competencia matemática.

La capacidad de comunicación matemática se refiere a la expresión y comprensión de ideas con contenido matemático, lo que favorece la argumentación, la profundización y la conexión entre ideas.

En la escuela, las distintas formas de expresión del lenguaje matemático se pueden desarrollar si se ofrecen oportunidades y medios para hacerlo (Ministerio de Educación del Perú, 2013), por ejemplo a través del uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

En este contexto, la Web 2.0 se presenta como un entorno que favorece la expresión, la comunicación y la participación de los usuarios, no solo para consumir información, sino también para crear conocimientos de forma individual o compartida.

## **Uso del blog en el ámbito educativo**

Los blogs en el campo educativo tienen la facilidad de poder adaptarse a cualquier disciplina, nivel educativo y metodología docente (Lara, 2005); y es un sitio web fácil de crear y de mantener, debido a la posibilidad de acceder a plantillas preestablecidas en diversos servicios de hospedajes. Para realizar las publicaciones no se requiere del conocimiento de ningún lenguaje de programación, y lo que los autores escriben se publica de forma inmediata (Martínez y Suñé, 2011; Moya, Arnedo y Ávila, 2011).

Su uso presenta muchas ventajas, ya que es un medio de expresión y comunicación, tanto para estudiantes como para docentes, facilita que el alumnado exprese sus ideas, participe, consulte sus dudas en relación al curso, y busque información de manera

autónoma. Asimismo favorece el pensamiento creativo y promueve el pensamiento crítico y la reflexión (Durán, 2010; Moya, Arnedo y Ávila, 2011).

En las publicaciones es posible enriquecer y dinamizar la lectura de las entradas al añadir al texto elementos multimedia como videos, imágenes, audios, etc., así como hipervínculos a otras páginas.(Lara, 2005; De Castilla y Rosales, s/f).

Un blog no es “una página web estática donde la comunicación con el visitante es unidireccional, es decir, del autor a la audiencia en un esquema de uno a muchos” (Cervantes, 2004 citado en Cruz, 2015, pp.13-14), sino que facilita la comunicación entre autores y lectores en un esquema multidireccional, de muchos a muchos (Cervantes, 2004 citado en Cruz, 2015).

Por eso, un aspecto importante a resaltar en los blogs es la posibilidad que tienen los lectores de expresar sus ideas y opiniones sobre las publicaciones a través de los comentarios, para luego ser respondidos por los autores de las mismas o por otro visitante. De esta manera, se permite la interacción entre los autores y los lectores del blog; y se promueve la creación de conocimiento a través del debate.

Los estudios realizados acerca del uso educativo del blog muestran que su empleo resulta eficaz como estrategia didáctica facilitadora de adquisición de contenidos. Además, facilita la puesta en práctica de contenidos de la asignatura, así como la integración y aprendizaje de contenidos transversales. Del mismo modo, favorece el desarrollo de la habilidad lectora y escritora; la construcción de nuevos conocimientos; la creación de comunidades de estudiantes; y el desarrollo de la expresión oral (Durán, 2010; Moya, Arnedo y Ávila, 2011). Esto ha sido demostrado a través de una investigación sobre una muestra aleatoria de distintos blogs con fines educativos, de diversos países y niveles, desde primaria hasta la formación universitaria, a través de la colaboración de 1161 estudiantes y de los docentes autores de los blogs (Durán, 2010).

Asimismo, Aparicio (2010) analizó tres blogs educativos, en las áreas de inglés, matemáticas y castellano, mediados por docentes de secundaria. Se concluyó que el blog es una herramienta pedagógica que complementa el proceso de enseñanza-aprendizaje, destacando formas diferentes de gestionar dicha herramienta, ya sea por docentes o por estudiantes. Además, encontró que el alumnado conocía lo que eran los blogs, publicaban en ellos y los leían con regularidad, y más de la mitad lo consideraba útil para comprender mejor los contenidos de las asignaturas. El profesorado por su parte, consideró que el principal logro fue que los estudiantes seguían el blog, aunque con pocas participaciones y con una actualización no deseada. Y como ventajas consideraron la interactividad o participación del alumnado, la socialización entre docentes y estudiantes, así como el acceso desde cualquier lugar.

Por su parte Sánchez y Farfán (2005) realizaron una investigación en la que concluyeron que los medios de comunicación escrita no impiden que los estudiantes puedan comunicar características gráficas, numéricas o algebraicas de los objetos matemáticos, pero que para ello es necesario realizar ciertas adaptaciones.

## **Desarrollo de la competencia matemática en la enseñanza escolar**

La educación matemática a nivel escolar implica el desarrollo de capacidades durante su aprendizaje, tales como la capacidad de comunicar, representar, argumentar, entre otros. Asimismo, brinda al estudiante un bagaje cultural propio de la sociedad actual y le proporciona herramientas para la actividad laboral y la práctica profesional (Rico y Lupiáñez, 2008).

En la enseñanza escolar de la Matemática, se procura que el alumnado desarrolle la autonomía en el proceso de construcción de sus conocimientos, y que logre comprender y producir textos matemáticos, razonar matemáticamente, resolver problemas matemáticos, entre otros objetivos del área (Ministerio de Educación del Perú, 2013). De este modo se busca que los estudiantes desarrollen habilidades, destrezas y actitudes que les permitan interpretar y resolver problemas del contexto real o matemático.

Diferentes autores e instituciones proponen su propio enfoque sobre la Matemática a nivel escolar. En ese sentido, el Ministerio de Educación del Perú (MINEDU) (2005), define al área de Matemática como aquella que permite a los estudiantes enfrentarse a situaciones problemáticas en un contexto real o no, enfatizando la necesidad de hacerlo con una actitud crítica. Por su lado, el National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2000) fundamenta su propuesta en la necesidad del aprendizaje de la Matemática, con contenidos relevantes, con profundidad y comprensión, como conocimiento básico para enfrentar un futuro productivo y de oportunidades. Finalmente, Rico y Lupiáñez (2008) destacan dos aspectos en las matemáticas escolares: las redes de conceptos y estructuras matemáticas, así como su interpretación y aplicación al contexto. En el primero se enfatiza los aspectos teóricos y estructurales, así como lógicos y formales; mientras que en el segundo, se resalta la matematización, la modelización y la resolución de problemas.

Partiendo de estos enfoques que presentan aspectos complementarios entre sí, se considera que la matemática, como objeto de enseñanza y aprendizaje en la educación escolar, busca desarrollar tanto capacidades en el alumnado para la resolución de problemas en diferentes contextos, como saberes matemáticos organizados, relevantes y significativos que le sirvan de base para un desarrollo profesional futuro.

Para el logro de la competencia matemática en la Educación Básica, el MINEDU (2013) ha definido cuatro competencias matemáticas en términos de resolución de problemas que corresponden a los cuatro dominios del área de Matemática (tabla 1).

