

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**  
**ESCUELA DE POSGRADO**



PONTIFICIA  
**UNIVERSIDAD  
CATÓLICA**  
DEL PERÚ

**“Uso del blog para el desarrollo de la capacidad de  
comunicación matemática en alumnas del segundo de  
secundaria de un colegio particular de Lima”**

**Tesis para optar el grado de Magíster en Integración e  
Innovación Educativa de las  
Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)**

**AUTORA**

**Gaby María Sánchez Paredes**

**ASESORA**

**Dra. Clara Jessica Vargas D’Uniam**

**JURADO**

**Mag. Lileya Manrique Villavicencio**

**Mag. Rosa Eulalia Cardoso Paredes**

**LIMA – PERÚ**

**2014**

**1**

## RESUMEN

La comunicación oral y escrita en el nivel de Educación Básica se suele trabajar desde el área de Comunicación. Sin embargo, también forma parte de las capacidades en el área de Matemática. La capacidad de Comunicación Matemática implica el desarrollo de elementos para la expresión de ideas con contenido matemático, lo que favorece la argumentación, la profundización y la conexión entre ideas. Esta capacidad se puede desarrollar si se ofrecen oportunidades y medios para hacerlo, como las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), que en la actualidad ofrecen una serie de recursos que son una fuente potencial de transformación de las prácticas educativas.

En este contexto, analizamos el uso del blog para el desarrollo de la capacidad de Comunicación Matemática desde 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, con la intención de responder al siguiente problema: ¿Cómo usan el blog para el desarrollo de la capacidad de Comunicación Matemática las alumnas del 2do de secundaria de un colegio particular de Lima?

El estudio se realizó desde un enfoque cualitativo a nivel exploratorio sobre las publicaciones en el blog de Matemática del 2do de secundaria. Para ello, se utilizaron las técnicas de la observación de 20 publicaciones; del *focus group* con una muestra de 9 alumnas con diferentes niveles de rendimiento académico; y de una entrevista a la Coordinadora Académica.

Se concluyó 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 de las alumnas. El análisis y evaluación de las estrategias y el pensamiento matemático de los demás se realiza a través de los comentarios a las publicaciones, lo que genera un debate virtual. Asimismo, se observó que el blog dificulta el uso del lenguaje matemático para expresar ideas matemáticas, puesto que no permite la escritura directa de símbolos y gráficos.

## INDICE GENERAL

	pp.
INTRODUCCIÓN.....	5
PARTE 1: MARCO TEÓRICO.....	9
CAPÍTULO 1	
1. La Matemática en la enseñanza escolar.....	10
1.1 Fundamentación del área.....	10
1.2 Competencias y capacidades del área.....	11
1.2.1 Matematicar.....	14
1.2.2 Representar.....	14
1.2.3 Elaborar estrategias.....	14
1.2.4 Utilizar expresiones simbólicas.....	14
1.2.5 Argumentar.....	15
1.2.6 Comunicar.....	15
2. La comunicación matemática .....	15
CAPÍTULO 2	
2. Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y la educación	20
2.1 Integración curricular de las TIC.....	22
2.2 Herramientas colaborativas en red.....	23
CAPÍTULO 3	
3. Uso del blog en el ámbito educativo.....	25
3.1 Aspectos conceptuales.....	25
3.2 Estructura de un blog.....	26
3.3 Uso del blog en el área de Matemática.....	27
PARTE 2: DISEÑO METODOLÓGICO .....	29
PARTE 3: ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	34
CONCLUSIONES.....	48

RECOMENDACIONES..... 49

ANEXOS.....51

REFERENCIAS  
BIBLIOGRÁFICAS..... 80



## INTRODUCCIÓN

En el nivel de Educación Básica, la comunicación de ideas de manera oral o escrita es de gran importancia, puesto que exige al alumno una mayor interiorización y dominio de las materias en estudio. Este aspecto se suele trabajar desde el área de Comunicación, pero también forma parte de las capacidades que sustentan el desarrollo de la competencia Matemática. La capacidad de Comunicación Matemática implica el desarrollo de elementos para la expresión de ideas con contenido matemático, lo cual favorece la argumentación, la profundización y la conexión entre ideas matemáticas (DCN, 2006).

Las distintas formas de expresión del lenguaje matemático se pueden desarrollar si se ofrecen oportunidades y medios para hacerlo en las escuelas (Ministerio de Educación, 2013). Uno de estos medios lo constituye la Web 2.0, un entorno que favorece la expresión, la comunicación y la participación de las personas. En ella, los usuarios no solo consumen información sino que también se comunican y crean conocimiento de manera personal o compartida. Por ello, la Web 2.0, como parte de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), se incorpora a la educación como potencial fuente de transformación de las prácticas educativas y nuevo medio de enseñanza-aprendizaje.

En esta investigación se analiza el desarrollo de la Comunicación Matemática a través del blog, que es uno de estos entornos de construcción compartida del conocimiento, desde un enfoque interpretativo para dar respuesta al problema: “¿Cómo usan el blog para el desarrollo de la capacidad de Comunicación Matemática las alumnas del 2do de secundaria de un colegio particular de Lima?”.

Para ello, se revisó el blog de Matemática del 2do de secundaria del referido colegio, el cual era administrado por la profesora y actualizado semanalmente con las publicaciones de las alumnas. Asimismo, se recogió la percepción de las alumnas y de la Coordinadora Académica sobre el uso del blog en el desarrollo de la capacidad de Comunicación Matemática.

En relación a este tema, la revisión de la literatura mostró algunas experiencias del uso del blog en diversas materias, aunque pocas de ellas relacionadas con Matemática. Por ejemplo, Durán (2010) realizó una investigación sobre una muestra aleatoria entre distintos edublogs, o blogs con fines educativos accesibles por Internet, de diversos países y niveles, desde primaria hasta la formación universitaria a través de la colaboración de 1161 alumnos y de sus profesores autores de los edublogs. Concluyó que el empleo del blog resulta eficaz como estrategia didáctica facilitadora de adquisición de contenidos. Además, facilita la puesta en práctica de contenidos de la

asignatura y facilita 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.

Por otro lado, Macbride y Luehmann (2008) realizaron un estudio de casos sobre el blog de clase de un profesor de Matemática de secundaria de Winnipeg, Manitoba, en relación a la intención del docente, características de las actividades en el blog y la percepción de sus participantes, tanto profesor como alumnos. Las fuentes de datos para este caso incluyeron el contenido del blog equivalente a un año, una entrevista con el profesor facilitador 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. También se observó que se realizó una gran variedad de actividades en el blog. Finalmente, la percepción del profesor y de los estudiantes en relación a la experiencia fue positiva. Además, los resultados 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, los alumnos deben reflexionar más sobre las ideas a exponer, lo cual refuerza su comprensión matemática. Asimismo, se observa que a través del blog, los alumnos pueden enseñar a sus compañeros e interactuar con ellos, así como con otras personas, más allá del ambiente de clase. Sin embargo, los investigadores enfatizan que los beneficios de emplear un blog dependen de la manera cómo el profesor planifique su uso tomando en cuenta las fortalezas y las necesidades de sus alumnos.

El objetivo general de la presente investigación ha sido analizar cómo se usa el blog para el desarrollo de la capacidad de Comunicación Matemática, en alumnas del 2do de secundaria de un colegio particular de Lima, desde un enfoque cualitativo, a nivel exploratorio y a través del método de estudio de caso. Este estudio se ha realizado en el campo de la integración curricular y didáctica.

La investigación se ha desarrollado a un nivel exploratorio, puesto que la literatura revela que el desarrollo de la Comunicación Matemática a través del uso del blog es un aspecto poco estudiado. Por ello, este estudio ha permitido examinar cómo se desarrolla esta capacidad a través del blog y recoger información que pueda servir de base a estudios futuros. Asimismo, se ha realizado como un estudio de caso, porque el objetivo ha sido comprender o describir a uno o varios casos en una situación natural (Díaz & Sime, 2012), en esta investigación, las publicaciones de las alumnas del segundo de secundaria en el blog del curso de Matemática de la institución referida. Esta institución es 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).

Los objetivos específicos de la investigación han sido los siguientes:

- Describir el uso del blog para la organización del pensamiento matemático a través de la comunicación en las alumnas de 2do de secundaria del colegio de referencia.
- Describir el uso del blog para la comunicación del pensamiento matemático en las alumnas de 2do de secundaria del colegio de referencia.
- Describir el uso del blog para el análisis y evaluación de las estrategias y el pensamiento matemático de los demás en las alumnas de 2do de secundaria del colegio de referencia.
- Describir el uso del blog para la expresión de ideas matemáticas empleando lenguaje matemático en las alumnas de 2do de secundaria del colegio de referencia.

Para el recojo de la información, se han utilizado las técnicas de la observación, de los grupos de enfoque (*focus group*) y de la entrevista. La observación se aplicó a 20 publicaciones del blog realizadas durante el segundo bimestre de clases del año 2013 y el *focus group* se realizó con una muestra heterogénea de 9 alumnas de diferentes niveles de rendimiento académico de la promoción en el curso de Matemática. Si bien el foco de atención ha sido el contenido de las publicaciones en el blog y las percepciones de las alumnas de segundo de secundaria acerca de su propio desempeño y desarrollo de la capacidad de Comunicación Matemática a partir de su participación en el blog, también se tomó en cuenta la percepción de la Coordinadora Académica sobre aspectos de la capacidad de Comunicación Matemática visibles en las publicaciones.

La elaboración de los instrumentos correspondientes se realizó de acuerdo a la categoría y las subcategorías definidas para la investigación y tomando como referencia las características de las alumnas del segundo de secundaria.

El estudio está estructurado en tres partes y de la siguiente manera: la primera parte denominada Marco Teórico, trata lo relacionado con los antecedentes de la investigación y la teoría en general sobre la competencia Matemática y las capacidades que la conforman, así como el aspecto de la tecnología en el campo educativo, en particular, el uso del blog en este campo. De esta manera, se define el fundamento teórico y el contexto necesario para el análisis del problema de estudio.

En la segunda parte, se desarrolla lo referente al Diseño Metodológico. En primer lugar, se aborda las características de la investigación, de la categoría elegida y de la institución en la que se realiza el estudio. En segundo lugar, se describe las técnicas e instrumentos empleados para el recojo de la información.

En la tercera parte, se realiza el análisis y la presentación de resultados, según las subcategorías de la investigación y a partir de la triangulación de la información obtenida de los diferentes instrumentos.

Finalmente, se presentan a consideración las conclusiones y recomendaciones, la bibliografía empleada y los respectivos anexos.







## 1. La Matemática en la enseñanza escolar

La educación matemática a nivel escolar posee un carácter altamente formativo, pues aprender matemática implica aprender a ser perseverante y autónomo. También, se caracteriza por las capacidades que se desarrollan durante su aprendizaje, como la capacidad de comunicar, representar, argumentar, entre otros. Finalmente, la educación matemática brinda al estudiante un bagaje cultural propio de la sociedad actual y le proporciona herramientas para la actividad laboral y práctica profesional (Rico & Lupiáñez, 2008).

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

### 1.1 Fundamentación del área

Diferentes autores e instituciones proponen su propio enfoque sobre la Matemática a nivel escolar. En este acápite, se analizarán las propuestas de conceptualización de la matemática escolar según el Ministerio de Educación del Perú (2006), según el Consejo Nacional de Profesores de Matemática de los Estados Unidos (2000), y la propuesta de Rico y Lupiáñez (2008).

El Ministerio de Educación, a través del Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular (2006), 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. En este documento se afirma que la lógica y la rigurosidad de la labor matemática permiten el desarrollo del pensamiento crítico. Por otro lado, se aborda la necesidad de desarrollar en los alumnos la capacidad de aprender por sí mismo, puesto que deberán seguir haciéndolo por su propia cuenta más adelante.

Por su lado, el Consejo Nacional de Profesores de Matemática de los Estados Unidos (2000) fundamenta su propuesta en la necesidad del aprendizaje de la Matemática como conocimiento básico para mejores opciones al enfrentar un futuro productivo y de oportunidades. Además, sostiene que los alumnos deben aprender contenidos matemáticos relevantes con profundidad y comprensión.

Finalmente, Rico y Lupiañez (2008) destacan dos aspectos en las matemáticas escolares: las redes conceptuales de conceptos y estructuras matemáticas, así como su interpretación y aplicación al contexto. En el primer aspecto, 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. Ambos se deben desarrollar de manera complementaria y determinan la selección y organización de los contenidos del currículo matemático escolar.

La presente investigación se basará en los tres conceptos planteados, puesto que se puede observar que no son excluyentes, sino complementarios. Es decir, se partirá de una matemática escolar que desarrolle tanto habilidades en los alumnos para la resolución de problemas en diferentes contextos, como saberes matemáticos organizados, relevantes y significativos que les sirva de base para un desarrollo profesional futuro. De esta manera, se tendrá una fundamentación del área de mayor amplitud, al abarcar los diversos enfoques presentados.

## **1.2 Competencias y capacidades del área**

Hoy en día, las expectativas generales sobre el aprendizaje de los alumnos, es decir, lo que se espera que aprendan a nivel escolar, se expresan a través de competencias. Estas competencias implican actuaciones y apropiaciones por parte de las personas para plantear y resolver problemas en diversos contextos. Es decir, determinan en la persona un actuar de tipo interpretativo, argumentativo y propositivo (Díaz, 2009), en el cual se aplican los conocimientos adquiridos en situaciones distintas a las del aprendizaje.

Para una mejor comprensión del tema, es importante partir de la definición del término “competencia” entendida como un saber actuar con una finalidad en un contexto particular de manera pertinente, seleccionando y movilizándolo una diversidad de recursos y satisfaciendo ciertos criterios de acción (MINEDU, 2013). En el caso de la competencia matemática, ésta no solo significa manejar conocimientos matemáticos, sino tener la habilidad para aplicar esos conocimientos en situaciones distintas a las del aprendizaje de manera pertinente a las características de la situación y a la finalidad de la acción. De este modo, el carácter instrumental o funcional de la competencia matemática es el que permite que el estudiante pueda resolver situaciones problemáticas reales o de contexto matemático de distinto nivel de complejidad al movilizar saberes propios o recursos del entorno. Este concepto de competencia se puede visualizar en la figura 1 mostrada a continuación.



Fig 1: Características de la competencia matemática

Fuente: Adaptado de MINEDU, 2013

Para el logro de la competencia matemática en la Educación Básica, el Ministerio de Educación (2013) ha definido cuatro competencias matemáticas en términos de resolución de problemas que corresponden a los cuatro dominios del área de Matemática: números y operaciones; cambio y relaciones; geometría; y estadística y probabilidad, como se muestra en la tabla N°1. Los dominios son los organizadores de los contenidos del área de Matemática que se trabajan a lo largo de la Educación Básica.

DOMINIOS	COMPETENCIAS
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 N° 1 Relación entre dominios del área de Matemática y las competencias matemáticas  
Fuente: Ministerio de Educación, 2013

Los dominios propuestos por el Ministerio de Educación presentan algunas coincidencias con los del NTCM (2000), el cual propone cinco estándares de contenido referidos a las áreas del conocimiento matemático: números y operaciones; álgebra; geometría; medida; y análisis de datos y probabilidad. Estos estándares se diferencian de los dominios del área de la propuesta del MINEDU (2013) porque en éste 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.

