



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
MAGISTER EN EDUCACIÓN

“Efectos de una estrategia didáctica que integra el uso de una plataforma tecnológica para la ganancia de aprendizajes matemáticos en alumnos de 6<sup>o</sup> básico”

**Proyecto de magister para optar al grado de:**  
***Magister en Educación con mención en Evaluación de Aprendizajes***

Alumna: Rosa Emilia Plascencia Acosta

Profesor Guía: Adriana Vergara González

Santiago, julio de 2015.

## Índice

Resumen .....	1
Introducción.....	3
El contexto:.....	5
Problemática: .....	6
Formulación del problema: .....	8
Objetivo general:.....	8
Objetivos específicos:.....	9
Capítulo II: Marco Teórico .....	10
¿Qué es un problema? .....	11
Tipos de problemas: .....	11
Resolución de problemas: .....	12
Método Polya para la resolución de problemas matemáticos .....	13
Modelo Van Hiele para trabajar geometría en la resolución de problemas .....	16
Las TIC en la resolución de problemas .....	18
El blog como recurso para trabajar matemáticas usando TIC .....	21
¿Qué es un blog? .....	21
Potencial educativo de los blogs .....	22
Capítulo III: Metodología.....	24
Enfoque y diseño de la investigación .....	24
Población y muestra.....	24
Instrumentos de recolección de datos .....	25
Procedimiento: .....	27
Técnicas para el procesamiento de la información y análisis de datos.....	29
Capítulo IV: Resultados de la investigación.....	31
Encuesta.....	31
Primera Parte: Acceso a la tecnología.....	31
Segunda parte: Habilidades informáticas.....	32
Tercera parte: Puntos de acceso a Internet en cuanto al tiempo por semana de conexión.....	33

Cuarta parte: Actividades con Internet y/o computadoras .....	34
Quinta parte: Opinión sobre el uso del computador e Internet en la sala.....	35
Test (pre y post).....	38
Efecto Hake:.....	38
Rúbrica: Resolución de problemas (Método Polya) .....	39
Blog.....	42
Capítulo V: Conclusiones de la investigación.....	44
Tercer objetivo específico: .....	46
Proyección de futura investigación .....	47
Referencias bibliográficas.....	48
Anexos.....	52
Anexo 1: Encuesta. ....	52
Anexo 2. Pre y Post Test .....	55
Anexo 3: Imágenes Blog Digital .....	61
Anexo 4: Rúbrica .....	67
Anexo 5: Ejemplos del diario de campo (un día de observación y un día de intervención) .....	68
Anexo 6: Tablas de la primera parte de la encuesta (Acceso a la tecnología).....	71
Anexo 7: Segunda parte de la encuesta (Habilidades informáticas) .....	72
Anexo 8: tercera parte de la encuesta (Puntos de acceso a Internet).....	73

## **Resumen**

El propósito de este trabajo fue determinar los efectos de una estrategia didáctica que emplea una herramienta TIC (blog) para mejorar la habilidad de resolución de problemas en el área de matemáticas de estudiantes de 6° básico de un establecimiento educacional municipal de Santiago.

Con tal finalidad se aplicó una prueba al inicio y al término de la investigación, para evaluar la mejora en el aprendizaje. Paralelamente, se utilizó una encuesta para medir las habilidades TIC y un registro sobre la participación de los estudiantes en el blog.

Las líneas teóricas que se emplearon para desarrollar la investigación fueron el modelo de Van Hiele referente al trabajo en el área de geometría y el Método Polya para la resolución de problemas.

Los resultados indican que el uso del blog digital como una herramienta didáctica en el área de matemáticas fue satisfactorio tanto para el profesor como para los alumnos ya que se registró una ganancia de aprendizaje positiva. Por otra parte, las habilidades TIC cambiaron en forma relevante y el nivel de participación en el blog fue adecuada.

### **Palabras clave**

TIC, Estrategia didáctica, Blog digital, Resolución de problemas, Ganancia de aprendizaje.

## **Abstract**

The purpose of this study was to determine the effects of a teaching strategy that employs an ICT (blog) tool to improve the problem solving abilities in the area of math in six grade students of a municipal educational establishment of Santiago.

For this purpose a test was applied at the beginning and end of the research to evaluate the improvement in learning. Meanwhile, a survey was used to measure ICT skills and to keep record of the participation of students in the blog.

The theoretical lines that were used to develop the research were the model of Van Eileen dealing with work in the area of geometry and Polya Method for problem solving.

The results indicate that the use of a digital blog as a teaching tool in the area of mathematics was satisfactory for both the teacher and students, and an increment in learning was recorded.

Moreover, ICT skills positively changed and the level of participation in the blog was adequate.

### **Key words:**

ICT, instructional strategy, digital blog, problem solution, learning rate.

## Introducción

La evolución de las tecnologías de la información en la sociedad actual, exige constantes desafíos a la educación, lo que hace necesario que en el aula de clase los estudiantes desarrollen habilidades en la información y el conocimiento tecnológico. En este sentido, el estado chileno a través del Ministerio de Educación, ha implementado políticas para mejorar la calidad educativa. Dentro de éstas cabe mencionar el programa “Enlaces”, que tiene como misión contribuir al mejoramiento de la calidad de la educación mediante la informática educativa y el desarrollo de una cultura digital, permitiendo que millones de chilenos accedan a las oportunidades que entregan las nuevas tecnologías de información y comunicación (TIC). Su accionar se enfoca a generar políticas y normativas en informática educativa, fomentar la innovación para acceso y uso de TIC en el sistema educativo, desarrollo y acceso a recursos pedagógicos digitales coherentes al curriculum; asegurar la disponibilidad de infraestructura TIC en el sistema Educativo y entrega de servicios de formación en uso de TIC a la comunidad educativa y ciudadana. (Bilbao, y Salinas, 2010).