<b>Dominios</b>	<b>Competencias</b>
Números y operaciones	Resuelve situaciones problemáticas de contexto real y matemático que implican la construcción del significado y el uso de los números y sus operaciones empleando diversas estrategias de solución, justificando y valorando sus procedimientos y resultados.
Cambio y relaciones	Resuelve situaciones problemáticas de contexto real y matemático que implican la construcción del significado y el uso de los patrones, igualdades, desigualdades, relaciones y funciones, utilizando diversas estrategias de solución y justificando sus procedimientos y resultados.
Geometría	Resuelve situaciones problemáticas de contexto real y matemático que implican el uso de propiedades y relaciones geométricas, su construcción y movimiento en el plano y el espacio, utilizando diversas estrategias de solución y justificando sus procedimientos y resultados.
Estadística y probabilidad	Resuelve situaciones problemáticas de contexto real y matemático que implican la recopilación, procesamiento y valoración de los datos y la exploración de situaciones de incertidumbre para elaborar conclusiones y tomar decisiones adecuadas.

Tabla 1. Relación entre dominios del área de Matemática y las competencias matemáticas.  
Fuente: Ministerio de Educación del Perú, 2013, p.21.

Dichos dominios presentan algunas coincidencias con los del NCTM (2000), que propone cinco estándares de contenido referidos a las áreas del conocimiento matemático: números y operaciones; álgebra; geometría; medida; y análisis de datos y probabilidad. Y se diferencian de los dominios del área de la propuesta del MINEDU (2013) porque en este último el estudio del álgebra se considera como parte del dominio cambio y relaciones; y los estándares geometría y medida, en el dominio de geometría. El NCTM define también cinco estándares de proceso, referidos al modo de aprender y usar el conocimiento matemático (resolución de problemas; razonamiento y demostración; comunicación; conexiones y representación), los que tienen relación con las capacidades del área propuestas por el MINEDU (2013) para el desarrollo de la competencia matemática de resolución de problemas.

En el caso peruano se plantean seis capacidades matemáticas que pueden ser utilizadas por los estudiantes para enfrentar cualquier situación problemática real, o matemática (MINEDU, 2013):

- a) **Matematizar:** Permite la expresión en términos matemáticos en una situación problemática en un contexto concreto y real. El alumnado debe identificar y relacionar variables, ideas y estructuras matemáticas para formular un problema en términos matemáticos.
- b) **Representar:** Implica el desarrollo de habilidades para seleccionar, interpretar, traducir y usar una variedad de esquemas, en una situación determinada y mediante la interacción con un problema. Las representaciones pueden ser vivenciales, con material concreto, pictóricas, gráficas o simbólicas.

- c) Elaborar estrategias: Comprende la selección y uso flexible de estrategias creativas para realizar un trabajo, interpretar, evaluar el procedimiento y buscar la solución matemática. Dichas estrategias pueden ser: ensayo/error, lista sistemática, comienzo por el final, razonamiento lógico, generalización, búsqueda de patrones, planteamiento de ecuaciones, etc.
- d) Utilizar expresiones simbólicas: Se refiere a la comprensión de las ideas matemáticas partiendo de experiencias vivenciales y del uso del lenguaje coloquial, para luego emplear un lenguaje simbólico, hasta llegar a un lenguaje técnico y formal.
- e) Argumentar: Permite validar y probar los supuestos utilizados para resolver un problema mediante diferentes tipos de razonamiento y la reflexión sobre la coherencia e implicancia de los procedimientos y soluciones. El desarrollo de esta capacidad permite demostrar la verdad o falsedad de supuestos, propiedades, teoremas, etc.
- f) Comunicar: Tanto en la propuesta del NCTM (2000) como en la del MINEDU (2013), la comunicación se considera como un aspecto importante a desarrollar en la enseñanza de la matemática escolar.

La capacidad de comunicación matemática permite comunicar información, ideas, procesos y resultados matemáticos en forma oral, escrita o visual, incorporando el lenguaje matemático. El lenguaje matemático alude a la simbología utilizada en matemática así como a la estructura y presentación de los contenidos matemáticos (Ortega y Ortega, 2001). Esta herramienta propia de la matemática es necesaria para comprender, clarificar, organizar y estructurar los conocimientos y problemas matemáticos.

La comunicación matemática promueve la argumentación, profundización y conexión entre las ideas matemáticas sobre las que se explora durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, lo que facilita que el alumnado comprenda, desarrolle, interiorice, y pueda expresar con precisión las ideas matemáticas.

Para el NCTM (2000) el estándar de comunicación plantea como objetivos que a través de la comunicación, el alumnado pueda lograr la organización y consolidación de su pensamiento matemático; la comunicación de su pensamiento matemático con coherencia y claridad; el análisis y la evaluación de las estrategias y el pensamiento matemático de los demás; así como el uso del lenguaje matemático con precisión para expresar ideas matemáticas.

El profesorado puede dar la oportunidad a los estudiantes de reflexionar sobre los enunciados matemáticos, expresarse empleando el vocabulario del área, argumentar y hacer conjeturas, y de esta manera aclarar sus ideas a través de la comunicación oral o escrita (NCTM, 2000).

En consecuencia, los docentes tendrán que diseñar momentos durante el desarrollo de las sesiones de clase para que el alumnado pueda expresarse de manera oral y escrita para explicar, argumentar, justificar y reflexionar sobre las ideas matemáticas que se discutan. Estos espacios también permitirán que el profesorado conozca el razonamiento que siguen los estudiantes para resolver un problema y con esta

información pueda tomar decisiones sobre su práctica pedagógica para favorecer la adquisición de nuevos conocimientos y continuar el proceso de enseñanza-aprendizaje (Secretaría de Educación Pública, 2004).

En relación a las habilidades asociadas a la capacidad de comunicación matemática, Ozejo (2007) describe los aspectos que comprenden dicha capacidad y sus indicadores (tabla 2):