Por otro lado, la NTCM también define cinco estándares de proceso, referidos al modo de aprender y usar el conocimiento matemático, que son: resolución de problemas; razonamiento y demostración; comunicación; conexiones y representación. Estos estándares de proceso tienen relación con las capacidades del área propuestas por el MINEDU (2013) para el desarrollo de la competencia matemática de resolución de problemas. Se trata de seis capacidades matemáticas: matematizar, representar, comunicar, elaborar estrategias, utilizar expresiones simbólicas, y argumentar (fig. 2). Todas ellas pueden ser utilizadas por los estudiantes para enfrentar cualquier situación problemática real, o matemática (MINEDU, 2013) y se explican a continuación.

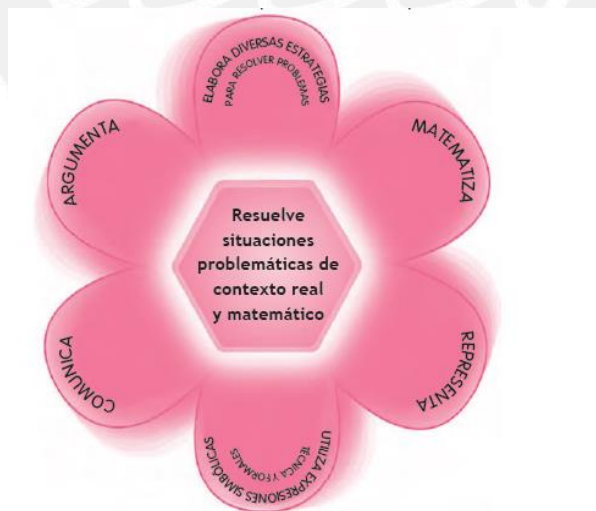


Fig 2 Capacidades que conforman la Competencia Matemática

Fuente: MINEDU, 2013

### 1.2.1 Matematizar

La capacidad de matematizar implica expresar una parte de la realidad, un contexto concreto o una situación problemática en términos matemáticos. Es decir, permite traducir un problema de contexto real: personal, social o científico a una forma propiamente matemática.

Para ello, el alumno debe identificar y relacionar variables, ideas y estructuras matemáticas para formular un problema en términos matemáticos. Además, debe desarrollar un modelo matemático coherente con la situación y evaluar la adecuación de éste así como de la solución encontrada a la luz del contexto.

### 1.2.2 Representar

La capacidad de representar implica desarrollar habilidades sobre seleccionar, interpretar, traducir y usar una variedad de esquemas para mostrar las características de una situación e interactuar con el problema.

Las representaciones pueden ser vivenciales, con material concreto, pictóricas, gráficas o simbólicas. Para la construcción de los conocimientos matemáticos el MINEDU (2013) recomienda que el alumno realice diversas representaciones hasta llegar a las gráficas y simbólicas.

### 1.2.3 Elaborar estrategias

Esta capacidad comprende la selección y uso flexible de estrategias heurísticas, es decir, con tendencia a la creatividad para inventar diversos procedimientos de solución. La selección de una estrategia permite guiar el trabajo, interpretar y evaluar el procedimiento y la solución matemática. Entre las estrategias heurísticas se encuentran el ensayo/error, la lista sistemática, empezar por el final, razonar lógicamente, generalizar, buscar patrones, plantear una ecuación, etc.

### 1.2.4 Utilizar expresiones simbólicas

El uso de expresiones simbólicas ayuda a la comprensión de las ideas matemáticas. El desarrollo de esta capacidad parte de la experiencia vivencial y el uso de un lenguaje coloquial, para luego emplear el lenguaje simbólico, hasta llegar a un lenguaje técnico y formal.



### 1.2.5 Argumentar

Esta capacidad permite validar y probar los supuestos que permitieron resolver un problema mediante diferentes tipos de razonamiento y reflexionando 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.

### 1.2.6 Comunicar

Tanto en la propuesta de la NTCM (2000) como 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 & Ortega, 2001). Esta herramienta propia de la matemática es necesaria para comprender, clarificar, organizar y estructurar los conocimientos y problemas matemáticos.

## 2. La Comunicación Matemática

La Comunicación Matemática promueve la argumentación, profundización y conexión entre las ideas matemáticas sobre las que se explora durante el proceso de enseñanza-aprendizaje con lo que facilita que los alumnos logren comprender, desarrollar, interiorizar y expresar con precisión las ideas matemáticas.

Para la NTCM (2000), el estándar de comunicación tiene como objetivos que el alumno pueda organizar y consolidar su pensamiento matemático a través de la comunicación; comunicar su pensamiento matemático con coherencia y claridad; analizar y evaluar las estrategias y el pensamiento matemático de los demás; y usar el lenguaje matemático con precisión para expresar ideas matemáticas.

En Principles and Standards for School Mathematics (NTCM, 2000) se propone que:



Los profesores pueden utilizar la comunicación oral y escrita en las matemáticas para dar a los estudiantes la oportunidad de pensar en los problemas; formular explicaciones; practicar el vocabulario nuevo o anotación; experimentar con formas de argumentación; justificar conjeturas; justificaciones de la crítica; reflexionar sobre su propia comprensión y en las ideas de los demás. (p. 272).

De esta forma, los docentes tendrán que diseñar momentos durante el desarrollo de las sesiones de clase para que los alumnos puedan 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 profesor conozca el razonamiento que siguen los estudiantes para resolver un problema y con esta información tomar decisiones sobre su práctica pedagógica para favorecer la adquisición de nuevos conocimientos y continuar el proceso de estudio (Secretaría de Educación Pública, 2004).

En relación a las habilidades asociadas a la capacidad de Comunicación Matemática, Ozejo (2007) propone un listado para describir los diversos aspectos que comprenden dicha capacidad y sus respectivos indicadores, según se muestra a continuación en la tabla N°2:

Habilidad	Indicador
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</li> </ul>

	otras, - Formula generalizaciones que descubre por medio de la investigación.
Representar	- Utiliza la notación matemática valorando su concisión, potencia y elegancia. - Modela situaciones usando medios escritos o gráficos. - Selecciona, aplica y traduce representaciones matemáticas para resolver problemas.
Evaluar	- Utiliza representaciones para construir modelos sencillos e interpretar fenómenos físicos, sociales y matemáticos. - Discute ideas, estrategias y razonamiento de tipo matemático con el fin de desecharlos, mejorarlos o confirmarlos. - Evalúa conjeturas y la consistencia matemática de argumentos planteados. - Evalúa las distintas formas de expresión de cantidades y formas de diversas culturas.
Organizar	- Organiza y consolida su pensamiento matemático a través de la comunicación oral, escrita, audiovisual o por medios informáticos. - Desarrolla y representa mediante diversas formas –usando mapas conceptuales, por ejemplo- estructuras conceptuales referidas a las matemáticas.

Tabla N° 2 Habilidades asociadas a la capacidad de Comunicación Matemática

Fuente: Ozejo, 2007

Asimismo, Ozejo organiza los aspectos que conforman esta capacidad desde dos visiones: una interpersonal y otra intrapersonal (tabla N°3):

Desde una visión interpersonal	-Comunicación del pensamiento matemático con coherencia y claridad -Análisis y evaluación de las estrategias y el pensamiento matemático de los demás -Uso del lenguaje matemático con precisión para expresar ideas matemáticas.
Desde una visión intrapersonal	-Organización del pensamiento matemático a través de la comunicación

Tabla N° 3 Aspectos de la Capacidad de Comunicación Matemática

Fuente: Ozejo, 2007

En este estudio, se considerará que la capacidad de Comunicación Matemática implica el desarrollo de elementos para el análisis y expresión de ideas con contenido matemático de manera oral, escrita o visual, así como el uso del lenguaje matemático para este fin. Durante este proceso, se promueven la organización y la consolidación del pensamiento matemático en los alumnos, así como la expresión de ideas

matemáticas con precisión, coherencia y claridad. Por ello, el desarrollo de esta capacidad redonda en un mejor aprendizaje del contenido del curso.

Para ello, se ha organizado estos aspectos y sus indicadores en base a la NTCM (2000) y a Ozejo (2007) a través de la tabla N°4 que se muestra a continuación.

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	4.1 Utiliza la notación matemática para expresar situaciones que impliquen contenidos matemáticos.

	expresar ideas matemáticas	4.2 Selecciona, aplica y traduce representaciones matemáticas para resolver problemas.
--	----------------------------	--

Tabla N° 4 Indicadores de la capacidad de Comunicación Matemática

Fuente: Creación propia

La capacidad de Comunicación Matemática se puede desarrollar si se ofrecen oportunidades y medios para hacerlo, como, en la actualidad, el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Éstas ofrecen una serie de recursos que son una fuente potencial de transformación de las prácticas educativas como por ejemplo, el blog. Por ello, en esta investigación, se analizará el uso del blog para el desarrollo de la capacidad de Comunicación Matemática.



## 2. Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y la educación

La sociedad actual, conocida como la sociedad de la información, se caracteriza por el rápido desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), las cuales inciden sobre los diferentes ámbitos de la actividad humana. Las TIC generan cambios en lo que se hace y en cómo se hace, con lo cual determinan nuevas formas de ser en el ciudadano actual (Winograd & Flores, 1986). De esta manera, las TIC proporcionan a la Sociedad de la Información y la Comunicación no solamente una herramienta útil en las comunicaciones, sino un contexto sobre el cual desarrollarse. Asimismo, la aparición de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) representa un desafío a la vez que una oportunidad para innovar y transformar significativamente la sociedad, por lo que es imprescindible su conocimiento y utilización (Lorenzo, Trujillo, Lorenzo & Pérez, 2011). Esta posibilidad de innovar se presenta también en el campo educativo, como se explica a continuación.

Las TIC influyen en el funcionamiento psicológico de las personas, en su manera de pensar, de actuar, de relacionarse y también de aprender debido a las características que poseen de interactividad, naturaleza hipermedia y multimedia, y conectividad (Bustos & Coll, 2010). Es así que, al poder mediar en los procesos mentales de las personas, las TIC se incorporan a la educación como un nuevo entorno de enseñanza-aprendizaje y como una potencial fuente de transformación de las prácticas educativas.

La Internet posibilita traspasar los límites físicos del aula y compartir o crear recursos, recuperar información y participar en redes sociales. De esta forma, enseñar a través de las TIC amplía el rango de formas de participación de los alumnos en clase y fuera de ella, propiciando y orientando la construcción del conocimiento en el proceso de enseñanza. Desde la perspectiva del aprendizaje a través de la propia experiencia, según Piaget, y la visión sociocultural del aprendizaje social, según Vigotsky, el desafío para los docentes radica en realizar un uso pedagógico de las TIC, con el propósito específico de incidir en el aprendizaje, el cual active los procesos de aprendizajes significativos y la construcción social de los conocimientos de manera coherente con la didáctica y los principios educativos.

Por este motivo, en este nuevo entorno de aprendizaje, se requiere de un cambio de actitud y de mentalidad de los docentes y poner atención en dos aspectos en especial. Primero, la capacidad de las TIC para transformar la práctica educativa radica esencialmente en el uso que de ellas hacen los participantes al abordar los contenidos y las actividades de aprendizaje. Segundo, lo que importa es la ubicación de la tecnología en el espacio conceptual del triángulo interactivo que relaciona el

contenido, que es objeto de enseñanza y aprendizaje; la actividad educativa e instruccional del profesor; la actividad de aprendizaje de los estudiantes; además de su rol mediador de la actividad conjunta y como instrumento configurador de entornos de trabajo y de aprendizaje (Fig 3).

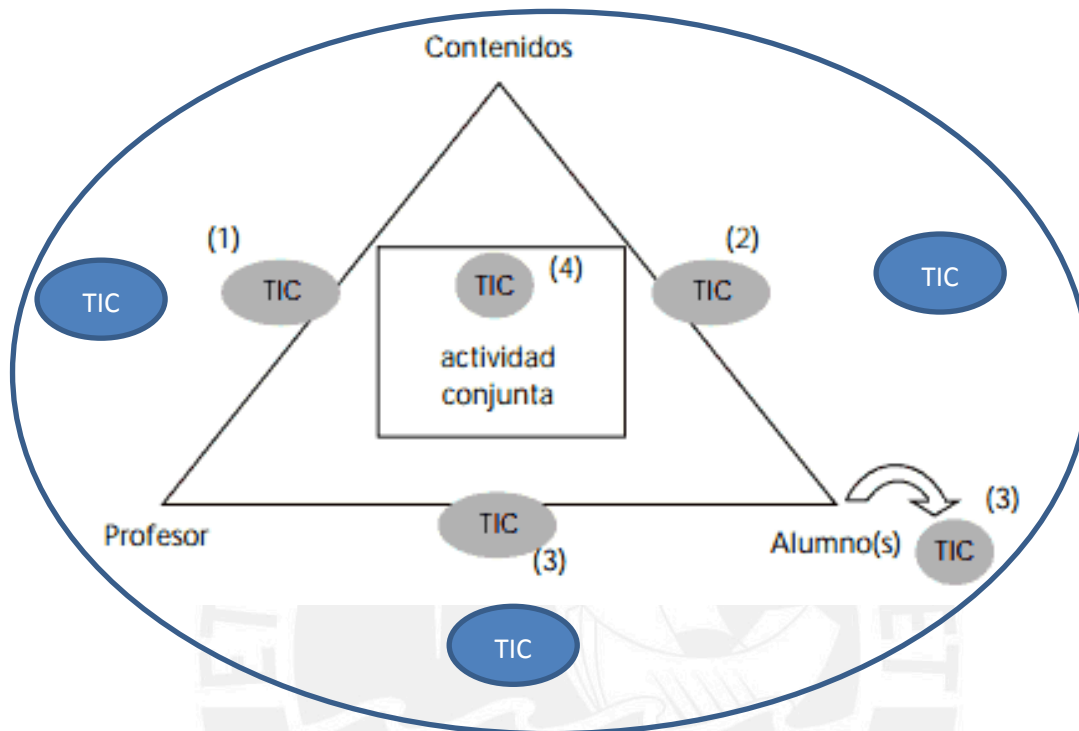


Fig. 3 Función mediadora de las TIC entre los elementos del triángulo interactivo y de configuración del entorno de aprendizaje

Adaptado de: Bustos & Coll, 2010

En este sentido, Cabero (2003) resalta que no existen medios mejores que otros, sino que la elección del medio debe realizarse en función de los objetivos educativos, los contenidos y las características de los receptores; y su uso óptimo dependerá de la manera en que el docente proyecte el uso de la tecnología para el logro de los objetivos educativos.

En resumen, lo importante al incorporar las TIC al campo educativo es tener claro el propósito educativo y las características de los protagonistas del acto educativo para elegir el medio tecnológico a usar, su ubicación y el modo de uso. De esta forma, se podrá aprovechar las características inherentes a las TIC y se logrará transformar las prácticas educativas, como se verá a continuación.