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), entendidas como el conjunto convergente de tecnologías de la microelectrónica, la informática (máquinas y software), las telecomunicaciones y la optoelectrónica (Castells, 2000), están generando la revolución en la sociedad, la cual está centrada no solo en el conocimiento y la información, sino en el uso, procesamiento y aplicación de artefactos de la generación actual de artefactos digitales.

Desde este punto de vista, las TIC en el aula de clases promueven contextos nuevos, ejerciendo un rol fundamental en el ambiente educativo, tanto así que en el Informe Final sobre Educación de la UNESCO de 1998 se afirma: “Existen indicios de que esas tecnologías podrían finalmente tener consecuencias radicales en el proceso de enseñanza y aprendizaje clásico. Al establecer una nueva configuración del modo en que los maestros y los educandos pueden tener acceso a los conocimientos y la información, las nuevas tecnologías plantean un desafío al modo tradicional de concebir el material pedagógico, los métodos y los enfoques tanto de la enseñanza como del aprendizaje”.

Para llevar a cabo lo que maneja la UNESCO es necesario que los sistemas educativos deben responder a las necesidades de los llamados “nativos digitales” que según Contreras (2010) son aquellos alumnos hipertecnologizados que tienen una relación natural con las TIC y que ponen en jaque a las tradicionales formas de aprender, lo que conlleva a debatir sobre la pertinencia de los

propósitos, contenidos y prácticas educativas. Los profesores juegan un rol central en dicha tarea, ya que es él quien le da una finalidad al uso de las tecnologías en el aula para promover aprendizajes de calidad. (Román, 2010).

Bajo esta visión y en relación a la enseñanza y al aprendizaje de las matemáticas, en un colegio de la Región Metropolitana, específicamente en un grupo de sexto básico; se diseñó, implementó y evaluó una estrategia didáctica basada en una plataforma tecnológica que contribuye a que los alumnos mejoren su habilidad en la resolución de problemas matemáticos en el área de geometría.

El presente informe da cuenta de esta investigación y está organizado como sigue:

En la primera parte plantea el problema de investigación y es en donde se presenta una mirada general del entorno en donde se desarrolló la estrategia didáctica; además se explicitan tanto las preguntas de investigación como el objetivo general y los específicos.

En un segundo apartado se presenta el marco teórico en el cual se fundamenta la propuesta didáctica y por ende la investigación. Por tal motivo se desarrollan los temas de resolución de problemas según el modelo de Polya, el Modelo Van Hielan relacionado con las habilidades específicas del trabajo con geometría, y además se hace una síntesis de lo que son las TIC, en específico el blog digital.

La tercera parte que conforma este documento trata sobre la metodología que se siguió para llevar a cabo la investigación, en ella se describe tanto el modelo utilizado como las características de la investigación. Se incluye además una descripción de los instrumentos que se emplearon para recoger información pertinente, útil y confiable.

El reporte de resultados se realiza en la cuarta parte del documento en donde se exponen los datos que se obtuvieron de la investigación a partir de cada una de las herramientas que se emplearon a dicho fin.

En la quinta y última parte del documento se presenta la discusión de los resultados y se exponen las principales conclusiones de la investigación desarrollada, además de proponer recomendaciones para aquellas personas que les interese llevar a cabo un proyecto en el cual se aborden temas de este documento.

## Capítulo I: Planteamiento del problema

### El contexto:

El Colegio llamado Reyes Católicos de la Región Metropolitana, es un colegio municipal de jornada completa que tiene los niveles de enseñanza parvularia y básica, cuenta con un total de 256 alumnos inscritos en su matrícula, en promedio atiende a 25 niños por curso tanto en el nivel de párvulos como en la básica.

El establecimiento escolar cuenta con una biblioteca que da atención a todos los alumnos del plantel con una buena selección de títulos propios para los niños de las edades que atiende el colegio. Cuenta también con una sala de computación con 49 computadores conectados a Internet, los cuales son suficientes para los alumnos trabajen de forma individual en la sala. La conexión a Internet es de fibra óptica con una velocidad de conexión entre 20481 y 30720 Gb<sup>1</sup>. Cabe mencionar que según el resultado de Censo Digital 2012, el colegio se encuentra en la categoría de avanzado en cuanto al subíndice de uso del equipo computacional.

En cuanto a la organización de este colegio, que tiene el convenio de Subvención escolar preferencial (SEP), se divide en dos departamentos (técnico pedagógico y psicosocial), los cuales asesoran tanto a la rectora del plantel como a la inspectoría general. De la inspectoría general dependen directamente los asistentes de la educación como el comité de convivencia escolar y el centro de alumnos. A la inspectoría general le reportan el área académica del colegio, la cual cuenta con unidad técnico pedagógica (UTP), la cual revisa y asesora a los 23 profesores del establecimiento y al mismo tiempo al coordinador extraescolar, al coordinador CRA y al coordinador Enlaces. En cuanto al área de formación y desarrollo personal cuenta con orientadores, profesores jefes y las redes externas de centros de salud y controles de salud los cuales atienden tanto a los alumnos como a los padres de familia.