Habilidad	Indicadores
Interpretar	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reflexiona y expresa sus ideas sobre conceptos, estructuras y situaciones con contenido matemático.</li> <li>- Relaciona su lenguaje diario, materno o segunda lengua, con el lenguaje y los símbolos matemáticos, valorando su papel en el desarrollo de la matemática.</li> <li>- Lee comprensivamente presentaciones matemáticas escritas con fines escolares o de divulgación matemática.</li> <li>- Lee creaciones literarias de distinto género con contenido o información matemática, enriqueciendo su panorama cultural y goce estético.</li> </ul>
Formular o expresar	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formula ideas y razonamiento matemáticos en forma oral, en el contexto de un diálogo que favorezca su comprensión matemática.</li> <li>- Elabora ejemplos o contraejemplos de figuras y cuerpos geométricos, relaciones y operaciones, y estructuras matemáticas.</li> <li>- Formula preguntas de aclaración y ampliación en relación con las matemáticas que haya leído, escuchado y observado.</li> <li>- Formula por escrito, con sus propias palabras, definiciones, conceptos, relaciones y argumentos con contenido matemático, propio de su cultura y de otras.</li> <li>- Formula generalizaciones que descubre por medio de la investigación.</li> </ul>
Representar	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliza la notación matemática valorando su concisión, potencia y elegancia.</li> <li>- Modela situaciones usando medios escritos o gráficos.</li> <li>- Selecciona, aplica y traduce representaciones matemáticas para resolver problemas.</li> </ul>
Evaluar	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliza representaciones para construir modelos sencillos e interpretar fenómenos físicos, sociales y matemáticos.</li> <li>- Discute ideas, estrategias y razonamiento de tipo matemático con el fin de desecharlos, mejorarlos o confirmarlos.</li> <li>- Evalúa conjeturas y la consistencia matemática de argumentos planteados.</li> <li>- Evalúa las distintas formas de expresión de cantidades y formas de diversas culturas.</li> </ul>
Organizar	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organiza y consolida su pensamiento matemático a través de la comunicación oral, escrita, audiovisual o por medios informáticos.</li> <li>- Desarrolla y representa mediante diversas formas –usando mapas conceptuales, por ejemplo- estructuras conceptuales referidas a las matemáticas.</li> </ul>

Tabla 2. Habilidades asociadas a la capacidad de comunicación matemática

Fuente: Ozejo, 2007, p.20

Asimismo, Ozejo (2007) establece dos dimensiones vinculadas al desarrollo de esta capacidad: Una visión interpersonal a través de la comunicación del pensamiento matemático con coherencia y claridad; el análisis y evaluación de las estrategias y el pensamiento matemático de los demás; y el uso del lenguaje matemático con precisión para expresar ideas matemáticas. Así como, una visión intrapersonal a través de la organización del pensamiento matemático por medio de la comunicación.

En este estudio se considera que la capacidad de comunicación matemática se refiere al desarrollo de elementos para el análisis y expresión de ideas con contenido matemático de manera oral, escrita o visual, incorporando el uso del lenguaje matemático para este fin. Durante este proceso se promueve la organización y la consolidación del pensamiento matemático en el alumnado, así como la expresión de ideas matemáticas con precisión, coherencia y claridad.

A partir de estos planteamientos se definen las siguientes categorías, subcategorías e indicadores (tabla 3):

Categoría	Subcategoría	Indicadores
Capacidad de Comunicación Matemática	1. Organización del pensamiento matemático a través de la comunicación.	1.1 Reflexiona y expresa sus ideas sobre conceptos, estructuras y situaciones con contenido matemático de manera oral o escrita.
		1.2 Representa estructuras conceptuales referidas a las matemáticas empleando esquemas o gráficos.
	2. Comunicación del pensamiento matemático.	2.1 Formula con sus propias palabras, definiciones, conceptos, relaciones y argumentos con contenido matemático.
		2.2 Elabora ejemplos o contraejemplos de figuras y cuerpos geométricos, relaciones y operaciones, y otros objetos matemáticos.
	3. Análisis y evaluación de las estrategias y el pensamiento matemático de los demás.	3.1 Discute ideas, estrategias y razonamiento de tipo matemático con el fin de desecharlos, mejorarlos o confirmarlos.
		3.2 Evalúa la coherencia matemática de argumentos planteados.
	4. Uso del lenguaje matemático para expresar ideas matemáticas.	4.1 Utiliza la notación matemática para expresar situaciones que impliquen contenidos matemáticos.
		4.2 Selecciona, aplica y traduce representaciones matemáticas para resolver problemas.

Tabla 3. Indicadores de la capacidad de comunicación matemática  
Fuente: Creación propia basado en NCTM (2000) y Ozejo (2007)

## **Uso educativo del blog en el desarrollo de la competencia matemática**

En el blog el alumnado se puede expresar en relación a objetos matemáticos con sus propias palabras, lo que beneficia la reflexión y la metacognición al reconocer lo que saben y expresar lo que no saben. Los estudiantes pueden demostrar su comprensión del contenido matemático al plantear desde ejemplos sencillos hasta argumentos más elaborados, basados en propiedades matemáticas. Además, el contenido de las publicaciones puede servir de referencia al docente para reconocer el grado de comprensión del curso de sus estudiantes (Cooper, 2012).

Richardson (2010) presenta una experiencia sobre el uso del blog por un docente universitario de matemática, quien lo emplea para introducir los conceptos nuevos del curso; compartir ideas y vínculos con sus alumnos; así como un foro de discusión de las clases. Los estudiantes son miembros del blog y realizan entradas con imágenes y presentaciones relativas a los temas abordados en clase. Además, realizan sugerencias para estudiar el curso y comparten sus aprendizajes entre ellos y con estudiantes de otras universidades. En este caso, tanto el profesorado como los estudiantes aportan al blog y comparten experiencias con los lectores interesados en el tema, lo que fomenta el interés y la motivación del alumnado, así como un aprendizaje significativo del curso.

Macbride y Luehmann (2008) realizaron un estudio de caso sobre un blog trabajado con estudiantes de secundaria, para conocer la intención del docente, las características de las actividades y la percepción de sus participantes. Las fuentes de datos para este caso incluyeron el contenido del blog equivalente a un año, una entrevista con el docente y la percepción de los estudiantes sobre las prácticas de los blogs en el aula. Los resultados indicaron que las intenciones docentes se centraron en la creación de otras formas de participación y de un mayor tiempo de exposición de los estudiantes con el contenido; que se realizó una gran variedad de actividades en el blog, y que la percepción del profesorado y de los estudiantes en relación a la experiencia fue positiva. Además, concluyen que los blogs de clase pueden aprovechar el interés y la facilidad que tienen los jóvenes respecto a la comunicación en línea para reforzar su aprendizaje. Al realizar las publicaciones, el alumnado debe reflexionar más sobre las ideas a exponer, lo cual refuerza su comprensión matemática. Asimismo, observaron que a través del blog, los estudiantes pueden enseñar a sus compañeros e interactuar con ellos, así como con otras personas, más allá del ambiente de clase.

## **Objetivos de la investigación**

El objetivo general de la investigación es analizar el uso del blog como recurso educativo para el desarrollo de la capacidad de comunicación matemática. Con este propósito se plantearon los siguientes objetivos específicos: (1) describir el uso del blog para la organización del pensamiento matemático a través de la comunicación; (2) describir el uso del blog para la comunicación del pensamiento matemático; (3) describir el uso del blog para el análisis y evaluación de las estrategias y el pensamiento matemático y (4) describir el uso del blog para la expresión de ideas matemáticas empleando lenguaje matemático.

## **Metodología**

La investigación se ha abordado desde un enfoque cualitativo, a través de un estudio de caso de cuatro aulas del segundo de secundaria del curso de Matemática de una escuela privada de Lima.