## 2.1 Integración curricular de las TIC

La integración curricular de las TIC se puede pensar como el proceso de hacerlas parte integral del currículum de manera coherente con los principios educativos y la didáctica (Sánchez, 2006). Por ello, la integración de las TIC se plantea con un propósito explícito en el aprender y con el objetivo de facilitar este aprendizaje, partiendo de las necesidades pedagógicas y planificando estrategias adecuadas para su uso. Entonces, es prioritario que el docente tenga claro y explícito el fin curricular que busca alcanzar, con lo cual se evita que el uso de la tecnología sea un factor de dispersión. En este proceso, como señala Sánchez (2006), el aprender será visible, las TIC invisibles. Es decir, las TIC formarán parte de los medios utilizados regularmente por el profesor y el alumno para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de actividades en las que la exigencia asociada al uso de la herramienta es más baja que la exigencia asociada al proceso de aprender.

Según el mismo autor, la integración curricular de las TIC implica:

- Utilizar transparentemente las tecnologías
- Usar las tecnologías con la finalidad de planificar estrategias que faciliten la construcción del aprender
- Usar las tecnologías en el aula
- Usar las tecnologías para apoyar las clases
- Usar las tecnologías como parte del currículum
- Usar las tecnologías para aprender el contenido de una disciplina
- Usar el software de una disciplina

Asimismo, Sánchez (2006) propone seis formas de utilización de las tecnologías en el ámbito curricular: anidada, tejida, enroscada, integrada, inmersa y en red.

- La forma anidada se presenta cuando en una asignatura el profesor estimula el trabajo de distintas habilidades, de pensamiento, social y de contenido específico con ayuda de las TIC.
- La forma tejida implica partir de un tema relevante y enfrentarlo desde distintas disciplinas con el apoyo de las TIC.
- La forma enroscada significa enroscar habilidades sociales, de pensamiento, inteligencias múltiples, tecnología y de estudio a través de varias disciplinas.
- La forma integrada implica unir asignaturas en busca de la superposición de conceptos e ideas.



- La forma inmersa implica que las asignaturas son parte del conocimiento del alumno, quien emplea las TIC para filtrar el contenido integrándolo a su propia experiencia.
- Finalmente, la forma en red se presenta cuando el alumno realiza un filtrado de su aprendizaje y genera conexiones internas y externas con expertos en las áreas relacionadas utilizando las TIC.

En el caso de esta investigación, se aborda una situación en la que se ha hecho uso de las TIC para aprender el contenido de una disciplina. Del mismo modo, se ha utilizado las TIC como estrategia para la construcción del aprender en forma anidada. La herramienta empleada para este fin ha sido el blog, que es una de las herramientas colaborativas en red, sobre las que se explicará a continuación.

## 2.2 Herramientas colaborativas en red

En la actualidad, los usuarios de la Web 2.0 han pasado de ser consumidores a creadores y productores activos de información (Suárez, 2013). Y, gracias a la posibilidad de comunicación y colaboración entre las personas que brinda la Internet, tienen la oportunidad de crear y construir conocimiento de manera compartida. Hoy en día, se puede compartir recursos, crear recursos, recuperar información y crear redes sociales superando barreras de espacio y de tiempo. De esta manera, al generarse espacios sociales que facilitan la conformación de una cognición distribuida, se potencia la interacción social y la cooperación como condiciones de aprendizaje (Suárez, 2013).

Aunque la tecnología no garantiza la colaboración, existen herramientas colaborativas en red que contribuyen a configurar el escenario de trabajo sobre el cual se puede desarrollar proyectos educativos participativos. Pueden pertenecer a la red abierta o a espacios restringidos como las aulas virtuales propuestas a modo de complemento y extensión del aula física en las que se incluyen espacios y herramientas específicos para la colaboración (Martínez & Suñé, 2011).

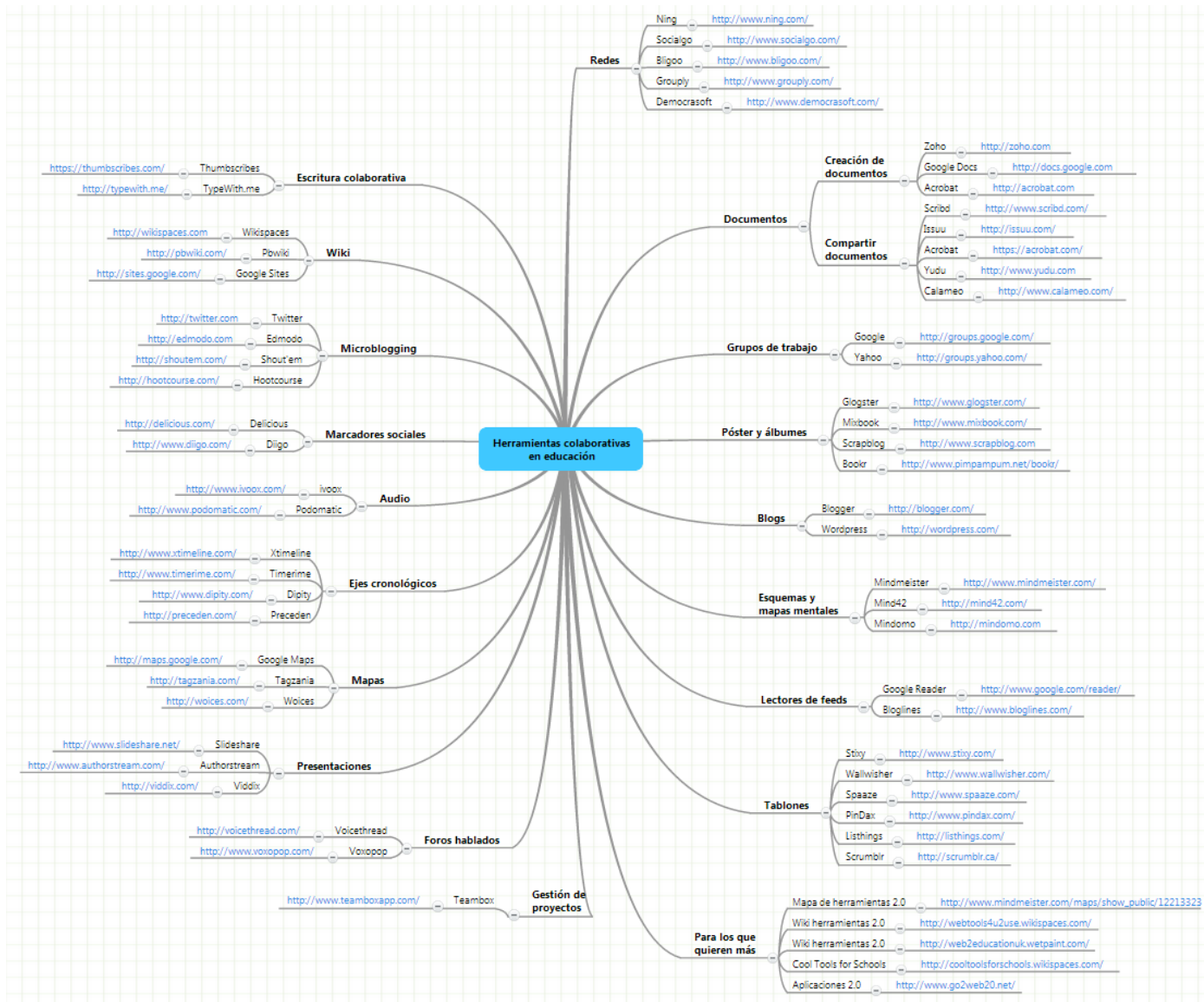


Fig 4: Herramientas colaborativas en educación

Fuente: <http://www.mindmeister.com/es/17502696/herramientas-colaborativas-en-educaci-n>

Entre las herramientas colaborativas abiertas más difundidas se tienen a las redes sociales, las wikis, Google docs y los blogs, los cuales permiten generar nuevos contenidos abiertos de manera descentralizada. Debido a que esta investigación se realiza sobre las publicaciones realizadas en un blog en el campo educativo, se revisarán las características de esta herramienta colaborativa en el siguiente capítulo.

### 3. Uso del blog en el ámbito educativo

El blog aplicado a la educación o edublog se suele emplear como medio de comunicación y colaboración de diferentes maneras. Puede ser la web o el portal del centro educativo; un medio de comunicación y debate entre docentes del mismo u otros centros educativos; un blog de clase para publicar información, enlaces, materiales, trabajos y actividades de un curso; un blog personal del alumno con el registro de sus trabajos; o un blog colectivo para el desarrollo de trabajos en grupo y de proyectos en el mismo centro educativo o con otro (Martínez & Suñé, 2011).

Sobre las ventajas del uso de los blogs educativos se afirma que favorecen el seguimiento de una asignatura, fomentan la participación de los estudiantes, facilitan la expresión de ideas y opiniones sobre temas de actualidad relacionados con los temas de estudio, facilitan el traslado de la información sobre otras actividades relacionadas con la asignatura, estimulan la búsqueda de información nueva sobre el tema, favorecen el pensamiento creativo, favorecen la solución de dudas en cuanto a la asignatura y promueven el pensamiento crítico (Durán, 2010). Los blogs en el campo educativo tiene la facilidad de poder adaptarse a cualquier disciplina, nivel educativo y metodología docente (Tiscar, 2005).

En consecuencia, los edublogs se pueden emplear como medio de expresión y comunicación de diversas formas tanto por los alumnos como por los docentes. Su uso puede motivar el estudio de una determinada asignatura, así como favorecer el desarrollo de habilidades comunicativas y de pensamiento en los alumnos.

#### 3.1 Aspectos conceptuales

Los blogs son sitios web en los que sus miembros o autores realizan publicaciones o entradas escritas. Éstas se muestran en un orden cronológico inverso: primero aparece la entrada más reciente (Torres, 2009). Esta estructura facilita mantener un orden y una organización de las ideas presentadas por los autores.

Además, un blog es un sitio web fácil de crear y de mantener, puesto que existen plantillas preestablecidas en diversos servicios de hospedajes de blogs como Blogger o Wordpress. 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 & Suñé, 2011).

En cada publicación es posible añadir al texto elementos multimedia como videos, imágenes, audios, etc., así como hipervínculos a otras páginas, lo cual enriquece y

dinamiza la lectura. Estas entradas se pueden reeditar, asignarles una nueva categoría, añadirles nuevos enlaces e incluso cambiar la configuración y la plantilla de diseño. (Tiscar, 2005).

Las entradas se pueden etiquetar con palabras clave, lo que facilita la búsqueda de información. Además, se pueden definir niveles de permisos de manera que solo algunas personas designadas por el creador del blog puedan realizar la función de administrador y cambiar su configuración en relación a su apariencia, creación de entradas o comentarios (Martínez & Suñé, 2011).

Desde un punto de vista comunicativo, un blog no es sólo una página web estática donde la comunicación con el visitante es unidireccional, es decir, del autor a la audiencia en un esquema uno a muchos; un blog permite establecer un sistema de comunicación donde toda la comunidad son editores, colaboradores y críticos, formando un esquema multidireccional (muchos a muchos) (Cervantes, 2004 citado en Contreras, 2004)

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.

### **3.2 Estructura de un blog**

La estructura de un blog se encuentra predefinida a través de las plantillas que ofrece el servicio de hospedaje, lo cual simplifica el diseño gráfico de la página y permite a los autores centrarse en los contenidos a publicar. Su estructura puede variar según el servicio de hospedaje, pero tiene tres partes principales: una cabecera, un cuerpo principal y una columna lateral, las cuales pueden personalizarse (Torres, 2009).

En la cabecera, se presenta el nombre del blog, así como una pequeña reseña de su contenido que puede estar acompañada de una imagen identificativa. También puede incluir un menú superior a páginas internas que no varía con frecuencia.

En el cuerpo principal, se muestra el título de cada entrada, el autor y la fecha de publicación en orden cronológico inverso. Las entradas o “posts” están formadas normalmente por un texto acompañado de imágenes, videos o vínculos a otras páginas. El pie de la entrada está formado por el nombre del autor, la fecha de

publicación, la categoría con que se ha etiquetado y el acceso a los comentarios de los lectores.

Finalmente, en la columna lateral, se colocan herramientas de navegación: vínculos hacia las otras entradas del blog organizadas a través de su fecha de publicación, así como vínculos hacia otros recursos de interés o blogs afines (*blogroll*), archivos, calendario, listado de etiquetas, y otros. También puede contener unos pequeños módulos o *widgets* generalmente empleados para incluir contenido multimedia o de actualización automática de cuentas como Flickr o Twitter.

### 3.3 Uso del blog en el área de Matemática

En general, el uso de los edublogs en un área de estudio tiene por objetivo apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el curso. En el caso del área de Matemática, los docentes lo han empleado mayormente como blog de clase, para facilitar la comunicación y publicación de materiales, enlaces y trabajos de los propios alumnos del curso.

Un caso particular es el blog del profesor universitario de matemática, Darren Kuropatwa de Winnipeg, 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. Para ello, sus alumnos 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 (Richardson, 2010). En este caso, tanto el profesor como los alumnos aportan al blog y comparten experiencias con los lectores interesados en el tema, lo que fomenta el interés y la motivación de los alumnos, así como un aprendizaje significativo del curso.

Por otro lado, Macbride y Luehmann (2008) realizaron un estudio de casos sobre el blog del mismo profesor aplicado a alumnos de secundaria, en relación a la intención del docente, características de las actividades en el blog y la percepción de sus participantes, tanto profesor como alumnos. Las fuentes de datos para este caso incluyeron el contenido del blog equivalente a un año, una entrevista con el profesor facilitador 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 realizaron una gran variedad de actividades en el blog, y que la percepción del profesor 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, los alumnos deben reflexionar más sobre las ideas a exponer, lo cual refuerza su comprensión matemática. Asimismo, observan que a través del blog, los alumnos pueden enseñar a sus compañeros e interactuar con ellos, así como con otras personas, más allá del ambiente de clase. Sin embargo, Macbride y Luehmann enfatizan que los beneficios de emplear un blog dependen de la manera que el profesor planifique su uso tomando en cuenta las fortalezas y las necesidades de sus alumnos.

Es importante resaltar que la inclusión de actividades de escritura en el proceso de aprendizaje de la Matemática tiene un impacto positivo en el rendimiento escolar, puesto que alienta a los estudiantes a expresar sus ideas y conduce a una mayor comprensión de los conceptos. Los blogs escolares proporcionan un medio en el que escribir es posible y que permite a los estudiantes aprender cooperativamente, apoyándose mutuamente. En ellos, los alumnos se pueden expresar en relación a objetos matemáticos en 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 ofrecer 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 alumnos (Cooper, 2012).

En el caso de esta investigación, estos dos últimos estudios servirán de referencia principal para el análisis de los datos obtenidos.

**PARTE 2**

**DISEÑO METODOLÓGICO**





La presente investigación se ha abordado desde un enfoque cualitativo, a nivel exploratorio y a través del método de estudio de caso.

La investigación cualitativa corresponde al paradigma interpretativo, el cual promueve tanto la comprensión e interpretación de los significados como la generación de teoría a partir del estudio de situaciones específicas (Suárez, 2013). De esta manera, en el enfoque cualitativo se busca comprender la realidad desde las interpretaciones de los sujetos participantes sobre ella (Díaz & Sime, 2012). Es decir, el investigador observa la situación tal y como ocurre, sin manipular las condiciones ni las variables, y recurre a los participantes para recolectar la información desde su propio punto de vista y experiencia. Luego, busca interpretar esta información bajo una lógica inductiva, a partir del análisis de los datos particulares, para llegar a resultados generales. Para ello, esta investigación se ha llevado a cabo sobre una muestra pequeña, no aleatoria y en un escenario natural.