Los resultados que ha tenido el colegio en las pruebas SIMCE de los años 2011, 2012 y 2013 en el grado de cuarto básico son los siguientes:

---

<sup>1</sup> Datos consultados de <http://www.simce.cl>

**Tabla 1:** Resultados SIMCE históricos Colegio Reyes Católicos en 4° básico<sup>2</sup>.

Curso	Lenguaje			Matemáticas		
	2011	2012	2013	2011	2012	2013
4° básico	256	272	243	253	245	228

La presente investigación centra su interés en los resultados de cuarto grado del año 2012 por ser estos datos los que corresponden al puntaje obtenido por el grupo con el cual se realizó la intervención. Como se puede observar el resultado SIMCE de 2012 en matemáticas es de 245 puntos, lo que se traduce según el rango en el cual se encuentra el puntaje obtenido es de un nivel elemental, esto significa que los estudiantes han adquirido de manera parcial los conocimientos y habilidades matemáticas definidos en el currículum vigente para el periodo evaluado. Los alumnos muestran evidencia de que comprenden los conceptos y procedimientos más elementales de números y operaciones, patrones y álgebra, geometría, medición, y datos y probabilidades propios del periodo. Asimismo, manifiestan generalmente que son capaces de aplicar dichos conocimientos y las habilidades matemáticas de resolver problemas, representar, modelar y argumentar en situaciones directas, y en problemas de un paso en que los datos y operación a utilizar resultan evidentes, o que dependen de rutinas aprendidas que se han practicado extensivamente.

### **Problemática:**

Muchas son las preguntas que se plantean a la hora de lograr la apropiación del conocimiento, especialmente del conocimiento matemático y más aún cuando se desea que este conocimiento sea pertinente para niños de sexto grado de un colegio municipal de la Región Metropolitana. Los estudiantes de sexto básico (miembros del curso en el cual se desarrolló la presente investigación) presentan dificultad en la asignatura de matemáticas en relación a la resolución de problemas lo que se refleja en la actitud frente a la materia y en los resultados académicos de los educandos<sup>3</sup>.

---

<sup>2</sup> Dato obtenido de la página web de la prueba SIMCE del año 2012.

<sup>3</sup> Se pudo observar durante los días de observación al curso, y se confirmó con las charlas que se tuvieron con la profesora que imparte la asignatura y con las notas de cada uno de los alumnos a lo largo del ciclo escolar.

En base a las observaciones realizadas al grupo<sup>4</sup> y pláticas con la profesora titular de la asignatura se pudo detectar una falta de interés y motivación por parte de los alumnos al resolver problemas matemáticos relacionados con los contenidos que se estaban desarrollando en las clases observadas. Lo que se constató es que los alumnos resolvían de manera asertiva ejercicios en donde se les pedía que replicaran procedimientos de forma mecánica, generalmente estos ejercicios son descontextualizados y se plantean de forma aislada con una instrucción general para todos los casos; pero cuando se les solicitaba que pusieran en práctica y aplicaran los conocimientos de matemáticas en la resolución de problemas contextualizados donde ellos debían establecer un plan de acción y sus propias estrategias basadas en conocimientos matemáticos se tardaban mucho tiempo y al final solicitaban a su profesora que les indicara paso a paso lo que debían de hacer.

Al dialogar con la profesora sobre lo planteado anteriormente ella manifestó que ese ha sido su principal problema con el curso, aunque son un grupo de alumnos dispuesto al trabajo que cumple con lo que se les solicita, generalmente los resultados que obtienen en pruebas que miden la resolución de problemas son bajas, lo que causa angustia en los alumnos. Lo más grave de esta problemática es la desmotivación por el conocimiento matemático; para los niños de este curso les resulta difícil analizar datos, establecer estrategias de resolución de problemas para posteriormente ponerlas en práctica, esto genera dificultades en la interpretación y solución de problemas matemáticos, lo que se evidencia en la falta de comprensión, análisis, y aplicación de los conceptos matemáticos.

Cabe anotar, que sin olvidar nuestro hacer pedagógico se debieran incluir herramientas tecnológicas necesarias, para contribuir con la educación de calidad<sup>5</sup>. En torno a ello se han caracterizado elementos fundamentales de la escuela y sus relaciones, se han efectuado reformas en los contenidos a enseñar y en las formas de evaluación escolar; donde al modernizar las metodologías y los recursos, se han generado exigencias en la formación de los maestros especialmente en torno a las TIC.

---

<sup>4</sup> Se observó clase relacionadas con los objetivos de aprendizajes 12 y 13 de la unidad 3 del programa de matemáticas de sexto básico.

<sup>5</sup> La calidad de la educación está muy asociada a la eficiencia y eficacia, valorando aspectos como la cobertura, los niveles de conclusión de estudios, la deserción, repetición y los resultados de aprendizaje de los estudiantes, especialmente en lenguaje y matemática. (Blanco, 2008). Pero también la calidad educativa tiene que dar respuesta a las exigencias en materia del conocimiento que va variando debido a los cambios sociales, científicos, tecnológicos y del mundo productivo.

Es por ello, que se hace necesario implementar otro tipo de actividades que motiven el interés y el sentido del aprendizaje en los niños de sexto básico del Colegio Reyes Católicos, con la finalidad de que estas actividades virtuales sean dinámicas, interactivas, motivadoras y desafiantes que potencialicen los procesos pedagógicos en el aula por medio del uso de las nuevas tecnologías. En razón a lo anterior, surge la necesidad de elaborar una aplicación multimedia que fortalezca los procesos de enseñanza-aprendizaje del área de las matemáticas, en la resolución de problemas matemáticos del área de geometría; pretendiendo con ello cambiar la percepción de las matemáticas y a su vez, fomentar la utilización de las nuevas tecnologías en el aula de clase.