### *Técnicas e instrumentos*

Para la recogida de los datos, se empleó la técnica de la observación para estudiar el contenido y el desarrollo de las publicaciones de estudiantes en el blog del curso de matemática. Asimismo, se usó la técnica del grupo focal para obtener las perspectivas del alumnado sobre el uso del blog en el desarrollo de la comunicación matemática a través de un guion de grupo focal semiestructurado. La sesión tuvo una duración de 30 minutos y fue grabada en video para su transcripción, análisis y codificación. Finalmente, se realizó una entrevista semiestructurada a la coordinadora académica del nivel (CA) sobre aspectos de la capacidad de comunicación matemática visibles en las publicaciones del alumnado; la sesión tuvo una duración de 12 minutos y fue grabada en audio para ser transcrita y codificada.

Los instrumentos correspondientes estuvieron basados en la categoría y las subcategorías definidas para la investigación, y fueron validados por un profesional experto en el área de Matemática y con experiencia en educación virtual.

### *Población y muestra*

La población estuvo constituida por las secciones de segundo grado de secundaria, con un total de 137 estudiantes, en 4 salones con un número entre 33 y 35 estudiantes cada uno, con edades desde 12 hasta 14 años, pertenecientes a un centro educativo particular situado en un distrito residencial de Lima que atiende a 900 estudiantes mujeres y cuenta con niveles de primaria (5to. y 6to. grado) y secundaria (1ero. a 5to grado).

La institución educativa cuenta con una moderna infraestructura y recursos tecnológicos para su uso en procesos tanto administrativos como académicos. La mayoría de estudiantes pertenece a familias de un nivel socio económico alto, lo cual facilita el acceso a la tecnología desde sus casas.

La muestra para el grupo focal fue intencional y estuvo conformada por 9 estudiantes de 2do. de secundaria, teniendo como referencia las evaluaciones en el curso durante el primer bimestre. El grupo estuvo conformado por 3 estudiantes de bajo rendimiento (promedio bimestral menor a 10); 3, de rendimiento promedio (promedio bimestral entre 10 y 15); y 3, de alto rendimiento (promedio bimestral mayor o igual a 15); en el curso. De esta manera se obtuvo una muestra heterogénea que representaba los diferentes niveles de rendimiento académico de la promoción en el curso de Matemática.

Asimismo, se analizó el contenido y el desarrollo de las publicaciones del alumnado en el blog del curso. De las 40 publicaciones realizadas en los 4 blogs (uno por sección) durante un bimestre, se analizaron 20 publicaciones desarrolladas por el alumnado de manera individual o grupal. Cada blog fue creado por la docente del curso a inicio del año escolar, como una actividad curricular, con la intención que el alumnado publicara semanalmente los contenidos desarrollados en clase y sirviera como una bitácora a la cual acudir para revisar los temas pasados. De este modo, el alumnado, organizado en grupos o de manera individual, realizó sus publicaciones semanales en su respectivo blog del salón, según la sección a la que pertenecía. Siguiendo las indicaciones realizadas por la docente, las entradas debían contener una explicación de los temas trabajados en clase, así como ejemplos desarrollados, ejercicios y videos relacionados. Dichas publicaciones fueron evaluadas en el curso.

### *Tratamiento de los resultados*

Los resultados obtenidos de las observaciones, del grupo focal y de la entrevista fueron codificados a través de un sistema categorial y según las subcategorías definidas.

## **Resultados**

### *Uso del blog para la organización del pensamiento matemático a través de la comunicación*

Un aspecto intrapersonal relacionado con la capacidad de comunicación matemática es el de la organización del pensamiento matemático, y se visualiza cuando el alumnado reflexiona y expresa sus ideas sobre conceptos, estructuras y situaciones con contenido matemático de manera oral o escrita, o cuando representa estructuras conceptuales referidas a las matemáticas empleando esquemas o gráficos.

El alumnado demuestra la organización de su pensamiento matemático al explicar conceptos trabajados en el curso y expresar sus ideas en torno a éstos, como se ve en los párrafos extraídos de las publicaciones:

Los números racionales enteros son los números negativos y los naturales (SON TODOS LOS NÚMEROS QUE SE PUEDAN EXPRESAR COMO FRACCIÓN), entonces te piden dos números que no sean enteros pero si racionales que pertenezcan al intervalo  $\{x \in \mathbb{R} / x < -3\}$ .

Gráfico 1. (B2)

Siempre es importante simplificar((numerador y denominador) para que nos salga un resultado más exacto y racional. La racionalización nos ayuda a simplificar" el radical del denominador.

Gráfico 2. (B4)

Para realizar una publicación, el alumnado debe haber organizado sus ideas, lo que se evidencia cuando explica un concepto a través de un esquema:

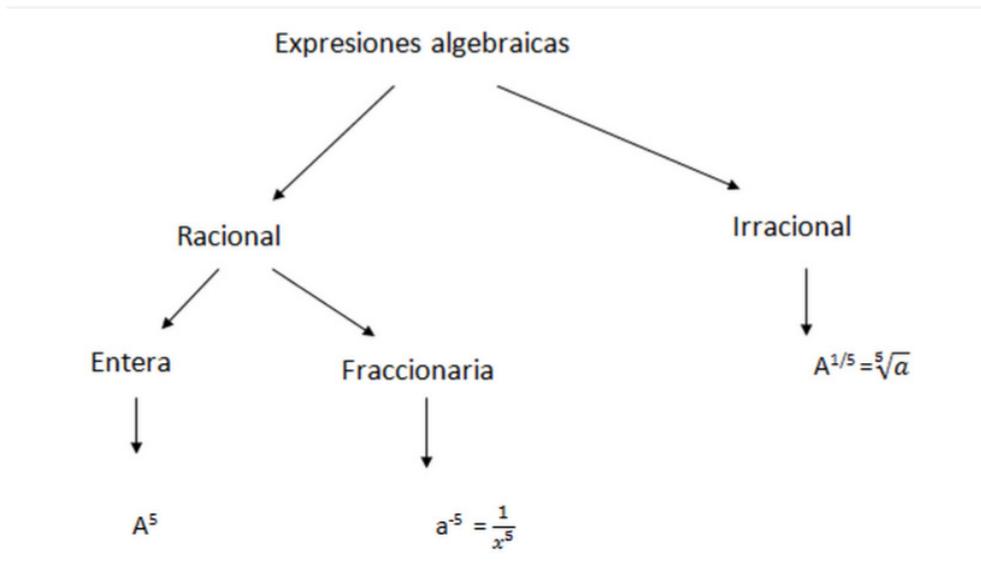


Gráfico 3. (B1)

También se hace uso del blog para la organización del pensamiento matemático a través de la explicación paso a paso del procedimiento para la resolución de un problema o ejercicio matemático. Este tipo de explicaciones hace visible el proceso metacognitivo realizado por el alumnado, ya que al explicar el procedimiento puede reconocer algunos aspectos de los cuales no había sido consciente con anterioridad. Estas explicaciones se han realizado de manera escrita o por video.