El empleo del enfoque cualitativo en la investigación ha permitido recoger información sobre el desarrollo de la capacidad de Comunicación Matemática a través del uso del blog por alumnas del 2do de secundaria de un colegio particular de Lima, desde el punto de vista de sus propias protagonistas, las alumnas. Por ello, el foco de atención ha sido tanto las publicaciones en el blog como las percepciones de las alumnas acerca de su propio desempeño y desarrollo de la capacidad de Comunicación Matemática a partir de su participación en el blog.

Tomando en cuenta el alcance del presente trabajo, la investigación ha sido de un nivel exploratorio, ya que la literatura revela que, si bien se han realizado estudios del uso del blog en la enseñanza de diferentes cursos, poco se ha analizado sobre su uso en Matemática y el desarrollo de las capacidades propias de esta área. De esta forma, este trabajo permite examinar el desarrollo de la capacidad de Comunicación Matemática a través del blog y recoger información que pueda servir de base a estudios futuros.

Asimismo, se ha trabajado como un estudio de caso, entendido como una investigación sobre un individuo, grupo, organización, comunidad o sociedad; que es visto y analizado como una entidad (Mertens, 2005 citado en Hernández, Fernández & Baptista, 2006). El objetivo de este método es comprender o describir a uno o varios casos en una situación natural (Díaz & Sime, 2012), en este caso particular, a las alumnas del segundo de secundaria del curso de Matemática de la institución referida. Este método permite realizar la investigación en un marco limitado de tiempo, espacio y recursos en su contexto natural. La elección del estudio de casos tiene coherencia con un estudio cualitativo, ya que se ha buscado interpretar los resultados particulares

de este grupo de alumnas para llegar de forma inductiva a conclusiones generales sobre el uso del blog para el desarrollo de la capacidad de Comunicación Matemática.

La institución donde se ha realizado la investigación es 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. En el segundo grado de secundaria, se tiene un total de 137 alumnas, en 4 salones de entre 33 y 35 alumnas cada uno, con edades desde 12 hasta 14 años. La mayoría de alumnas pertenece a familias de un nivel socio económico alto, lo cual les facilita el acceso a la tecnología desde sus casas. En este grado, el curso de Matemática está a cargo de una sola profesora y se desarrolla a través de 7 horas pedagógicas semanales.

La categoría se ha elegido de acuerdo a la intención del tema de la presente investigación y es la capacidad de Comunicación Matemática (anexo 1), la cual se analiza desde cuatro subcategorías: la organización del pensamiento matemático a través de la comunicación; la comunicación del pensamiento matemático; el análisis y la evaluación de las estrategias y el pensamiento matemático de los demás; y el uso del lenguaje matemático para expresar ideas matemáticas, siguiendo las pautas dadas por el NTCM (2000) en relación al estándar de proceso de Comunicación. Cabe mencionar que, debido al enfoque del estudio, durante el proceso de investigación podían emerger otras categorías.

Para el recojo de la información, se han utilizado las técnicas de la observación, de los grupos de enfoque (*focus group*) y de la entrevista.

En primer lugar, se ha empleado la técnica de la observación para estudiar el contenido y el desarrollo de las publicaciones de las alumnas en el blog del curso. De las 40 publicaciones realizadas en los 4 blogs del curso (uno por sección) durante el segundo bimestre, se han analizado 20, 5 de cada blog de aula. Siguiendo la clasificación de Padilla (2002), la observación ha sido sistematizada, puesto que se planificó en relación a la categoría y las subcategorías del estudio. Además, ha sido una observación participante, ya que la propia investigadora como profesora del curso administraba el blog y realizaba entradas y comentarios en él. La observación se realizó a través de un registro de observación.

En segundo lugar, se hizo uso de la técnica del *focus group* para obtener la perspectiva de las alumnas sobre el uso del blog en el desarrollo de la Comunicación Matemática. En la sesión participaron 9 alumnas de la promoción elegidas de manera intencional teniendo como referencia las evaluaciones en el curso durante el primer bimestre. El

grupo estuvo conformado por 3 alumnas 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 obtenía una muestra heterogénea que representaba los diferentes niveles de rendimiento académico de la promoción en el curso de Matemática. El guión de *focus group* ha sido semiestructurado, lo que permitió partir de temas específicos y ampliar a algún otro que apareciera durante la sesión (Hernández, Fernández & Baptista, 2006). Asimismo, toda la sesión que duró 30 minutos ha sido grabada en video para su transcripción, análisis y codificación.

En tercer lugar, se ha realizado una entrevista a la Coordinadora Académica sobre aspectos de la capacidad de Comunicación Matemática visibles en las publicaciones de las alumnas. Esta entrevista permitió recoger información desde la perspectiva de la Coordinadora Académica en relación al uso del blog para el desarrollo de la competencia de Comunicación Matemática. La entrevista fue semiestructurada para que, partiendo de un listado de temas o preguntas, se pudiera modificar o ampliar a otros aspectos emergentes (Suárez, 2013). Al iniciar la entrevista se explicó a la entrevistada el propósito de ésta y la definición de capacidad de Comunicación Matemática empleada en la investigación. Durante la sesión, se escuchó atentamente lo que la entrevistada quería expresar procurando mantener un diálogo en un clima de confianza y espontaneidad. En relación a las preguntas, se efectuaron preguntas generales primero y, luego, las específicas del estudio las cuales se ampliaron según las respuestas de la entrevistada. Toda la sesión de 12 minutos ha sido grabada en audio para ser transcrita y codificada.

Los instrumentos correspondientes estuvieron basados en la categoría y las subcategorías definidas para la investigación, así como en las características de las alumnas del segundo de secundaria (anexo 3). Asimismo, fueron validados por un profesional experto en el área de Matemática, pero que también cuenta con la experiencia de haber coordinado una diplomatura en la modalidad semipresencial (anexo 2).

Los resultados obtenidos de las observaciones, el *focus group* y la entrevista han sido codificados a través de un sistema categorial común que ha permitido reducir la información a lo más relevante según las subcategorías definidas (anexos 4, 5 y 6). Los hallazgos encontrados en las observaciones se han contrastado con los obtenidos en el *focus group* y la entrevista. De esta manera, la triangulación de datos ha permitido encontrar concordancia entre las fuentes de información con lo que se han confirmado y, en otros casos, ampliado los resultados. Finalmente, se ha planteado las

conclusiones y las recomendaciones en relación al uso del blog para el desarrollo de la capacidad de Comunicación Matemática.



**PARTE 3**

**ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**



En este capítulo se revisan las evidencias del uso del blog para el desarrollo de la capacidad de Comunicación Matemática en alumnas del segundo de secundaria. Esta capacidad se analiza a través de cuatro subcategorías: la organización del pensamiento matemático a través de la comunicación; la comunicación del pensamiento matemático; el análisis y la evaluación de las estrategias y el pensamiento matemático de los demás; y el uso del lenguaje matemático para expresar ideas matemáticas.

La información se ha obtenido a partir de la observación de las publicaciones del blog del curso de Matemática del segundo año de secundaria. Este blog fue creado por la profesora del curso a inicio del año escolar con la intención que las alumnas publicaran semanalmente los contenidos desarrollados en clase y sirviera como una bitácora a la cual acudir para revisar los temas pasados. Para tener un menor número de alumnas participantes en el blog, la docente creó uno para cada sección del grado, las cuales eran 4. De este modo, las alumnas, organizadas en grupos o de manera individual, han realizado sus publicaciones semanales en su respectivo blog del salón, según la sección a la que pertenecían. 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.

En este estudio se han observado 20 publicaciones desarrolladas por las alumnas de manera individual o grupal durante el segundo bimestre del 2013 en el curso de Matemática. Asimismo, se han triangulado los datos obtenidos de las publicaciones con las declaraciones realizadas por las alumnas durante el *focus group* y las de la Coordinadora Académica del colegio durante la entrevista.

### **En relación al 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. Este aspecto se visualiza cuando la alumna 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.

Según la información obtenida, las alumnas demuestran la organización de su pensamiento matemático al explicar conceptos trabajados en el curso y expresar sus ideas en torno a estos, como se ve en párrafo mostrado extraído de una de las publicaciones



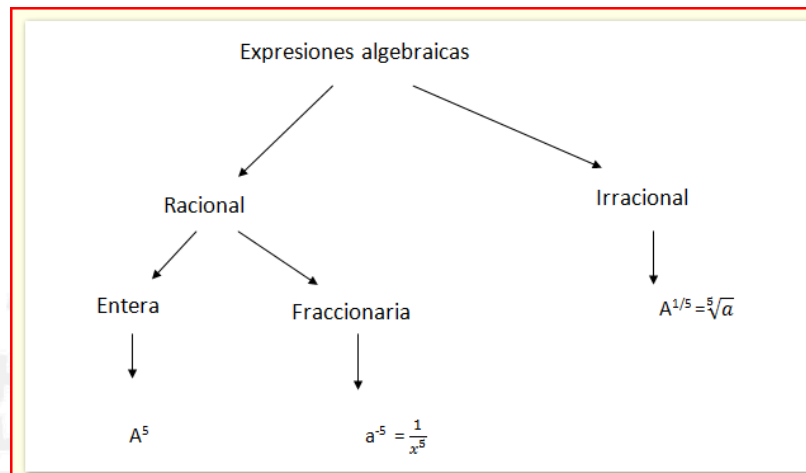
Los números racionales enteros son los números negativos y los naturales (SON TODOS LOS NÚMEROS QUE SE PUEDAN EXPRESAR COMO FRACCIÓN), entonces te piden dos números que no sean enteros pero si racionales que pertenezcan al intervalo  $\{x \in \mathbb{R} / x < -3\}$ .

(1.1B1)

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.

(1.1B3)

Para realizar una publicación, la alumna debe haber organizado sus ideas, lo que se demuestra cuando explica un concepto a través de un esquema.



(1.2B2)

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 la alumna, ya que el explicar el proceso en el blog le permite reconocer algunos aspectos de los cuales no había sido consciente con anterioridad. Estas explicaciones las 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...” (1.1A2)

“..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.” (1.1A5)



En resumen, 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 el publicar en el blog le permite a la alumna internalizar 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.” (1.1A3)

“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.” (1.1C1)

“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.” (1.1A4)

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

#### **En relación al 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 la alumna 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.

Según la información obtenida, las alumnas comunican su pensamiento matemático al explicar -con sus propias palabras- conceptos y argumentos de los contenidos del curso en sus publicaciones en el blog.

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

(2.1B1)

$$P(x) = x^{m+3} + x^{m+1} \text{ es de grado } 10.$$

$$p(x) = x^{7+3} + x^{7+1} \\ = x^{10} + x^8$$

**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.

(2.1B2)

“... 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...” (1.2C1)

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 ve en la imagen de una de las publicaciones. En estos videos, se puede ver que las alumnas hacen 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 tratando de emplear el lenguaje propio del área.

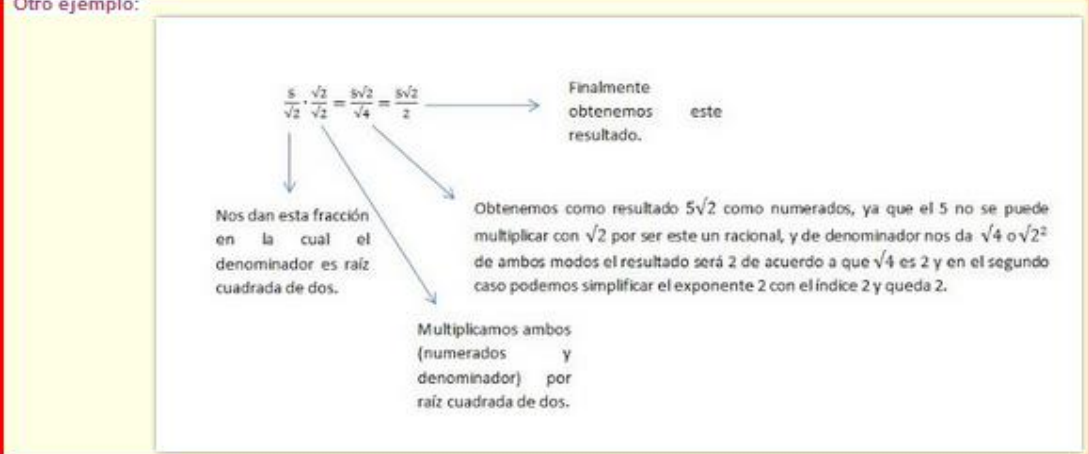


(2.1B3)

“... (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.” (1.2C2)

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:



$$\frac{5 \cdot \sqrt{2}}{\sqrt{2} \cdot \sqrt{2}} = \frac{5\sqrt{2}}{\sqrt{4}} = \frac{5\sqrt{2}}{2}$$

Nos dan esta fracción en la cual el denominador es raíz cuadrada de dos.

Multiplicamos ambos (numerador y denominador) por raíz cuadrada de dos.

Obtenemos como resultado  $5\sqrt{2}$  como numerador, ya que el 5 no se puede multiplicar con  $\sqrt{2}$  por ser este un racional, y de denominador nos da  $\sqrt{4}$  o  $\sqrt{2}^2$  de ambos modos el resultado será 2 de acuerdo a que  $\sqrt{4}$  es 2 y en el segundo caso podemos simplificar el exponente 2 con el índice 2 y queda 2.

Finalmente obtenemos este resultado.

(2.1B4)

“...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, sí tratamos más o menos de hacerlo con nuestras palabras y con nuestro vocabulario, pero igual habían (ininteligible)” (2.1A1)

“...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.” (2.1A2)

“..En mi trabajo la dificultad fue ponerlo en palabras...” (5.1A7)

Es así que se observa que el tratar de expresar ideas matemáticas con sus propias palabras puede representar una dificultad para las alumnas, 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.

“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.” (2.1C3)

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.

(2.1B5)

Otra manera en que se emplea el blog para la comunicación del pensamiento matemático es en el planteamiento de ejemplos propuestos por las alumnas en relación al contenido desarrollado en el curso, como se ve a continuación:

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

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

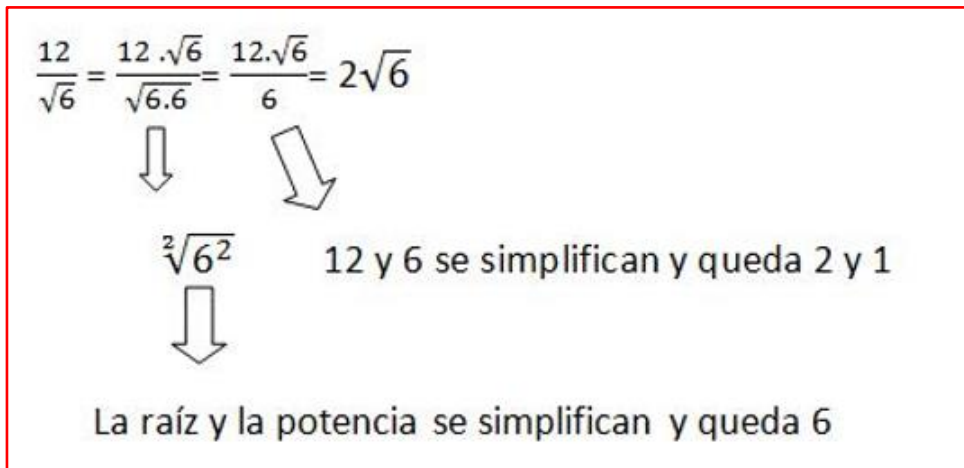
(2.2B1)

Ej.