Es por este motivo que se hizo uso de las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), para permitir a los estudiantes tener un aprendizaje más efectivo, dinámico, acorde a las nuevas tendencias en las que están inmersos día a día ya que las TIC han llegado a ser uno de los pilares básicos de la sociedad y hoy es necesario proporcionar a los educandos una educación que tenga en cuenta esta realidad con el propósito de facilitar los procesos pedagógicos (Sunkel, 2014) a través de las matemáticas y en específico en la resolución de problemas.

### **Formulación del problema:**

¿De qué forma es posible que los estudiantes de sexto básico de un colegio municipal de la Región Metropolitana manifiesten una ganancia de aprendizajes relevante en la asignatura de matemáticas como consecuencia del diseño y aplicación de una herramienta TIC (blog), contribuyendo a mejorar el proceso de resolución de problemas?

### **Objetivo general:**

Describir el aporte de una estrategia didáctica en la que se utiliza un recurso TIC (blog) y la mejora en el proceso de resolución de problemas en los y las estudiantes de 6º básico, en la asignatura de Matemáticas reflejado en una mejora de aprendizaje, específicamente en el eje temático de geometría.

**Objetivos específicos:**

- Indagar sobre la percepción en cuanto al nivel de las habilidades tecnológicas de los alumnos de sexto grado del colegio Reyes Católicos que tenían antes de la intervención didáctica y posterior a la misma.
- Determinar en qué etapa del proceso de la resolución de problemas se encontraban los alumnos antes y después de la intervención didáctica.
- Diseñar e implementar una propuesta didáctica de actividades con herramientas TIC (blog) que fortalezcan la enseñanza de las matemáticas y que responda a la resolución de dificultades en los diferentes contextos e intereses de los estudiantes de sexto básico del Colegio Reyes Católicos.
- Evaluar en qué medida la propuesta didáctica aportó a una ganancia de aprendizaje en los alumnos de sexto básico del Colegio Reyes Católicos, en relación a la resolución de problemas matemáticos en el área de geometría.

## Capítulo II: Marco Teórico

La resolución de problemas ha sido siempre el motor que ha impulsado el desarrollo de la matemática. El conocimiento matemático fue construido como respuesta a preguntas que fueron transformadas en muchos problemas provenientes de diferentes orígenes y contextos; tales como problemas de orden práctico, problemas vinculados a otras ciencias y también problemas de investigación internos a la propia matemática. De este modo se puede decir que la actividad de resolución de problemas ha sido el centro de la elaboración del conocimiento matemático generando la convicción de que “hacer matemática es resolver problemas”. (Dante, 2002 pp. 32)

Al resolver problemas se aprende a matematizar, lo que es uno de los objetivos básicos para la formación de los estudiantes. Con ello aumentan su confianza, tornándose más perseverantes y creativos y mejoran su espíritu investigador, proporcionándoles un contexto en el que los conceptos pueden ser aprendidos y las capacidades desarrolladas. Por todo esto, la resolución de problemas es estudiada e investigada por los educadores.

Por otro lado según Santos, (2010) el principal problema que se presenta en las salas de clase es que los profesores sólo muestran a los estudiantes los pasos correctos o el procedimiento adecuado para resolver problemas, transmitiendo de forma inconsciente que solo los “elegidos” pueden descubrir el procedimiento idóneo para dicha solución.

Como una forma de combatir esta forma de ver la matemática y la resolución de problemas la NCTM (National Council of Teachers of Mathematics /Asociación Norteamericana de Profesores de Matemáticas) hace énfasis en desarrollar un ambiente en el aula de matemáticas que tenga las siguientes características:

- Crea un salón de clases como comunidad matemática.
- Utiliza el uso de la lógica y la evidencia matemática como medio de verificación.
- Deja de ubicar a las matemáticas como un conjunto de fórmulas para memorizar.
- Evita en lo posible las actividades de encontrar respuestas mecánicamente.
- Realiza una conexión entre los conceptos y su aplicación con la vida real.

## ¿Qué es un problema?

Un problema se refiere a una tarea difícil para el individuo que está tratando de hacerla. El problema debe representar un crecimiento intelectual y no sólo de rapidez en los cálculos, para los estudiantes. “Raramente la presentación de la solución de un problema por parte del maestro dura más de cinco o diez minutos. A los estudiantes nunca les queda la impresión de que uno puede dedicar horas (mucho menos días, semanas o meses) trabajando en un problema. Se les priva la oportunidad de mostrar algún progreso en la resolución de problemas complicados y como consecuencia, se les reprime de la enseñanza de atacarlos a aquellos que son capaces de trabajar estos problemas.” (Schoenfeld, 1985, en Santos, 2010, p. 49).

Para Santos, (2010) se debe tener claro que los problemas que se planteen son aquellos no rutinarios que tengan como objetivo desarrollar otras formas de pensar matemáticamente, es decir, problemas que exijan a los estudiantes plantear conjeturas, obtener datos importantes, analizar casos particulares para así justificar la solución.

Es necesario hacer una diferenciación entre los problemas que son rutinarios de los que no son rutinarios.

### **Tipos de problemas:**

Existen muchos tipos de problemas. La diferencia más importante para los profesores de matemática, es que existen los problemas rutinarios y los que no son rutinarios:

- Problema *rutinario*: cuando puede ser resuelto aplicando directa y mecánicamente una regla que el estudiante no tiene ninguna dificultad para encontrar; la cual es dada por los mismos profesores o por el libro de texto. En este caso no hay ninguna invención ni ningún desafío a su inteligencia. El alumno adquiere cierta práctica en la aplicación de una regla única al resolver un problema como éste.
- Problema *no rutinario*: cuando exige cierto grado de creación y originalidad por parte del estudiante. Su resolución puede exigirle un verdadero esfuerzo, pero no lo hará si no tiene razones para ello. Por lo tanto un problema no rutinario deberá tener un sentido y un propósito, desde el punto de vista del estudiante, tiene que estar relacionado, de modo natural, con objetos o situaciones familiares y deberá servir a una finalidad comprensible para él.