*...videos, que teníamos que subir. Que podíamos, si queríamos hacerlo o también sacarlo de alguna página. Y también por medio de ejercicios (escritos) que nos ayudan a entender mejor el tema... (S2).*

*...tienes que explicarlo con pasos y, a la misma vez, cuando lo vas haciendo, te vas dando cuenta de cosas que antes no te habías dado cuenta y que lo puedes plantear con pasos exactos (S3).*

Al ser un proceso intrapersonal, la organización del pensamiento matemático a través de la comunicación no es fácil de observar. Sin embargo, se puede deducir que al publicar en el blog, el alumnado internaliza los conceptos, puesto que se ve en la necesidad de explicarlos ya sea de manera escrita, gráfica o de forma oral, a través de un video.

*... cuando tú vas a hacer una entrada del blog, tienes que poner por escrito lo que tú crees y para poner por escrito, primero tienes que organizar tus ideas para saber qué vas a poner y no confundir a las demás personas (S4).*

*Si la niña lo tiene que hacer como propio, pienso que primero lo tiene que internalizar ..., ... las niñas trabajan las definiciones, las hacen suyas y van también interrelacionando con conceptos anteriores que se hayan dado (CA).*

*Yo quería como que hacerlo bien para que todas puedan entender, entonces, como quería que todas puedan entender, tenía que organizar mis ideas y eso me ayudaba también a entender yo misma (S5).*

Este análisis coincide con las observaciones realizadas por Macbride y Luehmann (2008) quienes encontraron que, al realizar las publicaciones, los estudiantes deben reflexionar más sobre las ideas a exponer, lo cual refuerza su comprensión matemática. Asimismo, el logro de la metacognición en el alumnado, al reconocer lo que saben y reflexionar sobre lo que no saben, coincide con uno de los hallazgos de Cooper (2012), que la inclusión de actividades de escritura en Matemática empleando el blog beneficia la reflexión y la metacognición.

### *Uso del blog para la comunicación del pensamiento matemático.*

La comunicación del pensamiento matemático es un aspecto interpersonal de la comunicación matemática que se hace visible cuando el alumnado formula -con sus propias palabras- definiciones, conceptos, relaciones y argumentos con contenido matemático o cuando elabora ejemplos o contraejemplos de figuras y cuerpos geométricos, relaciones y operaciones, y otros objetos matemáticos.

Hay diferentes clases de expresiones algebraicas, cada una depende de cómo sea el exponente de la variable.

Gráfico 4. (B1)

$$\begin{aligned} P(x) &= x^{m+3} + x^{m+1} \text{ es de grado } 10. \\ p(x) &= x^{7+3} + x^{7+1} \\ &= x^{10} + x^8 \end{aligned}$$

Explicación: te piden averiguar el valor de m y te dicen que el grado absoluto es 10, entonces tienes que buscar un número que sumado con 3 te de 10 y este número es 7 y el otro término 7 más 1 sería 8 y el GA seguiría siendo el primer término. En conclusión m es 7.

Gráfico 5. (B4)

*... algunas alumnas (expresan su pensamiento) con bastante fluidez, lo cual denota que van adquiriendo, también, haciendo propio el significado de los términos y del contenido que están llevando, algunas de repente usan palabras de su propio lenguaje, y después tratan de entrar en el camino de la formalización del idioma matemático... (CA).*

El uso del blog para la comunicación del pensamiento matemático no solo se da de manera escrita sino también de forma audiovisual, mediante videos de creación propia, como se aprecia en el gráfico 6. En estos videos, se puede ver que el alumnado hace uso de este medio para comunicar su pensamiento matemático al procurar explicar con claridad el concepto o procedimientos empleando sus propias palabras, a la vez que tratan de emplear el lenguaje propio del área.



Gráfico 6. (B4)

*.... (la alumna) lo pone de una manera de que sea entendido por otras personas también, sin perder el lenguaje matemático, se pone en la situación, de repente hasta habla más despacio de lo que sería su lenguaje común y corriente, para que el interlocutor o persona que lo va a leer o lo va a ver pueda entenderlo (CA).*

Sin embargo, se observa que a pesar de tratar de expresarse con sus propias palabras, también se ven en la necesidad de emplear términos matemáticos o cuadros trabajados en clase que no son de creación propia.

Otro ejemplo:

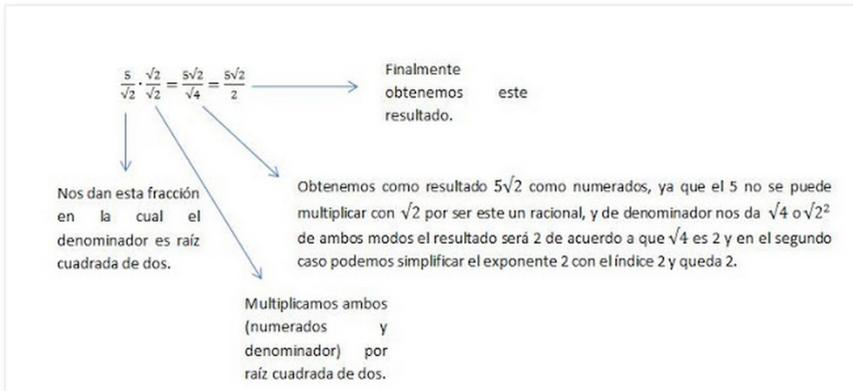


Gráfico 7. (B4)

*...hay algunas palabras en matemáticas que no son tan simples como para reemplazar, por ejemplo, cuando tienes que utilizar métodos o pasos para realizar una operación. Entonces, o sea, si tratamos más o menos de hacerlo con nuestras palabras y con nuestro vocabulario, pero igual habían ...(S1).*

*...este cuadro yo lo había sacado del cuaderno pero para poder contarlo, primero lo tuve que entender. Así que no fue con mis propias palabras, pero yo lo entendía y así lo pude explicar a la clase y realizar los ejercicios (S2).*

*...En mi trabajo la dificultad fue ponerlo en palabras... (S3).*

Es así que se observa que el tratar de expresar ideas matemáticas con sus propias palabras puede representar una dificultad para el alumnado, puesto que no es una actividad que suelen realizar, pero, al hacer el esfuerzo de expresar el contenido matemático, van desarrollando su capacidad de comunicación matemática.