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

(2.2B2)

Se observa que las alumnas proponen ejemplos en sus publicaciones y tratan de desarrollarlos de la mejor forma posible para que sus compañeras puedan entender el procedimiento seguido.



$$\frac{12}{\sqrt{6}} = \frac{12 \cdot \sqrt{6}}{\sqrt{6 \cdot 6}} = \frac{12 \cdot \sqrt{6}}{6} = 2\sqrt{6}$$

$\downarrow$                        $\downarrow$   
 $\sqrt[2]{6^2}$                       12 y 6 se simplifican y queda 2 y 1  
 $\downarrow$   
 La raíz y la potencia se simplifican y queda 6

(2.2B3)

“... 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.” (2.2A1)


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 de las alumnas. Este hallazgo coincide con Copper (2012), quien afirma 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 de las alumnas, 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 ellas.

**En relación al 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 la alumna 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 las alumnas.

En el análisis realizado a las publicaciones de las alumnas en el blog de Matemática durante el segundo bimestre del 2013, se observa que se han presentado pocas ocasiones en las cuales ellas han podido analizar y evaluar las estrategias y el pensamiento matemático de los demás.

 **lucia alegria** 4 de junio de 2013 15:58

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.

Lucía Alegría

(3.2B1)

En esta experiencia el uso del blog ha servido para que cada alumna 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.” (3.1A1)

“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.” (3.1A2)

“... (sugiero) que haya intervención, por ejemplo, en el mismo blog de más alumnas, opiniones de las demás alumnas... en los comentarios” (5.1C6)

Asimismo, las alumnas han podido evaluar la coherencia matemática de argumentos planteados por sus compañeras, 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.” (3.2A3)



“... 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...”(3.2C1)

Al contrastar con la literatura, se puede apreciar que a través del blog, los alumnos pueden enseñar a sus compañeros e interactuar con ellos, así como con otras personas, más allá del ambiente de clase (Macbride & Luehmann, 2008). Esta posibilidad se presenta a través del uso de los comentarios a las publicaciones de las alumnas, pero han sido pocas las situaciones propuestas por la docente que promovieran este intercambio de opiniones de manera virtual.

### **En relación al uso del blog para la expresión de ideas matemáticas empleando lenguaje matemático:**

La expresión de ideas matemáticas empleando lenguaje matemático se hace visible cuando la alumna 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.

El blog se usa para la expresión de ideas matemáticas empleando lenguaje matemático a través de las publicaciones con expresiones que requieren el uso de la notación matemática.

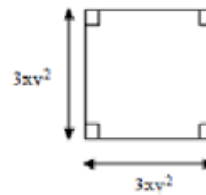
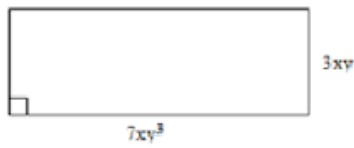
“...usan la notación matemática ... en los videos, a través de lo escrito y también en forma oral ...” (4.1C1)

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,” (4.1A1)

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?



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

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

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

(4.1B1)

NUMERADOR	→	$\frac{x}{\sqrt{y}}$	×	$\frac{\sqrt{y}}{\sqrt{y}}$	←	FACTOR
DENOMINADOR	→	$\frac{x}{\sqrt{y}}$	×	$\frac{\sqrt{y}}{\sqrt{y}}$	←	RACIONALIZADOR

(4.1B2)

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

(4.1B3)

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 es necesario seleccionar, aplicar y traducir representaciones matemáticas, es decir, cuando se debe 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 cuadrito y el gráfico al final.”  
(4.2A1)

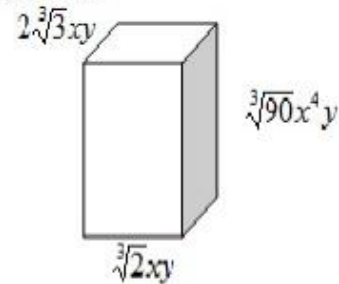
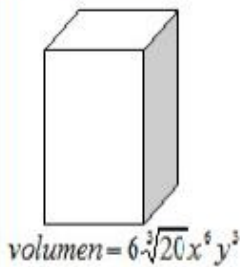
7. Al restar  $6x^3 + 5x + 3 + Nx^2$  de  $Mx^3 + 5x^2 + 2x + 4$  se obtiene  $-3x + 8x^3 + 1$   
Calcula M - N

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

$Mx^3 - 6x^3 = 8x^3$ $Mx^3 = 8x^3 + 6x^3$ $Mx^3 = 14x^3$ $M = 14$	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.
---	---

(4.2B1)

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



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

$$(2 \sqrt[3]{3} xy) (\sqrt[3]{90} x^4 y) (\sqrt[3]{2} xy) = 2 \sqrt[9]{540} x^6 y^3$$

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.

(4.2B2)

Sobre el uso del blog para la expresión de ideas matemáticas empleando lenguaje matemático se observa que se realizan los gráficos, operaciones entre números o variables en un procesador de texto y luego, se 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 las alumnas, 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, ...”  
(5.1A6)

“(sugiero) que el programa que ha sido el blog que busquen uno que sí permita poner las ecuaciones o cosas de frente...” (5.1A14)

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.

Por otro lado, se constata que también se ha empleado el video para la explicación de los contenidos empleando el lenguaje matemático con el objetivo de generar más atención de las 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.” (5.1A2)

Existen otras formas de insertar expresiones matemáticas directamente en el blog, como el uso de LaTeX, el lenguaje de marcado estándar para escribir ecuaciones. Para usarlo, se debe insertar un script externo llamado MathJax después de la etiqueta <head> para que Blogger reconozca las expresiones matemáticas en este lenguaje. Esta otra opción tampoco resultaría sencilla de aplicar para las estudiantes, puesto que no se puede visualizar el resultado al momento de ir redactando la expresión matemática y requiere del empleo de algunos símbolos propios de este lenguaje. Por esta razón, se observa que este aspecto técnico representa una limitación para la aplicación del blog en la expresión de ideas matemáticas con lenguaje matemático.



## CONCLUSIONES

- A partir del análisis de las evidencias encontradas, se concluye 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 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 las alumnas 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, el blog no facilita el uso del lenguaje matemático para expresar ideas matemáticas, puesto que no permite la escritura directa de símbolos y gráficos propios del área. Se ha visto que las alumnas han tenido 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. Este procedimiento ha sido una dificultad con la cual han tenido que lidiar las alumnas en su trabajo.
- Finalmente, se observa que el uso del blog para el desarrollo de la capacidad de Comunicación Matemática depende de las actividades propuestas por el docente, las cuales pueden promover que los alumnos comuniquen su pensamiento matemático con sus propias palabras y con fluidez; que evalúen las estrategias y el pensamiento matemático de sus compañeros en un debate virtual a través de los comentarios; que usen el lenguaje matemático para expresar ideas matemáticas con propiedad; y que organicen su pensamiento matemático a través de la comunicación.



## RECOMENDACIONES

En la presente investigación, se observó que se han presentado pocas ocasiones en las cuales las alumnas han podido analizar y evaluar las estrategias y el pensamiento matemático de los demás. Por ello se sugiere aprovechar el uso de los comentarios a las publicaciones para proponer situaciones que propicien la discusión de ideas y estrategias, así como la evaluación de la coherencia matemática de argumentos planteados. Por ejemplo, se puede realizar preguntas abiertas o que generen algún conflicto cognitivo en relación a los contenidos de las publicaciones, con lo que se promovería un debate virtual entre los alumnos.

Un aspecto importante a considerar al momento de integrar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) al currículo es que faciliten el aprendizaje y que no represente un factor de dispersión o una mayor carga cognitiva. En este sentido, se ha observado que el blog no facilita la escritura de la notación matemática, puesto que no permite la escritura directa de símbolos y gráficos propios del área. Por esta razón, se sugiere emplearlo en grados en los que la notación simbólica matemática sea más sencilla, como es el caso de los últimos grados del nivel de Primaria.

Sin embargo, otro modo de superar la dificultad de la escritura empleando el lenguaje matemático es el uso del video, el cual facilita la explicación tanto de los procedimientos como de las estructuras y conceptos matemáticos. Existen diversas herramientas que se pueden emplear para tal fin como, por ejemplo, Educreations. Esta herramienta (actualmente para ipad) posibilita la creación de videotutoriales a partir de la escritura en la pantalla del programa, sea manual o con teclado, 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 de la herramienta o incrustar el código embebido correspondiente en cualquier página web, como por ejemplo, un blog.

Finalmente, como ya se ha mencionado, es importante tener presente que el uso óptimo de un medio tecnológico dependerá de la manera en que se estructure y diseñe la experiencia pedagógica. Por 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 de la currícula de estudio de todo docente en formación para que pueda utilizar la tecnología educativa en la creación de oportunidades de aprendizaje para sus alumnos.

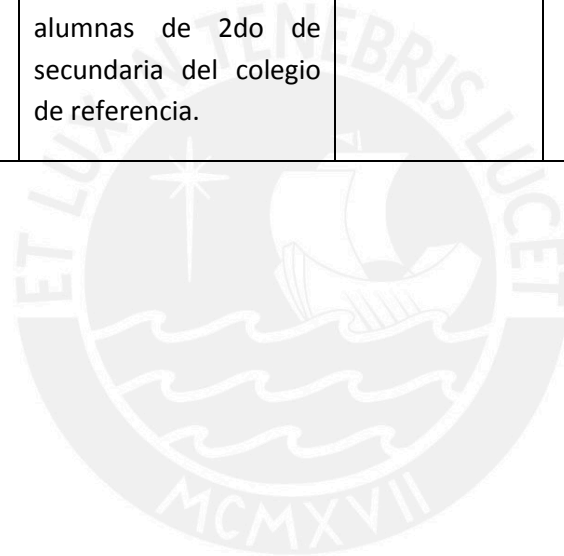




## Matriz de consistencia de la investigación

Problema de la investigación	Pregunta de la investigación	Objetivo general	Objetivos específicos	Categorías	Subcategorías	Técnica e instrumento	Fuente
Uso del blog para el desarrollo de la capacidad de comunicación matemática en alumnas del segundo de secundaria de un colegio particular de Lima	“¿Cómo usan el blog para el desarrollo de la capacidad de Comunicación Matemática las alumnas del 2do de secundaria de un colegio particular de Lima?”	Identificar cómo se usa el blog para la capacidad de Comunicación Matemática en alumnas del 2do de secundaria de un colegio particular de Lima.	<p>1. Describir el uso del blog para la organización del pensamiento matemático en las alumnas de 2do de secundaria del colegio de referencia.</p> <p>2. Describir el uso del blog para la comunicación del pensamiento matemático en las alumnas de 2do de secundaria del colegio de referencia.</p> <p>3. Describir el uso del blog para el análisis y evaluación de las estrategias y el</p>	-Capacidad de Comunicación Matemática	<p>-Organización del pensamiento matemático a través de la comunicación</p> <p>-Comunicación del pensamiento matemático</p> <p>-Análisis y evaluación de las estrategias y el pensamiento matemático de</p>	<p>Observación:</p> <p>-registro de observación</p> <p><i>Focus group:</i></p> <p>-guión de <i>focus group</i></p> <p>Entrevista:</p> <p>-guía de entrevista semiestructurada</p>	<p>20 publicaciones del blog</p> <p>9 alumnas</p> <p>Coordinadora académica de la institución</p>

			<p>pensamiento matemático de los demás en las alumnas de 2do.de secundaria del colegio de referencia.</p> <p>4. Describir el uso del blog para expresar ideas matemáticas empleando lenguaje matemático en las alumnas de 2do de secundaria del colegio de referencia.</p>	los demás		
					<p>-Uso del lenguaje matemático para expresar ideas matemáticas.</p>	



## ANEXO 2

## Ficha de validación para juicio de expertos

Lima, 8 de noviembre del 2013

De mi mayor consideración:

Previo atento saludo, solicito se sirva usted emitir su juicio de experto sobre los instrumentos de investigación que presento para abordar la tesis: Uso del blog para el desarrollo de la capacidad de Comunicación Matemática en alumnas del segundo de secundaria de un colegio particular de Lima.

Para el recojo de la información, se ha elegido las técnicas de la observación, de los grupos de enfoque (focus group) y la entrevista.

Se empleará la técnica de la observación para estudiar el contenido y el desarrollo de 20 publicaciones de las alumnas, 5 de cada blog de aula, de un total de 40 del bimestre. La observación será sistematizada, puesto que se planificará en relación a la categoría y las subcategorías del estudio; además, será una observación participante, ya que la realizará la propia investigadora empleando un registro de observación.

Se utilizará el grupo de enfoque para obtener la perspectiva de las alumnas sobre el uso del blog en el desarrollo de la Comunicación Matemática, el cual tendrá como instrumento un guión de focus group semiestructurado, lo que permitirá partir de temas específicos y ampliar a algún otro que surja durante la sesión. Para ello, se formará un grupo de 9 alumnas de la promoción, elegidas de manera intencional, teniendo como referencia las evaluaciones en el curso durante el primer bimestre. El grupo estará conformado por 3 alumnas 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 tendrá una muestra heterogénea que represente los diferentes niveles de rendimiento académico de la promoción en el curso de Matemática.

Asimismo, se realizará una entrevista a la Coordinadora Académica sobre aspectos de la capacidad de Comunicación Matemática visibles en las publicaciones de las alumnas. La entrevista será semiestructurada para que, partiendo de un listado de temas o preguntas, se pueda modificar o ampliar los aspectos que surjan durante su aplicación.

A continuación, presento los instrumentos y la ficha de validación para que usted tenga la gentileza de evaluar y emitir sus recomendaciones como experta.



Agradeceré que me brinde sus observaciones y sugerencias sobre las cuestiones determinadas para cada subcategoría en los instrumentos de investigación:

### Instrumento: Observación

#### Subcategoría 1

Comunicación del pensamiento matemático

##### Observaciones

---

---

#### Subcategoría 2

Análisis y evaluación de las estrategias y el pensamiento matemático de los demás

##### Observaciones

---

---

#### Subcategoría 3

Uso del lenguaje matemático para expresar ideas matemáticas

##### Observaciones

---

---

#### Subcategoría 4

Organización del pensamiento matemático a través de la comunicación

##### Observaciones

---

---

#### Recomendaciones y sugerencias

---

---

---

---

**Instrumento: Focus Group**

**Subcategoría 1**

Comunicación del pensamiento matemático

**Observaciones**

---

---

**Subcategoría 2**

Análisis y evaluación de las estrategias y el pensamiento matemático de los demás

**Observaciones**

---

---

**Subcategoría 3**

Uso del lenguaje matemático para expresar ideas matemáticas

**Observaciones**

---

---

**Subcategoría 4**

Organización del pensamiento matemático a través de la comunicación

**Observaciones**

---

---

**Recomendaciones y sugerencias**

---

---

---

---

**Instrumento: Entrevista****Subcategoría 1**

Comunicación del pensamiento matemático

**Observaciones**

---

---

**Subcategoría 2**

Análisis y evaluación de las estrategias y el pensamiento matemático de los demás

**Observaciones**

---

---

**Subcategoría 3**

Uso del lenguaje matemático para expresar ideas matemáticas

**Observaciones**

---

---

**Subcategoría 4**

Organización del pensamiento matemático a través de la comunicación

**Observaciones**

---

---

**Recomendaciones y sugerencias**

---

---

---

---

Gracias por su valiosa aportación a esta investigación.