En relación a las situaciones que se consiguen crear y proponer en las aulas, los problemas pueden tener diversos tipos y grados de problematización:

- Problemas sencillos más o menos conectados a determinados contenidos, pero cuya resolución envuelva algo más que la simple aplicación de un algoritmo.
- Problemas de mayor envergadura, que el alumno no sabría resolver inmediatamente con los conocimientos disponibles.
- Situaciones problemáticas de tipo proyecto que los alumnos desarrollan y trabajan en grupos cooperativos, que requieren un tiempo mayor y pueden seguir siendo trabajados fuera del aula. Estas situaciones contribuyen a fomentar ambientes pedagógicos cualitativamente diferentes. En ellos los alumnos hacen conjeturas, investigan y exploran ideas, prueban estrategias, discutiendo y cuestionando su propio razonamiento y el de los demás, en grupos pequeños y en ocasiones con todo el salón.

En resumen Santos (2010) define las características generales de los problemas que contribuyen con el aprendizaje matemático de los estudiantes de la siguiente manera:

- Manifiestan la existencia de un interés para su solución.
- Contienen la no existencia de una solución inmediata.
- Tienen la presencia de diversos métodos de solución.
- Requieren la atención de una persona para llevar a cabo un conjunto de acciones tendientes a resolver esta tarea.

### **Resolución de problemas:**

Algunos autores consideran que la resolución de problemas es la esencia del aprendizaje de las matemáticas. En base a lo anterior se han desarrollado investigaciones que consideraron situaciones de aprendizaje donde se manifestaba que la comprensión y la reestructuración mental de las diversas situaciones problemáticas estaban en un nivel superior al aprendizaje memorístico, considerando la perspectiva de la Gestalt.

El primer investigador que aplicó la teoría de la Gestalt en la resolución de problemas fue Max Wertheimer en 1911. En sus investigaciones buscó explicar cómo los elementos individuales que entran en juego en el problema son configurados y valorados por las personas que trabajan con ellos. A esto se le conoce como dinámica entre el individuo y el problema con el cual trabaja. En sus trabajos Wertheimer mostró que existe una comprensión estructural del problema previo a su solución.

En todos los casos que expuso el autor antes mencionado se muestra que existe una comprensión estructural del problema previa a la solución. Este concepto de estructura tiene que ver con la dinámica de los elementos que entran en juego en la problemática vistos como un todo. Los gestaltistas aplican el término de isomorfismo, ya que encontraron similitudes estructurales entre ciertos fenómenos físicos y la forma en que organiza la mente los elementos cuando está resolviendo problemas. Esto los llevó a realizar la hipótesis sobre la estructura de campo, pero principalmente a formular que las matemáticas debían estar orientadas hacia el estudio de principios físicos.

En este sentido Polya (en Kline, 2013) enseñó los métodos para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de la resolución de problemas en su libro "*Cómo plantear y resolver problemas*"; ahí elabora y justifica una técnica en base a preguntas que pueden utilizarse para quien resuelve un problema (Kline, 2013).

Polya citado por Kline en 2013 continuó en cierta medida el trabajo dejado por Wertheimer y Köhler en el campo de resolución de problemas. Sus trabajos estuvieron relacionados con la teoría de la Gestalt. Propone una serie de pasos generales como: comprender el problema, concebir un plan, ejecución del plan y visión retrospectiva. También hace énfasis en el papel del maestro, de saber guiar, de no presionar demasiado pero tampoco dejar al estudiante que haga lo que sea.

Es importante lo que Polya aclara en cuanto a que las dos caras de la matemática, una vista como un sistema axiomático y la otra como el proceso antes de crear los axiomas. Con respecto a esto, gran parte del fracaso de la enseñanza de la matemática en el siglo XX lo expone Kline (2013) y refiere al fracaso como el resultado de conceptualizar a la matemática y su enseñanza como un sistema rígido, en el que solo hay que aprenderse de las reglas para manipular axiomas, postulados y definiciones, en donde no existe una explicación causal de la matemática, solo de consistencia.

### **Método Polya para la resolución de problemas matemáticos**

Uno de los grandes intereses de la resolución de problemas está en la motivación provocada por el propio problema y, consecuentemente, en la curiosidad que desencadena su resolución. Esta práctica está conectada a varios factores como son la experiencia previa, los conocimientos disponibles, el desarrollo de la intuición además del esfuerzo necesario para su resolución, lo que puede condicionar o estimular la voluntad de resolver nuevos problemas.

Así, el intento de Polya por comprender los procesos mentales de los estudiantes resolviendo problemas dio como resultado su propuesta general. Este plan consiste en un conjunto de cuatro pasos y preguntas que orientan la búsqueda y la exploración de las alternativas de solución que puede tener un problema. Es decir, el plan muestra cómo abordar un problema de manera eficaz y cómo ir aprendiendo con la experiencia.