Explicación:

Para resolver esta operación lo más importante que tenemos que saber y tener en cuenta son las reglas. Lo primero que observamos es que una raíz está dentro de otra raíz y lo que tenemos que hacer es multiplicar los dos índices, se sobre entiende que es  $2 \times 2 = 4$ . El nuevo índice de la nueva raíz será 4. Ahora en el interior de la raíz observamos que son potencias de bases iguales entonces lo que tenemos que hacer es sumar los exponentes y el nuevo exponente sería 8. Luego nos toca simplificar el índice con el exponente y se eliminaría la raíz quedando como nuevo exponente 2. Después lo que hacemos es resolver menos tres al cuadrado que nos daría 9.

Ahora pasamos al siguiente término que lo que tenemos que hacer es multiplicar nuestros dos exponentes  $2 \times 5 = 10$  y 10 se convertirá en el nuevo exponente y como el dato del costado derecho tiene igual base y se están dividiendo tenemos que restar los exponentes  $10 - 7 = 3$ . Este número se convertirá en el nuevo exponente y ahora ponemos resolverlo y el resultado sería 8. En el siguiente término lo primero que tenemos que hacer es convertir a fracción al exponente del exponente 0,5 y nos saldría un medio esto hará que se convierte a menos raíz de cuatro al resolver la raíz nos da como resultado -2 y como el exponente es negativo se invierte la base y se convierte de un medio al cuadrado a dos al cuadrado y al resolverlo nos da 4. Por último restamos nuestros dos primeros resultados  $9 - 8 = 1$  y luego le sumamos 4 y esto nos da 5 que sería el resultado final de nuestra operación.

Gráfico 8. (B4)

*en las últimas (publicaciones) se les nota que las chicas tienen más seguridad, más confianza, .... más claridad para expresar sus ideas y el concepto que les ha tocado tratar de desarrollar (CA).*

Otra manera de empleo del blog para la comunicación del pensamiento matemático es a través del planteamiento de ejemplos propuestos por el alumnado en relación al contenido desarrollado en el curso, como se muestra a continuación:

Si cambiamos las variables por otro número como -5 sería así:

$$\begin{aligned}
 L(-5) &= (-5)^2 + 3(-5) - 4 \\
 &= 25 - 15 - 4 \\
 &= 25 - 19 = 6
 \end{aligned}$$

Gráfico 9. (B1)

Ej.

$$\frac{6}{5\sqrt{2}} = \frac{6}{5\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{6\sqrt{2}}{5\sqrt{2^2}} = \frac{6\sqrt{2}}{5 \times 2} = \frac{3\sqrt{2}}{5}$$

Gráfico 10. (B1)

Se observa que el alumnado propone ejemplos en sus publicaciones y tratan de desarrollarlos de la mejor forma posible para que sus compañeros puedan entender el procedimiento seguido:

$$\begin{aligned}
 \frac{12}{\sqrt{6}} &= \frac{12 \cdot \sqrt{6}}{\sqrt{6 \cdot 6}} = \frac{12 \cdot \sqrt{6}}{6} = 2\sqrt{6} \\
 &\quad \downarrow \qquad \searrow \\
 &\quad \sqrt[2]{6^2} \qquad 12 \text{ y } 6 \text{ se simplifican y queda } 2 \text{ y } 1 \\
 &\quad \downarrow \\
 &\text{La raíz y la potencia se simplifican y queda } 6
 \end{aligned}$$

Gráfico 11. (B2)

*... en el blog, primero explicaba todo lo que era la expresión algebraica y después hacíamos ejercicios ya resueltos para que puedan entender mejor el tema con diferentes ejemplos (S2).*

En síntesis, el uso del blog para la comunicación del pensamiento matemático se da a través de la elaboración y resolución de ejemplos propios por parte del alumnado. Este hallazgo coincide con Copper (2012), ya que los estudiantes pueden demostrar (comunicar) su comprensión del contenido matemático al ofrecer, desde ejemplos sencillos hasta argumentos más elaborados, basados en propiedades matemáticas. También se hace uso del blog para la comunicación del pensamiento matemático a través de las explicaciones de los conceptos y procedimientos trabajados en clase haciendo uso de las propias palabras del alumnado, las que se mezclan con términos o esquemas desarrollados en el mismo curso, puesto que expresar contenido matemático con sus propias palabras representa, en algunos casos, una dificultad para los estudiantes.

### *Uso del blog para el análisis y evaluación de las estrategias y el pensamiento matemático de los demás.*

El análisis y evaluación de las estrategias y el pensamiento matemático de los demás se observa cuando el alumnado discute ideas, estrategias y razonamientos de tipo matemático con el fin de desecharlos, mejorarlos o confirmarlos o cuando evalúa la coherencia matemática de argumentos planteados. Es decir, es un aspecto que se presenta en la interacción entre los estudiantes.

Al respecto, se observa que se han presentado pocas ocasiones en las cuales el alumnado ha podido analizar y evaluar las estrategias y el pensamiento matemático de los demás.

Miss tengo una observación sobre el video que la voy a poner aquí: en el minuto 2:29 el señor dice que se hace "a al cuadrado POR a al cuadrado" y sigue diciendo eso con las demás letras pero en realidad quería dejar en claro que los exponentes se suman y no se multiplican para que no haya ninguna duda.

### Gráfico 12. (B1)

En esta experiencia, el uso del blog ha servido para que cada estudiante pueda analizar las ideas de las demás de manera individual mediante la lectura de las publicaciones, pero se ha empleado poco para el intercambio y la discusión de ideas o razonamientos.

*Más que en el blog, cuando lo explicábamos en la clase, porque, o sea, las personas yo creo no ingresaban mucho al blog para hacer comentarios, sino solo para repasar la teoría (S1).*

*Yo creo que sí ha servido (el uso del blog) para abrir debates o para intercambiar ideas, porque de repente no todas las personas tenían la misma posición sobre el tema (S4).*

*... (sugiero) que haya intervención, por ejemplo, en el mismo blog de más alumnas, opiniones de las demás alumnas... en los comentarios (CA).*

Asimismo, el alumnado ha podido evaluar la coherencia matemática de argumentos planteados por sus compañeros, pero de manera individual.

*Aparte de expresar tus ideas, era también una etapa cuando tú escuchabas lo que tus compañeras decían en su entrada porque si yo no había entendido algo de esa semana, en el momento que estaban ahí, ya podía entender lo que no había entendido antes (S2).*

*... cuando desarrollan este tipo de trabajo, las hace más conscientes de los conceptos y de cómo están expresando sus compañeras las definiciones o los ejemplos... (CA).*

Se aprecia que a través del blog, el alumnado puede enseñar a sus compañeros e interactuar con ellos, así como con otras personas, más allá del ambiente de clase (Macbride, R. y Luehmann, A., 2008). Esta posibilidad se presenta a través del uso de los comentarios a las publicaciones de las estudiantes, pero han sido pocas las situaciones propuestas por la docente que promovieran este intercambio de opiniones de manera virtual.