Atentamente,

Gaby Sánchez

## ANEXO 3

## Instrumentos

## Instrumento: Registro de observación

Categoría	Subcategoría	Indicadores	Observación	
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.	



**Instrumento: Guión de *focus group***

El guión de *focus group* será semiestructurado, lo cual permitirá partir de temas específicos y ampliar a algún otro que surja durante la sesión.

**Fase 1: Introducción**

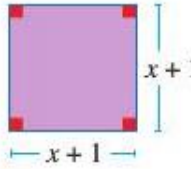
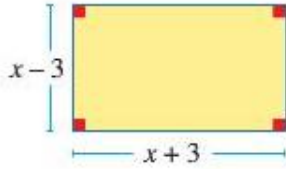
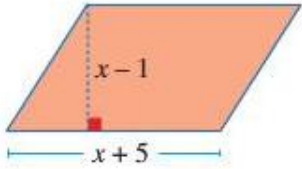
Bienvenida a alumnas

Instrucción para el entrevistador: Se muestra unas imágenes para introducir el tema de la comunicación asociada a la Matemática y estimular la conversación en relación al tema de investigación.

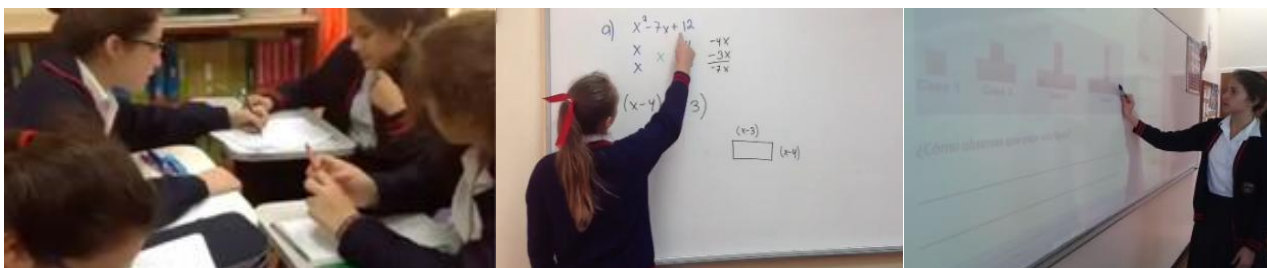


Preguntas: ¿Creen que se comunican ideas a través de la Matemática también?, ¿cómo?,

Escribe la expresión que representa el área de cada figura.

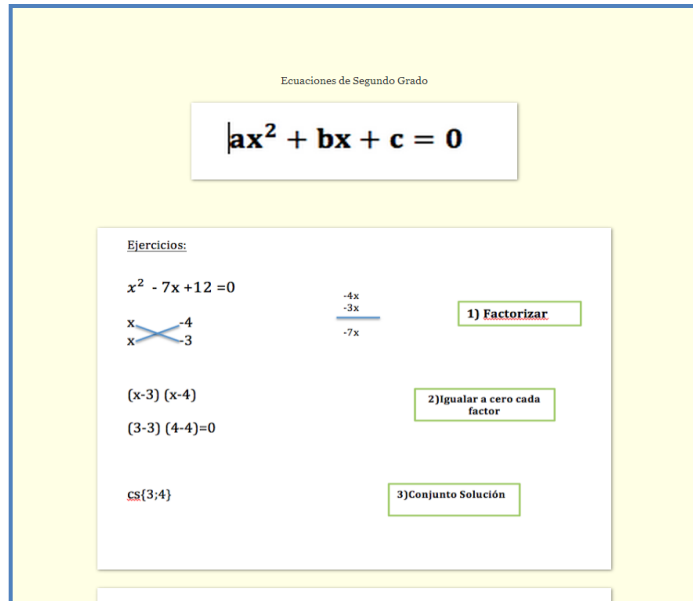
 <p><math>x+1</math></p> <p><math>x+1</math></p> <hr style="width: 100%;"/>	 <p><math>x-3</math></p> <p><math>x+3</math></p> <hr style="width: 100%;"/>	 <p><math>x-1</math></p> <p><math>x+5</math></p> <hr style="width: 100%;"/>
--	--	---

¿en qué momentos?, ¿durante las clases?,





¿en el blog?



Ecuaciones de Segundo Grado

$$ax^2 + bx + c = 0$$

Ejercicios:

$$x^2 - 7x + 12 = 0$$

$\begin{array}{r} x & & -4 \\ x & \times & -3 \end{array}$	$\begin{array}{r} -4x \\ -3x \\ -7x \end{array}$	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">1) Factorizar</div>
$(x-3)(x-4)$		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">2) Igualar a cero cada factor</div>
$(3-3)(4-4)=0$		
$CS\{3,4\}$		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">3) Conjunto Solución</div>

## Fase 2: Desarrollo

Instrucción para el entrevistador: Se entrega a las alumnas participantes del *focus group* una impresión de algunas entradas realizadas por ellas en el blog.

1. Comunicación del pensamiento matemático:
  - 1.1 ¿Han incluido temas de contenido matemático en las publicaciones del blog?
  - 1.2 ¿Los temas que tratan necesitan de los contenidos matemáticos?
  - 1.3 ¿Han expresado contenido matemático empleando sus propias palabras?
2. Análisis y evaluación de las estrategias y el pensamiento matemático de los demás
  - 2.1 ¿Qué han escrito en los comentarios realizados en el blog?
  - 2.2 El blog ¿te ha permitido discutir ideas, estrategias y razonamiento de tipo matemático? ¿Cómo?
3. Uso del lenguaje matemático para expresar ideas matemáticas
  - 3.1 ¿De qué manera han explicado el contenido matemático en las publicaciones? ¿Solamente han usado palabras?
  - 3.2 ¿Cómo han resuelto los problemas en el blog?

- 3.3 ¿Qué procedimiento han seguido?
4. Organización del pensamiento matemático a través de la comunicación:
- 4.1 ¿En algún momento han tenido que organizar la información a través de un esquema, resumen, gráfico, etc.?
- 4.2 ¿Qué otros medios han utilizado?
- 4.3 ¿Desde su punto de vista, publicar en el blog les puede ayudar a reflexionar y expresar sus ideas sobre conceptos matemáticos?
- 4.4 ¿Publicar en el blog les permite organizar sus conocimientos o ideas matemáticas? ¿Por qué?
5. Otros:
- 5.1 ¿Tuvieron alguna dificultad al publicar temas donde interviene el lenguaje matemático en el blog? ¿Cuáles?
- 5.2 ¿Cuáles dirían que son las ventajas del uso del blog para expresar ideas en lenguaje matemático?
- 5.3 ¿Cuáles serían las desventajas del uso del blog para expresar ideas en lenguaje matemático?
- 5.4 ¿Qué ideas podrían sugerir para mejorar este trabajo?

### Fase 3: Cierre

Agradecimiento y entrega de un presente a cada una de las participantes.

### **Instrumento: Guía de entrevista semiestructurada**

La entrevista será semiestructurada para que, partiendo de un listado de temas o preguntas, se pueda modificar o ampliar los aspectos que surjan durante su aplicación (Suárez, 2013).

Las preguntas están relacionadas al uso del blog para el desarrollo de la capacidad de Comunicación Matemática y tienen por objetivo complementar la información obtenida a través de la observación realizada a las publicaciones en el blog, así como facilitar la triangulación de la información. La entrevista será grabada y transcrita para su análisis.

El protocolo de entrevista con la Coordinadora Académica será:

Información general para la entrevistada:

La capacidad de Comunicación Matemática implica el desarrollo de herramientas para el análisis y la expresión de ideas con contenido matemático, lo cual promueve un aprendizaje organizado de conceptos y principios matemáticos.

Por ello, una alumna demostrará el desarrollo de esta capacidad mediante las categorías de:

- Organización del pensamiento matemático a través de la comunicación
- Comunicación del pensamiento matemático con coherencia y claridad
- Análisis y evaluación de las estrategias y el pensamiento matemático de los demás
- Uso del lenguaje matemático para expresar ideas matemáticas.

Es decir, se puede afirmar que la importancia del desarrollo de la capacidad de comunicación matemática radica en promover la organización y consolidación del pensamiento matemático en los alumnos a través de la comunicación de ideas matemáticas con precisión, coherencia y claridad. Este proceso redunda en un mejor aprendizaje del contenido del curso.

1. Comunicación del pensamiento matemático:
  - 1.1 ¿Ha observado que las alumnas expresan su pensamiento matemático en las publicaciones?
  - 1.2 ¿De qué maneras las alumnas expresan su pensamiento matemático en las publicaciones?
2. Análisis y evaluación de las estrategias y el pensamiento matemático de los demás
  - 2.1 ¿Desde su punto de vista, de qué manera publicar en el blog permite a las alumnas analizar, evaluar estrategias y el pensamiento matemático de los demás, sobre todo a

través de los momentos de interacción en los comentarios a las preguntas realizadas en el blog?

3. Uso del lenguaje matemático para expresar ideas matemáticas
  - 3.1 ¿Ha observado que las alumnas utilizan la notación matemática para expresar simbólicamente contenido matemático?
  - 3.2 ¿En qué momentos las alumnas utilizan la notación matemática para expresar simbólicamente contenido matemático?
  - 3.3 ¿En la resolución de un problema presentado en el blog, en las fases de traducción del enunciado verbal y cálculo (Puig, 1996), qué tipo de lenguaje matemático han utilizado las alumnas?
4. Organización del pensamiento matemático a través de la comunicación:
  - 4.4 ¿Desde su punto de vista, de qué manera publicar en el blog permite a las alumnas organizar su pensamiento matemático?
5. Otros:

Partiendo de que la capacidad de Comunicación Matemática implica el desarrollo de herramientas para el análisis y la expresión de ideas con contenido matemático, lo cual promueve un aprendizaje organizado de conceptos y principios matemáticos,

- 5.1 ¿Cuáles diría que son las ventajas del uso del blog para el desarrollo de esta capacidad?
- 5.2 ¿Cuáles serían las desventajas del uso del blog para el desarrollo de esta capacidad?

Partiendo de que el blog de clase se organizó para que las alumnas realicen una publicación grupal por semana a modo de resumen de los temas desarrollados en clase,

- 5.3 ¿Cuáles cree que son las ventajas o desventajas de esta organización del trabajo?
- 5.4 ¿Qué ideas podría sugerir para la mejora de este trabajo?

ANEXO 4

Análisis de datos: Observación

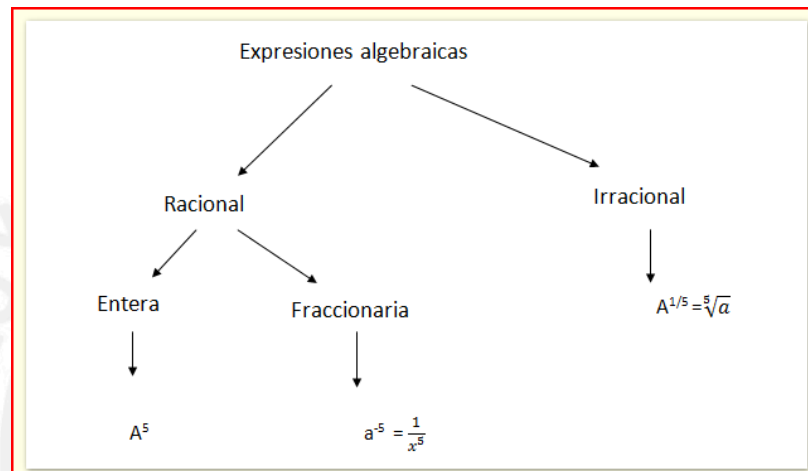
Resultados por subcategorías:

Cate- goría	Subcategoría	Indicadores	Observación												
Ca pa ci dad  de  Co mu ni ca ción  Ma te má ti ca	1. Organización del pensamiento matemático a través de la comunica- ción	1.1 Reflexiona y expresa sus ideas sobre conceptos, estructuras y situaciones con contenido matemático de manera oral o escrita.	<p>1.1B1</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p>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 <math>\{x \in \mathbb{R} / x &lt; -3\}</math>.</p> </div> <p>1.1B2</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p>16. Marca con un aspa las expresiones algebraicas e indica de qué tipo son cada una.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td><math>3x^{-2} + y^3 + 2z^{1/2}</math></td> <td><math>1 + 3^x + 6^x + 2^x</math></td> <td><math>3xy^{-3} + 1,6xy^2</math></td> </tr> <tr> <td>IRRACIONAL</td> <td><del>FRACCIÓN</del></td> <td>FRACCIONARIA</td> </tr> <tr> <td><math>2,5x^3y^4 + 5x-3</math></td> <td><math>\frac{7}{x^2} + y^{0,5} - z^3 \dots</math></td> <td><math>3x^3y^8 - 5x^9y^4</math></td> </tr> <tr> <td>ENTERA</td> <td><del>FRACCIÓN</del></td> <td>ENTERA</td> </tr> </table> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. en el 1er ejemplo se observa que uno de los exponentes es <math>1/2</math>, al ser uno de los exponentes una fracción, esta se pasa a raíz. al pasarlo, se aprecia a simple vista que es expresión algebraica irracional</li> <li>2. en el 2do ejemplo se pueden apreciar exponentes 'x', al ver esto, sin dudar no es una expresión algebraica</li> <li>3. el el 3er ejemplo se observa un -3 como exponente, al ser un numero negativo, el numero se invierte para que el exponente se vuelva positivo. Es una expresión algebraica racional fraccionaria porque su exponente el negativo.</li> <li>4. el 4to ejemplo es una expresión algebraica racional entera porque todos sus exponentes son naturales. eso quiere decir decir que ninguno es negativo o o una fracción.</li> <li>5. En el 5to ejemplo, a simple vista no es una expresión algebraica porque no es finita, y toda expresión algebraica debe ser finita.</li> <li>6. En el ultimo ejemplo se aprecia una expresión algebraica racional entera, ya que todos sus exponentes son naturales al igual que en ejemplo 4</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>observación:</b> siempre la clase de expresión algebraica se guía desde si es irracional, después si es fraccionaria y al final si es entera.</li> </ul> </div> <p>1.1B3</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p>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.</p> </div>	$3x^{-2} + y^3 + 2z^{1/2}$	$1 + 3^x + 6^x + 2^x$	$3xy^{-3} + 1,6xy^2$	IRRACIONAL	<del>FRACCIÓN</del>	FRACCIONARIA	$2,5x^3y^4 + 5x-3$	$\frac{7}{x^2} + y^{0,5} - z^3 \dots$	$3x^3y^8 - 5x^9y^4$	ENTERA	<del>FRACCIÓN</del>	ENTERA
		$3x^{-2} + y^3 + 2z^{1/2}$	$1 + 3^x + 6^x + 2^x$	$3xy^{-3} + 1,6xy^2$											
IRRACIONAL	<del>FRACCIÓN</del>	FRACCIONARIA													
$2,5x^3y^4 + 5x-3$	$\frac{7}{x^2} + y^{0,5} - z^3 \dots$	$3x^3y^8 - 5x^9y^4$													
ENTERA	<del>FRACCIÓN</del>	ENTERA													
1.2 Representa estructuras conceptuales referidas a las matemáticas empleando esquemas o	1.2B1														