La finalidad del método es que la persona examine y remodele sus propios métodos de pensamiento, de forma sistemática, eliminando obstáculos y llegando a establecer hábitos mentales eficaces; lo que Polya denominó pensamiento productivo. Pero seguir estos pasos no garantizará que se llegue a la respuesta correcta del problema, puesto que la resolución de problemas es un proceso complejo y rico que no se limita a seguir instrucciones paso a paso que llevarán a una solución como si fuera un algoritmo. Sin embargo, el usarlos orientará el proceso de solución del problema. Por eso conviene acostumbrarse a proceder de un modo ordenado, siguiendo los cuatro pasos, los cuales son (Hernández y Villalba, 2013):

1. *Comprender el problema:* Para poder resolver un problema primero hay que comprenderlo. Se debe leer con mucho cuidado y explorar hasta entender las relaciones dadas en la información proporcionada. Para eso, se puede responder a preguntas tales como: ¿Qué dice el problema? ¿Qué pide? ¿Cuáles son los datos y las condiciones del problema? ¿Es posible hacer una figura, un esquema o un diagrama? ¿Es posible estimar la respuesta?
2. *Elaborar un plan:* En este paso se busca encontrar conexiones entre los datos y la incógnita o lo desconocido, relacionando los datos del problema. Se debe elaborar un plan o estrategia para resolver el problema. Una estrategia se define como un artificio ingenioso que conduce a un final. Hay que elegir las operaciones e indicar la secuencia en que se deben realizar. Estimar la respuesta. Algunas preguntas que se pueden responder en este paso son: ¿Recuerdas algún problema parecido a este que pueda ayudarte a resolverlo? ¿Puedes enunciar el problema de otro modo? Escoger un lenguaje adecuado, una notación apropiada. ¿Usó todos los datos?, ¿usó todas las condiciones?, ¿he tomado en cuenta todos los conceptos esenciales incluidos en el problema? ¿Se puede resolver este problema por partes? Intentar organizar los datos en tablas o gráficos. ¿Hay diferentes caminos para resolver este problema? ¿Cuál es su plan para resolver el problema?
3. *Ejecutar el plan:* Se ejecuta el plan elaborado resolviendo las operaciones en el orden establecido, verificando paso a paso si los resultados están correctos. Se aplican también todas las estrategias pensadas, completando (si se requiere) los diagramas, tablas o

gráficos para obtener varias formas de resolver el problema. Si no se tiene éxito se vuelve a empezar. “El énfasis que debe ser dado aquí es a la habilidad del estudiante en ejecutar el plan trazado y no a los cálculos en sí. Hay una tendencia muy fuerte (que debemos evitar) de reducir todo el proceso de resolución de problemas a los simples cálculos que llevan a las respuestas correctas” (Amato, 2009. Pp. 198). Las preguntas que se pueden contestar en esta fase son: ¿Puede usted ver claramente que los pasos son correctos? ¿Puede demostrarlo?

4. *Mirar hacia atrás o hacer la verificación:* En el paso de revisión o verificación se hace el análisis de la solución obtenida, no sólo en cuanto a la corrección del resultado sino también con relación a la posibilidad de usar otras estrategias diferentes de la seguida, para llegar a la solución. Se verifica la respuesta en el contexto del problema original. En esta fase también se puede hacer la generalización del problema o la formulación de otros nuevos a partir de él. Algunas preguntas que se pueden responder en este paso son: ¿Su respuesta tiene sentido? ¿Está de acuerdo con la información del problema? ¿Hay otro modo de resolver el problema? ¿Se puede utilizar el resultado o el procedimiento que ha empleado para resolver problemas semejantes? ¿Se puede generalizar?

La propuesta de Polya ha retomado interés por parte de los educadores de matemáticas y de otras áreas debido a las necesidades actuales. Por ejemplo en diversos estudios se observa que los estudiantes comienzan a realizar operaciones sin siquiera haber leído completo el problema, ellos van directo a los datos cuantitativos y, en forma ciega, a realizar operaciones sin tomar en cuenta la parte cualitativa del problema. Gran parte del problema se encuentra en los libros de texto de matemáticas de educación básica (Santos, 2010), donde se entrena a los alumnos en un mismo tipo de problema y método de solución, haciendo que los estudiantes identifiquen mecánicamente el proceso de solución, y luego este mismo tipo de razonamiento se aplica a cualquier situación de la vida cotidiana.

En general, la resolución de problemas es un método útil, no solo para las matemáticas sino en otros campos de desarrollo. “La educación tiene el propósito de ayudar a quienes aprenden para que se conviertan en estudiantes capaces de resolver mejor los problemas” (Orton, 2003, p.120). Gagné citado por Orton (2003) clasificó la resolución de problemas como la forma más elevada de aprendizaje, lo definió como un proceso por el que quien aprende descubre una combinación de reglas previamente aprendidas para lograr una solución a una nueva situación problemática

Es importante hacer énfasis en que la matemática no es una mera resolución de problemas de forma cuantitativa, involucra además una fuerte carga cualitativa, de entender realmente un problema, porque cuántas veces se reproducen estas prácticas para cualquier tipo de problemas, sea personal, social, económico, político, etc. Por supuesto que a nivel social, cuando uno resuelve un problema y se equivoca no se puede simplemente borrarlo y hacerlo de nuevo, pero por medio de una educación formativa en la resolución de problemas desde nivel básico se estará desarrollando la capacidad de tomar mejores decisiones que nos lleven a solucionar problemas y conflictos de una forma eficaz.