### *Uso del blog para la expresión de ideas matemáticas empleando lenguaje matemático.*

La expresión de ideas matemáticas empleando lenguaje matemático se hace visible cuando el alumnado utiliza la notación matemática o lenguaje matemático para expresar situaciones que impliquen contenidos matemáticos, así como cuando selecciona, aplica y traduce representaciones matemáticas para resolver problemas.

En esta experiencia, el blog se ha usado para la expresión de ideas matemáticas empleando lenguaje matemático a través de las publicaciones con expresiones que requieren el uso de la notación matemática.

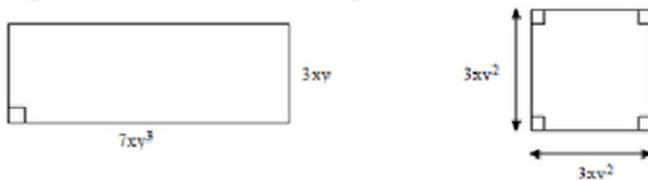
*...usan la notación matemática ... en los videos, a través de lo escrito y también en forma oral ... (CA).*

En el blog, la notación matemática se emplea para desarrollar tablas de datos haciendo uso de la simbología algebraica y gráficos de funciones.

*...puse una tabla con  $x$  y lo reemplacé por  $2x$ ....para poner tu gráfica con puntitos para que el gráfico te salga,... (S6).*

También se hace uso del lenguaje matemático en el blog al usar figuras geométricas, variables, fracciones y operaciones con números o expresiones algebraicas:

6. ¿En cuánto excede el área del rectángulo al área del cuadrado?



$$3xy \cdot 7xy^3 = 21x^2y^4$$

$$3xy^2 \cdot 3xy^2 = 9x^2y^4$$

$$21x^2y^4 - 9x^2y^4 = 12x^2y^4$$

Gráfico 13. (B1)

$$\begin{aligned} & \sqrt{\sqrt{(-3)^3(-3)^5} - ((2)^5)^2 + (2)^7 + \left(\frac{1}{2}\right)^{-4^{0.5}}} = \\ & \sqrt[4]{(-3)^8 - (2)^{10} + (2)^7 + (2)^{4^{\frac{1}{2}}}} = \\ & (-3)^2 - (2)^3 + (2)^{\sqrt{4}} = \\ & 9 - 8 + (2)^2 = \\ & 9 - 8 + 4 = \\ & 5 \end{aligned}$$

Gráfico 14. (B1)

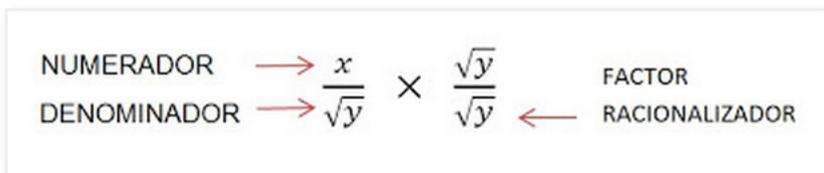


Gráfico 15. (B4)

Además, se puede constatar que se ha usado el blog para la expresión de ideas matemáticas empleando lenguaje matemático al resolver problemas en los que era necesario seleccionar, aplicar y traducir representaciones matemáticas, es decir, cuando se debía interpretar la información para plantear una estrategia de solución. En estos casos, también se ha empleado el lenguaje propio del área.

*... había una sustancia que inicialmente está en 0° C aumenta la temperatura a 2° C por minuto. Entonces, en esa situación, la ecuación sería... o sea comienza con 0° C, entonces comienza 0 + x ... por 2 ..., x (creo que) serían los minutos y 2 serían los centígrados que sube por minuto. Entonces, se pone x porque el valor cambia, depende de cuántos minutos sean y la temperatura es lo que avanza. Entonces, haces tu ecuación, lo haces en cuadrado y el gráfico al final (S6).*

7. Al restar  $6x^3 + 5x + 3 + Nx^2$  de  $Mx^3 + 5x^2 + 2x + 4$  se obtiene  $-3x + 8x^3 + 1$   
Calcula  $M - N$

$$Mx^3 + 5x^2 + 2x + 4 - 6x^3 - 5x - 3 - Nx^2 = -3x + 8x^3 + 1$$

$$Mx^3 - 6x^3 = 8x^3$$

$$Mx^3 = 8x^3 + 6x^3$$

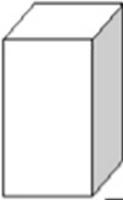
$$Mx^3 = 14x^3$$

$$M = 14$$

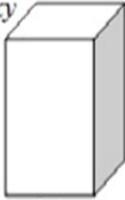
Para por hallar M primero se debe resolver la igualdad y para eso primero se debe pasar el número que se está restando al otro lado pero sumando, luego se resuelve una vez obtenido eso aún no se sabe el valor de m por lo tanto el x al cubo que está multiplicando a un lado de la igualdad pasa al otro dividiendo y con ese resultado se obtiene M

Gráfico 16. (B2)

9. ¿Cuál de los dos prismas mostrados tiene mayor volumen? Justifica.



volumen =  $6\sqrt[3]{20}x^4y^3$



$2\sqrt[3]{5}xy$   
 $\sqrt[3]{90}x^4y$

1. Para poder ver cuál de los prismas tiene mayor volumen, tenemos que sacar el volumen del prisma de la derecha

$$(2\sqrt[3]{5}xy)(\sqrt[3]{90}x^4y) = 2\sqrt[3]{540}x^5y^2$$

2. Luego de que ya tenemos la respuesta tenemos que comparar el volumen de los dos prismas.
3. Teremos que descomponer los radicandos en factores primos.

Gráfico 17. (B3)

Se observa que el alumnado realiza los gráficos, operaciones entre números o variables en un procesador de texto y luego, los insertan en la publicación como imagen. Es decir, para que las publicaciones con este tipo de contenido puedan formar parte del blog, se requiere desarrollarlas en parte fuera de este ambiente de trabajo y transformarlas en imagen para su inserción. Este procedimiento resulta engorroso para los estudiantes, pues les representa más trabajo y tiempo.

*A mi grupo se nos complicó un montón porque justo hicimos expresiones algebraicas que todo tenía raíces, exponentes y sí nos demoró hacerlo,.... (S2).*

*(sugiero) que el programa que ha sido el blog que busquen uno que sí permita poner las ecuaciones o cosas de frente... (S1).*

Además, el uso de imágenes para insertar expresiones matemáticas dificulta la reedición de la entrada, puesto que se tiene que volver a crear la imagen para, finalmente, reemplazar aquella que se quiere modificar.

Se constata también que se ha empleado el video para la explicación de los contenidos empleando el lenguaje matemático con el objetivo de generar más atención de los visitantes al blog.