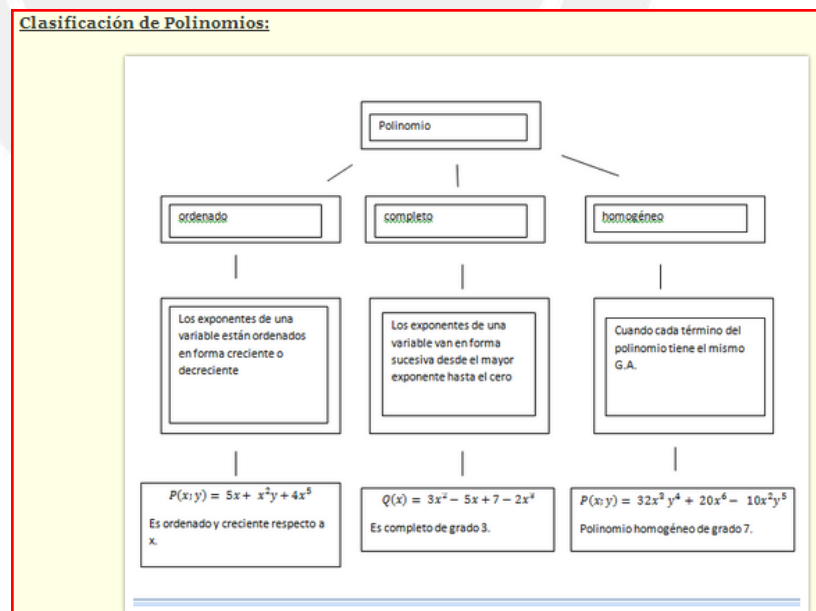
gráficos.



1.2B2



1.2B3





2. Comunicación del pensamiento matemático

2.1 Formula con sus propias palabras, definiciones, conceptos, relaciones y argumentos con contenido matemático.

2.1B1

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

2.1B2

$$P(x) = x^{m+3} + x^{m+1} \text{ es de grado } 10.$$

$$p(x) = x^{7+3} + x^{7+1}$$

$$= x^{10} + x^8$$

**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.

2.1B3

Video de explicación del proceso del ejercicio de racionalización(PASO A PASO)



2.1B4

Otro ejemplo:

$$\frac{5 \cdot \sqrt{2}}{\sqrt{2} \cdot \sqrt{2}} = \frac{5\sqrt{2}}{\sqrt{4}} = \frac{5\sqrt{2}}{2}$$


Finalmente obtenemos este resultado.

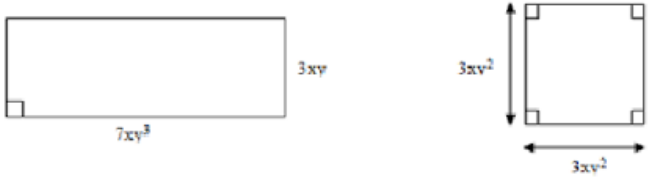
Nos dan esta fracción en la cual el denominador es raíz cuadrada de dos.

Obtenemos como resultado  $5\sqrt{2}$  como numerados, ya que el 5 no se puede multiplicar con  $\sqrt{2}$  por ser este un racional, y de denominador nos da  $\sqrt{4}$  o  $\sqrt{2^2}$  de ambos modos el resultado será 2 de acuerdo a que  $\sqrt{4}$  es 2 y en el segundo caso podemos simplificar el exponente 2 con el índice 2 y queda 2.

Multiplicamos ambos (numerados y denominador) por raíz cuadrada de dos.

			<p>2.1B5</p> <p><u>Explicación:</u></p> <p>Para resolver esta operación lo mas importante que tenemos que saber y tener en cuenta son las reglas. lo primero que observamos es que una raíz esta dentro de otra raíz y lo que tenemos que hacer es multiplicar los dos indices, se sobre entiende que es <math>2 \times 2 = 4</math>. El nuevo indice de la nueva raíz será 4. Ahora en el interior de la raíz observamos que son <b>potencias</b> de bases iguales entonces lo que tenemos que hacer es sumar los exponentes y el nuevo exponente sería 8. Luego nos toca simplificar el indice con el exponente y se eliminaria la raíz quedando como nuevo exponente 2. Después lo que hacemos es resolver menos tres al cuadrado que nos daría 9.</p> <p>Ahora pasamos al siguiente término que lo que tenemos que hacer es multiplicar nuestros dos exponentes <math>2 \times 5 = 10</math> 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 <math>10 - 7 = 3</math>. Este numero 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 <b>base</b> y se convierte de un medio al <b>cuadrado</b> a dos al <b>cuadrado</b> y al resolverlo nos da 4. Por ultimo restamos nuestros dos primeros resultados <math>9 - 8 = 1</math> y luego le sumamos 4 y esto nos da 5 que sería el resultado final de nuestra operación.</p> <p>2.1B6</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;"> <span style="margin-right: 100px;"><u>nombre</u></span> <span><u>variable</u></span> </p> <p style="text-align: center;"> <math>L(x) = x^2 + 3x - 4</math> </p> <p style="text-align: center;">             ↓              L de x         </p> </div> <p>En este caso <math>L</math> es el nombre de la expresión. La <math>x</math> que está dentro de un paréntesis es la que te dice qué variable se va a usar. Se lee "L de x".</p>
	<p>2.2 Elabora ejemplos o contraejemplos de figuras y cuerpos geométricos, relaciones y operaciones, y otros objetos matemáticos</p>		<p>2.2B1</p> <p>Si cambiamos las variables por otro número como -5 sería así:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0; text-align: center;"> <math display="block">L(-5) = (-5)^2 + 3(-5) - 4</math> <math display="block">= 25 - 15 - 4</math> <math display="block">25 - 19 = 6</math> </div> <p>2.2B2</p> <p>Ej.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0; text-align: center;"> <math display="block">\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}</math> </div>

			<p>2.2B3</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <math display="block">\frac{12}{\sqrt{6}} = \frac{12 \cdot \sqrt{6}}{\sqrt{6 \cdot 6}} = \frac{12 \cdot \sqrt{6}}{6} = 2\sqrt{6}</math> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <math>\downarrow</math>  <math>\sqrt[2]{6^2}</math>  <math>\downarrow</math> </div> <div style="text-align: center;"> <math>\swarrow</math>                  12 y 6 se simplifican y queda 2 y 1             </div> </div> <p style="text-align: center;">La raíz y la potencia se simplifican y queda 6</p> </div> <p>2.2B4</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin: 10px 0;">                 b) Dos números racionales no enteros que pertenezcan al intervalo <math>\{x \in \mathbb{R} / x &lt; -3\}</math>:                  -4, 58; -8, 14             </div> <p>2.2B5</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="color: blue;">-Escribe dos polinomios homogéneos de grado 10 de cuatro términos con 2 o más variables:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>32x^5y^5 + 20x^4y^6 - 10x^2y^8 + 24x^3y^7</math></li> <li>• <math>42a^3b^7 - 7a^5b^5 + 20a^8b^2 + 4a^6b^4</math></li> </ul> </div>
	<p>3. Análisis y evaluación de las estrategias y el pensamiento matemático de los demás</p>	<p>3.1 Discute ideas, estrategias y razonamiento de tipo matemático con el fin de desecharlos, mejorarlos o confirmarlos.</p> <hr/> <p>3.2 Evalúa la coherencia matemática de argumentos</p>	<p>3.2B1</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="background-color: #f0f0f0; padding: 5px; border-radius: 5px; margin-right: 10px;">  </div> <div> <p><b>lucía alegría</b> <span style="font-size: small;">4 de junio de 2013 15:58</span></p> <p>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.</p> <p style="font-size: x-small; color: gray;">Lucía Alegría</p> </div> </div> </div>

		planteados.	
	4. Uso del lenguaje matemático para expresar ideas matemáticas	4.1 Utiliza la notación matemática para expresar situaciones que impliquen contenidos matemáticos	<p>4.1B1</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 10px;"> <p>6. ¿En cuánto excede el área del rectángulo al área del cuadrado?</p>  <p><math>3xy \cdot 7xy^3 = 21x^2y^4</math></p> <p><math>3xy^2 \cdot 3xy^2 = 9x^2y^4</math></p> <p><math>21x^2y^4 - 9x^2y^4 = 12x^2y^4</math></p> </div> <p>4.1B2</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 10px;"> <p>NUMERADOR <math>\rightarrow \frac{x}{\sqrt{y}}</math> <math>\times</math> <math>\frac{\sqrt{y}}{\sqrt{y}}</math> FACTOR  DENOMINADOR <math>\rightarrow \frac{x}{\sqrt{y}}</math> <math>\leftarrow</math> RACIONALIZADOR</p> </div> <p>4.1B3</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 10px;"> <math display="block">\sqrt{\sqrt{(-3)^3(-3)^5} - ((2)^5)^2 + (2)^7 + \left(\frac{1}{2}\right)^{-4 \cdot 0.5}} =</math> <math display="block">\sqrt[4]{(-3)^8 - (2)^{10} + (2)^7 + (2)^{4 \cdot \frac{1}{2}}} =</math> <math display="block">(-3)^2 - (2)^3 + (2)^{\sqrt{4}} =</math> <math display="block">9 - 8 + (2)^2 =</math> <math display="block">9 - 8 + 4 =</math> <math display="block">5</math> </div>
		4.2	

Selecciona, aplica y traduce representaciones matemáticas para resolver problemas.

4.2B1

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

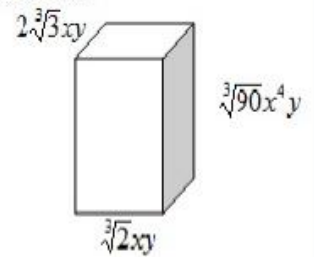
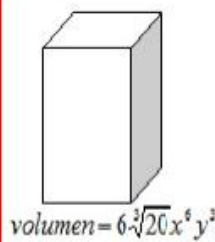
$$Mx^3 + 5x^2 + 2x + 4 - 6x^3 - 5x - 3 - Nx^2 = -3x + 8x^3 + 1$$

$$\begin{aligned} Mx^3 - 6x^3 &= 8x^3 \\ Mx^3 &= 8x^3 + 6x^3 \\ Mx^3 &= 14x^3 \\ M &= 14 \end{aligned}$$

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.

4.2B2

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



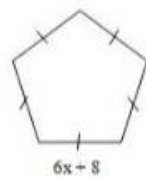
1. Para poder ver cual de los prismas tiene mayor volumen, tenemos que sacar el volumen del prisma de la derecha

$$(2 \sqrt[3]{3} xy) (\sqrt[3]{90} x^4 y) (\sqrt[3]{2} xy) = 2 \sqrt[3]{540} x^6 y^3$$

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.

4.2B3

8. ¿Cuál debe ser la medida de los dos lados iguales del triángulo isósceles para que las dos figuras tengan el mismo perímetro? La medida de los lados iguales del triángulo isósceles es  $13x$  más 18.



Como te dicen que es un triángulo isósceles y ya te dicen cuánto vale la base tienes que sacar los lados que son iguales y como te dicen que el perímetro del pentágono y del triángulo son iguales entonces restamos lo que salió del perímetro del pentágono con el valor que nos dan de uno de los lados del triángulo. Finalmente el resultado obtenido de divide entre 2.

Perímetro del pentágono:  
 $5(6x+8)=30x+40$

Se aplica la propiedad distributiva y el número que está afuera del paréntesis multiplica a los de adentro.

Perímetro del triángulo isósceles:  
 $(30x+40)-(6x+4)=$   
 $30x+40-6x-4=26x+36$   
 $2:(26x+36)=13x \text{ más } 18$



ANEXO 5

Análisis de datos: *Focus group*

Resultados por subcategorías:

Categoría	Subcategoría	Indicadores	Citas
<p>Capacidad de Comunicación Matemática</p>	<p>1. Organización del pensamiento matemático a través de la comunicación</p>	<p>1.1 Reflexiona y expresa sus ideas sobre conceptos, estructuras y situaciones con contenido matemático de manera oral o escrita.</p>	<p>1.1A1: "...tú tienes una forma diferente y la comparas con el blog y puedes llegar a una conclusión sobre esas dos y cuál es mejor y cuál te ayuda más y más rápido."</p> <p>1.1A2: "...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..."</p> <p>1.1A3: "... 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."</p> <p>1.1A4: "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."</p> <p>1.1A5: "...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."</p>
		<p>1.2 Representa estructuras conceptuales referidas a las matemáticas empleando esquemas o gráficos.</p>	<p>1.2A1: "...también, cuadros y explicaciones."</p> <p>1.2A2: "...Aparte de las palabras, ejemplos y cuadros. Como el de las expresiones algebraicas, como estos de acá. Como un esquema."</p>



	<p>2. Comunicación del pensamiento matemático</p>	<p>2.1 Formula con sus propias palabras, definiciones, conceptos, relaciones y argumentos con contenido matemático.</p>	<p>2.1A1: "...en verdad 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, sí tratamos más o menos de hacerlo con nuestras palabras y con nuestro vocabulario, pero igual habían (ininteligible)"</p> <p>2.1A2: "...este cuadro yo lo había sacado del cuaderno pero para poder contarle, 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."</p>
		<p>2.2 Elabora ejemplos o contraejemplos de figuras y cuerpos geométricos, relaciones y operaciones, y otros objetos matemáticos.</p>	<p>2.2A1: "... 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."</p> <p>2.2A2: "...a mi me tocaba hacer un video sobre un problema de intervalos"</p>
	<p>3. Análisis y evaluación de las estrategias y el pensamiento matemático de los demás</p>	<p>3.1 Discute ideas, estrategias y razonamiento de tipo matemático con el fin de desecharlos, mejorarlos o confirmarlos.</p>	<p>3.1A1: "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."</p> <p>3.1A2: "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."</p>
		<p>3.2 Evalúa la coherencia matemática de argumentos planteados.</p>	<p>3.2A1: "...Para poder resolver la operación y saber qué ocurre si no hubiera paréntesis tuve que este, o sea, resolver la operación y sacarle los paréntesis a ver si resulta lo mismo que si tuviera.</p> <p>3.2A2: (he tenido que realizar) un</p>

			<p>procedimiento que verifique que si es igual o no, y si cambia ocurre algo.”</p> <p>3.2A3: “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.”</p>
	4. Uso del lenguaje matemático para expresar ideas matemáticas	4.1 Utiliza la notación matemática para expresar situaciones que impliquen contenidos matemáticos.	4.1A1: “...puse una tabla con x y lo reemplacé por 2x...” “...para poner tu gráfica con puntitos para que el gráfico te salga,”
		4.2 Selecciona, aplica y traduce representaciones matemáticas para resolver problemas.	4.2A1: “... había una sustancia que inicialmente está en 0º C aumenta la temperatura a 2º C por minuto. Entonces, en esa situación, la ecuación sería..o sea comienza con 0º 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 cuadrito y el gráfico al final.”