En la educación básica chilena se toma en cuenta lo mencionado y es por eso que en la formación matemática a nivel básico se pretende el desarrollo de cuatro habilidades del pensamiento matemático, que se integran con los objetivos de aprendizaje y están interrelacionadas entre sí, una de ellas es la habilidad de resolver problemas, que según el MINEDUC (2009) está definida como “un medio pero también un fin para lograr una buena educación matemática. Se habla de resolución de problemas, en lugar de simples ejercicios, cuando el estudiante logra solucionar una situación problemática dada, sin que se le haya indicado un procedimiento a seguir. A partir de estos desafíos, los alumnos primero experimentan, luego escogen o inventan estrategias (ensayo y error, metaforización o representación, simulación, transferencia desde problemas similares ya resueltos, etc.) y entonces las aplican. Finalmente comparan diferentes vías de solución y evalúan las respuestas obtenidas”. (Matemáticas. Programa de estudio. Sexto básico. MINEDUC, 2013)

Es importante señalar que el trabajo que se llevó a cabo fue relacionado con la mejora en la habilidad de resolución de problemas en alumnos de sexto básico utilizando contenidos temáticos del eje de Geometría de los planes vigentes del MINEDUC, por tal motivo es necesario señalar dentro de este marco teórico el modelo que se siguió para dar estructura a las situaciones didácticas que se diseñaron para este fin.

### **Modelo Van Hiele para trabajar geometría en la resolución de problemas**

Para Rodríguez y López Fernández (2011) al área de la geometría se le considera de gran pertinencia para el desarrollo del pensamiento matemático ya que es en sí misma el área más inclusiva y elusiva de la educación, por medio de la cual se crean los fundamentos para la comprensión de otras áreas, el cálculo por ejemplo.

El modelo parte de las siguientes ideas básicas: “El aprendizaje de la geometría se hace pasando por unos determinados niveles de pensamiento y conocimiento que no van asociados a la edad y

que sólo alcanzando un nivel se puede pasar al siguiente.” (Cadavid, 2008. Pp. 16) Van Hiele dice “alcanzar un nivel superior de pensamiento significa que con un nuevo orden de pensamiento una persona es capaz, respecto a determinadas operaciones de aplicarlas a nuevos objetos” (Rodríguez y Fernández, 2011. Pp 22); para esto y en base al aprendizaje de la Geometría se deben considerar dos elementos importantes:

- Lenguaje utilizado: implica que los niveles, y su adquisición, van muy unidos al dominio del lenguaje adecuado para los estudiantes.
- La significancia de los contenidos: sólo van a asimilar los estudiantes aquello que les es presentado a nivel de su razonamiento.

Teniendo estos dos elementos se establecen los siguientes 5 niveles para la didáctica de la Geometría:

*Nivel 0: Visualización o reconocimiento:* Los objetos se perciben en su totalidad como una unidad, sin diferenciar sus atributos y componentes; Se describen por su apariencia física mediante descripciones meramente visuales y asemejándoles a elementos familiares del entorno (parece una rueda, es como una ventana, etc.) No hay lenguaje geométrico básico para llamar a las figuras por su nombre correcto; No reconocen de forma explícita componentes y propiedades de los objetos motivo de trabajo.

*Nivel 1: Análisis:* Se perciben los componentes y propiedades (condiciones necesarias) de los objetos y figuras. Esto lo obtienen tanto desde la observación como de la experimentación; de una manera informal pueden describir las figuras por sus propiedades pero no de relacionar unas propiedades con otras o unas figuras con otras; experimentando con figuras u objetos pueden establecer nuevas propiedades, sin embargo no realizan clasificaciones de objetos y figuras a partir de sus propiedades. Cabe señalar que los estudiantes empiezan a generalizar, con lo que inician el razonamiento matemático, señalando qué figuras cumplen una determinada propiedad matemática pero siempre considerará las propiedades como independientes no estableciendo, por tanto, relaciones entre propiedades equivalentes.

*Nivel 2: Ordenación o clasificación:* Se describen las figuras de manera formal, es decir, se señalan las condiciones necesarias y suficientes que deben cumplir. Esto es importante pues conlleva entender el significado de las definiciones, su papel dentro de la Geometría y los requisitos que siempre requieren; realizan clasificaciones lógicas de manera formal puesto que el nivel de su razonamiento matemático ya está iniciado. Esto significa que reconocen cómo unas propiedades derivan de otras, estableciendo relaciones entre propiedades y las consecuencias de esas

relaciones; siguen las demostraciones pero, en la mayoría de los casos, no las entienden en cuanto a su estructura. Esto se debe a su nivel de razonamiento lógico, por lo que son capaces de seguir pasos individuales de un razonamiento pero no de asimilarlo en su globalidad. Esta carencia les impide captar la naturaleza axiomática de la Geometría.

*Nivel 3: Deducción formal:* En este nivel ya se realizan deducciones y demostraciones lógicas y formales, viendo su necesidad para justificar las proposiciones planteadas; se comprenden y manejan las relaciones entre propiedades y se formalizan en sistemas axiomáticos, por lo que ya se entiende la naturaleza axiomática de las Matemáticas; Se comprende cómo se puede llegar a los mismos resultados partiendo de proposiciones o premisas distintas lo que permite entender que se puedan realizar distintas forma de demostraciones para obtener un mismo resultado. Es claro que, adquirido este nivel, al tener un alto nivel de razonamiento lógico, se tiene una visión globalizadora de las Matemáticas.

*Nivel 4: Rigor:* Se conoce la existencia de diferentes sistemas axiomáticos y se pueden analizar y comparar permitiendo comparar diferentes geometrías; Se puede trabajar la Geometría de manera abstracta sin necesidad de ejemplos concretos, alcanzándose el más alto nivel de rigor matemático.

Según diversos estudios realizados en diversos escenarios se observó que los alumnos no universitarios solamente alcanzan los tres primeros niveles (Carne y Xelo, 2002).

### **Las TIC en la resolución de problemas**

Antes de comenzar explicando la relación que existe entre las TIC y la resolución de problemas se debe señalar que el MINEDUC considera el uso de las TIC como uno de los objetivos transversales de las bases curriculares. “Esto demanda que el dominio y uso de estas tecnologías se promueva de manera integrada al trabajo que se realiza al interior de las asignaturas”. (Matemáticas. Programa de estudio. Sexto básico. MINEDUC, 2013). Por lo que se propone el uso de software y programas específicos para aprender y para complementar los conceptos aprendidos en las diferentes asignaturas.