*...yo prefiero hacerlo en video, porque siento que lo van a ver más personas y que van a poder prestar más atención que hacerlo en la clase. Porque ponte yo, si es que alguien me explica comienzo a voltear, a hablar entonces, no estoy escuchando, entonces, en cambio en un video me concentro más (S5).*

## Conclusiones

La organización del pensamiento matemático a través de la comunicación se realiza en el blog de manera escrita, gráfica y oral mediante explicaciones, esquemas y videos de creación propia sobre conceptos, estructuras y situaciones con contenido matemático.

En relación a la comunicación del pensamiento matemático, el blog se utiliza para describir conceptos, argumentos, procedimientos matemáticos a través de ejemplos planteados por el alumnado y el empleo de sus propias palabras combinadas con términos propios de la materia.

Para el análisis y evaluación de las estrategias y el pensamiento matemático de los demás, el blog posibilita la realización de comentarios a las publicaciones, lo cual propicia un debate virtual. Sin embargo, en esta experiencia no se aprovecharon los comentarios para propiciar la discusión de ideas y estrategias, ni la evaluación de la coherencia matemática de los argumentos planteados, así como el análisis y evaluación de las estrategias y el pensamiento matemático de los demás.

El blog no facilita el uso del lenguaje matemático para expresar ideas matemáticas, puesto que no permite la representación simbólica o gráfica propios del área de manera directa. El alumnado tuvo que emplear un procesador de texto para crear gráficos o para escribir expresiones empleando la notación simbólica, y luego guardarlos en un

archivo como imagen para poder insertarlos en las publicaciones, lo que se presentó como una dificultad.

Frente a esta dificultad, una alternativa es el uso del video porque facilita la explicación tanto de los procedimientos como de las estructuras y conceptos matemáticos. Existen diversas herramientas que se pueden emplear para tal fin, por ejemplo, Educreations, que posibilita la creación de videotutoriales a partir de la escritura en la pantalla del programa, así como la inserción de todo tipo de imágenes y la captura de voz para las explicaciones correspondientes. Al terminar, es posible compartir la lección creada en el mismo entorno o incrustar el código embebido correspondiente en cualquier página web, como por ejemplo, un blog.

Es importante considerar que el uso del blog para el desarrollo de la capacidad de comunicación matemática depende de la manera en que el profesorado estructure y diseñe la experiencia pedagógica, de las actividades que proponga, de las estrategias utilizadas, etc. Para ello, es necesario que el docente de Matemática tenga conocimiento tanto de la materia, de la pedagogía como de la tecnología para poder analizar si las características del medio elegido le permitirán alcanzar el objetivo pedagógico programado. Estos tres tipos de conocimientos -del curso, de la pedagogía y de la tecnología- deben ser considerados como parte básica del currículo de estudio de todo docente en formación para que pueda utilizar la tecnología educativa en la creación de oportunidades de aprendizaje para el alumnado.

## Referencias bibliográficas

- APARICIO, J. (2010). El weblog como herramienta de aprendizaje y trabajo en la enseñanza secundaria: Análisis de sus resultados como experiencia pedagógica. *Revista Iberoamericana de Educación*, 53 (4).
- COOPER, A. (2012). Today's Technologies Enhance Writing in Mathematics, *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 85(2), 80-85.
- CRUZ, Y. (2015). *Tecnología emergente para una educación innovadora*. Recuperado de <http://es.calameo.com/books/000671096b0e95fa281d8>
- DE CASTILLA, Y. y ROSALES, M. (s/f). *Blogger: Espacio virtual de aprendizaje para desarrollar competencias matemáticas en la universidad*. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Recuperado de <http://www.congreso.ime.edu.mx/memorias/PonenciasComplementarias/PC21.pdf>
- DURAN, J. (2010). La utilización del edublog en las aulas como dinamizador del proceso de enseñanza-aprendizaje. *Docencia e Investigación: Revista de la Escuela Universitaria de Magisterio de Toledo*, Issue 20, 205-243.
- LARA, T. (2005). Blogs para educar. Usos de los blogs en una pedagogía constructivista. *Telos: Cuadernos de comunicación e innovación*, Issue 65, 86-93.

- MACBRIDE, R. y LUEHMANN, A. (2008). Capitalizing on Emerging Technologies: A Case Study of Classroom Blogging. *School Science and Mathematics* 108 (5), 173-183.
- MARTÍNEZ, I. y SUÑÉ, X. (2011). *La escuela 2.0 en tus manos: Panorama, instrumentos y propuestas*. Madrid: Anaya Multimedia.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN DEL PERÚ (2005). *Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular*. Recuperado de <http://www.minedu.gob.pe/normatividad/reglamentos/DisenoCurricularNacional.pdf>
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN DEL PERÚ (2013). *Rutas del aprendizaje: Hacer uso de saberes matemáticos para afrontar desafíos diversos*. Lima: Ministerio de Educación.
- MOYA, M., ARNEDEO, D. y ÁVILA, M. (2011). *Uso de los Blogs como espacios de comunicación en la formación del docente de matemática*. Universidad Nacional de Salta. Recuperado de [http://www2.famaf.unc.edu.ar/rev\\_edu/documents/vol\\_27/moya\\_maria\\_trabajo\\_2011.pdf](http://www2.famaf.unc.edu.ar/rev_edu/documents/vol_27/moya_maria_trabajo_2011.pdf)
- NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Virginia: National Council of Teachers of Mathematics.
- ORTEGA, J. y ORTEGA, J. (2001). *Matemáticas: ¿un problema de lenguaje?* Recuperado de <http://150.214.55.100/asepuma/laspalmas2001/laspalmas/Doco06.PDF>
- OZEJO, T. (2007). Comunicación matemática: una capacidad subestimada. *Maestros*. 13 (29-30), 18-22.
- RICHARDSON, W. (2010). *Blogs, wikis, podcasts, and other powerful web tools for classrooms*. California: Corwin.
- RICO, L. y LUPIÁÑEZ, J. (2008). *Competencias Matemáticas desde una perspectiva curricular*. Madrid: Alianza Editorial.
- SÁNCHEZ, M. y FARFÁN, R. (2005). *Un estudio sobre interacciones y comunicación en educación matemática a distancia*. En Lezama, J., Sánchez, M. y Molina, J. (Eds.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* 18 (687-692). México DF, México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/6131/>
- SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA (2004). *Libro para el maestro. Matemáticas. Educación secundaria*. Recuperado de <http://www.uv.mx/personal/grihernandez/files/2011/04/libromaestro.pdf>

### **Correspondencia con los autores**

Gaby María SÁNCHEZ PAREDES  
Colegio Villa María La Planicie  
Av. La Laguna 280, La Planicie  
Lima 12 – Perú  
e-mail: gaby.sanchez@pucp.pe

Clara Jessica VARGAS D'UNIAM  
Departamento de Educación  
Pontificia Universidad Católica del Perú  
Av. Universitaria 1801, San Miguel.  
Lima 32 - Perú  
e-mail: jvargas@pucp.edu.pe