**Otros aspectos:**

**Comparación entre las publicaciones en el blog y la exposición en clase:**

5.1A1: “...cuando lo explicas en la clase, puedes dar a entender cosas que tal vez no lo hiciste a la hora que escribiste porque trasmites algo distinto.... en la clase, tú puedes ir señalando el ejercicio y explicarlo paso a paso. En cambio en el papel tú lo tienes que escribir como en un párrafo y de repente las personas que lo leen no lo entienden tan bien, en cambio cuando tú lo explicas, vas señalando y vas diciendo cada parte del ejercicio señalándolo, y, o sea, a mi me va mejor haciéndolo así.”

**El uso del video en las publicaciones:**

5.1A2: “...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.”

5.1A3: “Yo creo lo mismo que ..(...) porque en una clase, como hay una persona adelante y las demás están escuchando, hay veces que.. una.. no está escuchando y desconcentra a la otra .... va a haber otro ruido que te distrae. ... si tú lo ves en un video, tú estás sola y estás viendo el video y tú lo vas entendiendo y lo puedes ir retrocediendo y volverlo a avanzar para entender paso a paso y no tener que confundir a las demás preguntando a la persona que lo está explicando o desconcentrarte con las demás.”

5.1A4: “...yo prefiero en la clase, porque si hay alguna duda, ahí la aclaras y fácil en el video no explican de una manera que tú puedas entender. Pero si lo explicas en una clase, ahí está mejor para las dudas y tú las puedes resolver de diferentes formas que repetirlo varias veces en video.”

5.1A5: “Por el problema de que si tú tienes una pregunta y en el video de repente, no se está resolviendo justo la pregunta que tú tienes, los videos que se cuelgan en el blog, si tú tienes una pregunta, la puedes preguntar en el comentario y justo la respuesta va solo dirigida a ti en vez de que a muchas personas y además, si preguntas en una clase las demás personas que de repente ya sabían lo que tenían que hacer, tú con tu pregunta las confundes a ellas porque de repente su manera o su método de hacerlo no el mismo que el tuyo.”

#### **Dificultades del uso del blog para el desarrollo de la capacidad de Comunicación**

##### **Matemática:**

5.1A6: “A mi grupo se nos complicó un montón porque justo hicimos expresiones algebraicas que todo tenía raíces, exponentes y sí nos demoró hacerlo, ...”

5.1A7: “..En mi trabajo la dificultad fue ponerlo en palabras...”

#### **Ventajas del uso del blog para el desarrollo de la capacidad de Comunicación Matemática:**

5.1A8: “Yo creo que una ventaja es que, como dijimos antes, tienes que organizar tus ideas y eso no te ayuda solo en el curso de matemática sino te ayuda en todos los cursos porque para todo tienes que organizar tus ideas para de ahí, si es una presentación, exponer tu tema o para hacer ejercicios del blog te hacía organizar tus ideas,...”

5.1A9: “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.”

5.1A10: “...un día o días antes de un examen a veces me metía y veía cosas de la semana.”

5.1A11: “...en el blog es tu comentario y a ti te responden tu comentario de manera que tú lo preguntaste y de manera que tú puedas entenderlo.

### **Desventajas del uso del blog para el desarrollo de la capacidad de Comunicación**

#### **Matemática:**

5.1A12: “... en el primer bimestre cuando teníamos que subir las entradas, nosotros no sabíamos que habían programas que te permitían poner ecuaciones.”

5.1A13: “... en años pasados no hemos tenido opción de hacer cosas en Internet, todo era en la clase y es el primer año que tenemos que subir... también es un poco complicado porque no estamos acostumbradas a tener una responsabilidad cada bimestre, una vez al bimestre de hacerlo,...”

Entrevistadora: “Resumiendo... (..) ha mencionado la parte de estar preparadas para usar la herramienta, que necesitaban, de repente, más preparación para saber bien cómo subir, cómo poner las entradas. Mientras tanto ...(..), dijo que les faltaba preparación para asumir la responsabilidad grupal.”

#### **Propuestas:**

5.1A14: “(sugiero) que el programa que ha sido el blog que busquen uno que sí permita poner las ecuaciones o cosas de frente...”

5.1A15: “...que sea algo que no sea obligatorio y que lo hagan las personas que de repente, entienden el tema o que lo quieren hacer y así ellas como lo hacen bien y con ganas de hacerlo, las demás pueden entender mejor.”

ANEXO 6

Análisis de datos: Entrevista

Resultados por subcategorías:

Categoría	Subcategoría	Indicadores	Entrevista
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.	1.1C1: “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.”  “Es decir, en esta interrelación habría un proceso de reflexión también..”
		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.	2.1C1 “... 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..”  2.1C2 “.... (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.”
		2.1C3: “en las últimas 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.”
	2.2 Elabora ejemplos o contraejemplos de figuras y cuerpos geométricos, relaciones y operaciones, y otros objetos matemáticos.	2.2C1: “...hay ejercicios, ejemplos, tratan de también incluir videos, algunos elaborados por ellas mismas...”
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.	3.2C1: “..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...”
4. Uso del lenguaje matemático para expresar ideas matemáticas	4.1 Utiliza la notación matemática para expresar situaciones que impliquen contenidos matemáticos.	4.1C1.: “...usan (la notación matemática ... en los videos, a través de lo escrito y también en forma oral ...”
		4.1C2.: “Sí, ... cuando van explicando el desarrollo del ejercicio, tratan de usar el lenguaje matemático, y si en alguna vez les sale su lenguaje propio, luego lo repiten y ya usando el



			concepto matemático,.. “
		4.2 Selecciona, aplica y traduce representaciones matemáticas para resolver problemas.	

**El uso del video en las publicaciones:**

5.1C1.: “...me ha gustado mucho más aquellas en las cuales las propias niñas son las que se expresan (a través del video), y a través de su cuaderno o de sus hojas están tratando de desarrollar algún ejemplo, algún ejercicio...”

**Ventajas del uso del blog para el desarrollo de la capacidad de Comunicación Matemática:**

5.1C2.: “..es una forma también de que las propias alumnas hagan suyos los conceptos, los conocimientos, porque a veces en matemáticas, se van de frente al ejercicio, de frente al ejemplo, pero no tienen incorporado el concepto...”

5.1C3“.... (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.”

Entrevistadora: “...a usted le parece que el hecho de verbalizar, explicar en palabras... lo que está... el proceso, es el valor añadido al ejercicio.”

5.1C4.: “... al ser grupal ellas se ayudan, entre los componentes del equipo, para poder darse ideas de cómo presentarlo, desde organizarse entre ellas como personas. Hay un respeto por el trabajo de cada uno y un valor por saber la habilidad también de las personas, al decir, yo voy a hacer la parte oral, tú vas haciendo la parte escrita, a nivel humano hay bastantes cosas positivas (no) de interrelacionarse y apoyarse también, y la habilidad de una ayuda a que la habilidad de otra la vaya desarrollando.”

Entrevistadora: “es decir, el trabajo grupal tiene una función formativa...”

### **Desventajas del uso del blog para el desarrollo de la capacidad de Comunicación**

#### **Matemática:**

5.1C5.: “Las desventajas serían ... si es que no hay un equipo muy sólido, bien formado, con interés de los miembros del equipo, por lograr el objetivo, sería que el trabajo lo hace una sola y los demás no...”

#### **Propuestas:**

5.1C6.: “que haya intervención, por ejemplo, en el mismo blog de más alumnas, opiniones de las demás alumnas... en los comentarios”

Entrevistadora: “...entonces lo que está diciendo es que podría haberse explotado más esa posibilidad del comentario individual a partir de las publicaciones.”



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amorós-Poveda, L. (2007). Diseño de Weblogs en la Enseñanza. *Edutec*, núm. 24, diciembre del 2007. Recuperado de <http://edutec.rediris.es/Revelec2/revelec24/lamoros/lamoros.htm>
- 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*, 2010, Vol.53(4)
- Barroso y Osuna, J. & Cabero, J. (2010). *La investigación educativa en TIC : visiones prácticas*. Madrid: Síntesis.
- Bazán, J. & Aparicio, A. (2005). Las actitudes hacia la Matemática-Estadística dentro de un modelo de aprendizaje. *Revista Educación*, Vol.16(31), p.7(21)
- Bolívar, A. (2010). *Competencias básicas y currículo*. Madrid: Síntesis.
- Bustos, A. & Coll, C. (2010). Los entornos virtuales como espacios de enseñanza y aprendizaje. Una perspectiva para su caracterización y análisis. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, Vol. 15, Núm. 44, enero-marzo, 2010, pp. 163-184.
- Cabero, J. (2003). Replanteando la tecnología educativa. *Revista Comunicar*, Vol. 21, p.23(8)
- Cabero, J. (2007). *Las necesidades de las TICs en el ámbito educativo: riesgos y oportunidades*. Recuperado de <http://es.scribd.com/doc/57040179/Julio-Cabero-Almenara>.
- Cooper, A. (2012). Today's Technologies Enhance Writing in Mathematics, *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, Vol 85(2), p.80(85)
- Contreras, F. (2004). Weblogs en educación. *Revista Digital Universitaria*. Recuperado de <http://www.revista.unam.mx/vol.5/num10/art65/int65.htm>
- Davis, A. (2008). A visión for classroom blogging. *Learning & Leading with Technology*; Feb 2008, Vol. 35 Issue 5, p17-17, 1p

- Díaz, H. (2009). *Competencias, capacidades, conocimientos y actitudes, ¿cómo trabajarlos?*. Recuperado de [http://educared.fundacion.telefonica.com.pe/desafioseducacion/2009/01/17/competencias\\_capacidades\\_conoc/](http://educared.fundacion.telefonica.com.pe/desafioseducacion/2009/01/17/competencias_capacidades_conoc/)
- Díaz, C. y Sime, I. (2012). *La explicitación de la metodología de la investigación. Un vistazo*. Recuperado de <http://blog.pucp.edu.pe/media/624/20090212-boletin2.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*, 2010, Issue 20, pp.205-243
- Duran, J. (2011). La contribucion del Edublog como estrategia didáctica. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology* 9.1: 331.
- Gómez, M. (2004, Septiembre 22). Colaboración en red con soporte tecnológico (TIC) en la resolución de problemas de Matemáticas. *Quaderns Digitals, Monográfico: Educación a Distancia*, Artículo 5. Recuperado de [http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo\\_id=7748](http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo_id=7748)
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación* (4ta ed.). México: McGraw-Hill/ Interamericana Editores S.A.
- Infante, P., Quintero, H. & Logreira, C. (2010). Integración de la tecnología en la educación matemática. *Revista Telematique* [1856-4194] Vol. 9 (1) p. 33-46. Recuperado de <http://publicaciones.urbe.edu/index.php/telematique/article/viewFile/875/2164>
- Lorenzo, M., Trujillo, J., Lorenzo, R. & Pérez, E. (2011). Usos del weblog en la universidad para gestión de conocimiento y trabajo en red. *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación*. Vol. 39 p. 141.

- Macbride, R. ; Luehmann, A. (2008). Capitalizing on Emerging Technologies: A Case Study of Classroom Blogging. *School Science and Mathematics* Vol.108(5), p.173-183
- Martínez, I. & Suñé, X. (2011). *La escuela 2.0 en tus manos: Panorama, instrumentos y propuestas*. Madrid: Anaya Multimedia.
- Ministerio de Educación del Perú (2006). *Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular*. Recuperado de <http://www.minedu.gob.pe/normatividad/reglamentos/DisenoCurricularNacional.pdf>>
- MINEDU (2013) *Cartilla de presentación*. Recuperado de <http://www.cambiamoslaeducacion.pe/noticias-detalle/0-211-237/>
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Virginia: National Council of Teachers of Mathematics
- Ortega, J.F. & Ortega, J.A. (2001). *Matemáticas: ¿un problema de lenguaje?* Recuperado de <http://eco-mat.ccee.uma.es/asepuma/laspalmas2001/laspalmas/Doco06.PDF>
- Ozejo, T. (2007). Comunicación matemática: una capacidad subestimada. *Maestros*. Vol. 13, no. 29-30, p. 18-22
- Padilla, Ma. T. (2002). *Técnicas e instrumentos para el diagnóstico y la evaluación educativa*. Madrid, CSS.
- Richardson, W. (2010). *Blogs, wikis, podcasts, and other powerful web tools for classrooms* (3era ed.). California: Corwin.
- Rico, L. & Lupiáñez, J. (2008). *Competencias Matemáticas desde una perspectiva curricular*. Madrid: Alianza Editorial
- Sánchez, J. (2006). *Integración Curricular de las TICs: Conceptos e Ideas*. Departamento de Ciencias de la Computación, Universidad de Chile. Recuperado de [http://www.c5.cl/mici/pag/papers/inegr\\_curr.pdf](http://www.c5.cl/mici/pag/papers/inegr_curr.pdf)

- Sánchez, M. (2006). El uso del blog para fomentar el aprendizaje colaborativo en alumnos de maestría. *DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia*, 2011, Issue 21
- Secretaría de Educación Pública (2004). *Libro para el maestro. Matemáticas. Educación secundaria*. Recuperado de <http://www.reformasecundaria.sep.gob.mx/matematicas/pdf/orientaciones/libromaestro.pdf>
- Seto, B., Meel, D. (2006). Writing in mathematics: making it work. *Primus: Problems, Resources, and Issues in Mathematics Undergraduate Studies*, 16.3 (Sep 2006): 204-232.
- Silbey, R. (2003). Math out loud! *Instructor* (1999), 112(7), 24-26. Recuperado de <http://search.proquest.com/docview/224399377?accountid=28391>
- Solano, I. (2006). *Metodología de trabajo colaborativo en red: Wikis, weblogs, webquests y portafolio electrónico*. Taller impartido en Santo Domingo, República Dominicana el 15 de febrero de 2006. EDUTEC'05. Disponible en <http://www.ciedhumano.org/CongresoEduotec05.html>.
- Suárez, C. (2013). Cooperación como condición social de aprendizaje. Barcelona: UOC
- Suárez, C. (2013). *Guía didáctica del curso Aprender y cooperar en redes sociales*. Maestría en Integración e Innovación Educativa de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Escuela de Posgrado. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima: PUCP.
- Suárez, G. (2013). *Guía didáctica del curso Metodología de la Investigación*. Maestría en Integración e Innovación Educativa de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Escuela de Posgrado. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima: PUCP.
- Tíscar, L. (2005). Blogs para educar. Usos de los blogs en una pedagogía constructivista. *Telos: Cuadernos de comunicación e innovación*, Issue 65, pp.86-93



Torres Zúñiga, V. (2009). ¿Por qué las bitácoras electrónicas (blogs) se usan poco para estudiar ciencias físico-matemáticas? *EduTec: Revista electrónica de tecnología educativa*, Issue 29.

Winograd, T. & Flores, F. (1986). *Understanding computers and cognition: a new foundation for design*. Norwood :Ablex Publishing Corporation