Una dificultad al intentar utilizar herramientas TIC en la enseñanza de la matemática, es el cambio necesario en la actuación pedagógica del profesor, ya que su uso implica un cambio de estrategia de enseñanza. “Ya no es útil un esquema expositivo y lineal. Se requiere diseñar y experimentar estrategias para facilitar la interacción del alumno con los conceptos matemáticos. Así, surgen actividades como: experimentar, conjeturar, generalizar, poner a prueba hipótesis, deducir,

reflexionar, etc., que son elementos extraños a una situación de clases expositiva normal". (Matemáticas. Programa de estudio. Sexto básico. MINEDUC, 2013)

Para organizar la forma en que la tecnología pueda tener efectos importantes en la educación de las matemáticas, Rubin (2000) propone cinco tipos de oportunidades generadas por las TIC, las cuales son: conexiones dinámicas; herramientas sofisticadas; comunidades ricas en recursos matemáticos; herramientas de diseño y construcción y herramientas para explorar complejidad.

Para Martín, Beltrán y Pérez (2003), trabajar con tecnología implica muchos elementos que son esenciales en los nuevos escenarios, referidos a: ambientes realistas y enriquecidos; desarrollo del pensamiento estratégico; descubrir el problema; representación del problema; desarrollo metacognitivo y facilitar interacciones de grupo.

El uso de las TIC, permite que los estudiantes puedan pasar de los elementos concretos a lo abstracto, pudiendo desarrollar generalizaciones de las situaciones trabajadas, aumentando sus posibilidades de adquisición de conocimientos y habilidades.

Muchos problemas requieren usar y manipular modelos, donde las TIC, además de generarlos, permiten visualizarlos y utilizar diagramas dinámicos, donde los estudiantes visualicen, manipulen y entiendan, motivándose a realizar conjeturas en forma intuitiva y posteriormente verificarlas.

Las metodologías asociadas al uso de TIC en el aula de matemáticas comparten entre sí el hecho de fomentar que los estudiantes experimenten, manipulen, corrijan, conjeturen, etc. Las TIC ponen a disposición de los estudiantes verdaderos 'laboratorios de matemáticas' en los que conceptos matemáticos muy abstractos se materializan y el estudiante experimenta con ellos.

Parece ser imparable la modificación paulatina en la forma de enseñar las matemáticas usando las TIC. El uso de éstas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas tiene notables influencias positivas en el aprendizaje de los alumnos que debemos considerar (Cruz y Puentes, 2012):

- Las TIC posibilitan que los estudiantes interactúen con las matemáticas, lo que facilita su comprensión y mejoran su aprendizaje.
- La observación de conceptos matemáticos a través de una imagen que puede ser manipulada y que reacciona a las acciones de los estudiantes ayuda en su comprensión. Por ejemplo, no es lo mismo dibujar la mediatriz de un segmento en papel que dibujarla usando Geogebra, pudiendo, en este último caso, mover el segmento y que el alumnado

pueda observar cómo se desplaza también la mediatriz de dicho segmento, al tiempo que se mantienen las propiedades esenciales de la misma.

- Mejora la capacidad de los alumnos en tareas como organizar y analizar datos, así como en la realización de cálculos de forma eficaz. Un ejemplo claro es el uso de algún software como Microsoft Excel, que realiza operaciones complejas con datos y crea gráficos que ayudan a su representación.
- Las TIC se pueden emplear en la enseñanza de los números, las medidas como la longitud, la superficie, el volumen,... visualizando los planos o cuerpos geométricos de todo tipo de construcciones e iniciando al estudiante en la geometría espacial, de manera que, a través de la visualización, comiencen a observar e indagar sobre diferentes objetos como conos, cilindros, esferas, pirámides, cubos, distintos poliedros, etc.
- También se pueden aplicar a la estadística mediante la visualización de distintos gráficos con el propósito de comprender cómo se resumen grandes cantidades de datos, para después extraer, mediante el análisis, conclusiones muy precisas que de otra forma sería mucho más laborioso y problemático conseguir.
- Aumentan la capacidad del alumno para tomar decisiones y comenzar a resolver problemas, permitiendo que los estudiantes interaccionen entre ellos mismos y su profesor/a, aportando su opinión o punto de vista sobre el objeto visualizado. Por ejemplo, sobre el tipo de gráfico, qué es lo que representa, cómo varía al cambiar algún dato, etc., es decir, posibilita también desarrollar el pensamiento crítico.
- Las TIC potencian el desarrollo de la capacidad de razonamiento, la elaboración de modelos y, sobre todo, la preparación para llegar a resolver problemas complejos.

Así pues, las TIC deben utilizarse principalmente para estimular las capacidades intelectuales, para desarrollar la capacidad de analizar una gráfica, una imagen, unos datos y poder diferenciar y comparar cada caso concreto.

El uso de las TIC, además de lo anteriormente indicado, es importante porque permite al educando relacionarse con un medio que le es familiar y cercano a su entorno consiguiéndose así un importante efecto motivador.

La incorporación de TIC en el ámbito educativo se ve platean tres expectativas (producto de las investigaciones llevadas a cabo a pequeña y gran escala) las cuales son: la alfabetización digital, reducir la brecha digital al entregar acceso universal a computadoras e Internet y por último mejorar el rendimiento escolar de los estudiantes por medio del cambio de las estrategias de enseñanza y aprendizaje (Sunkel, 2006).

En cuanto a las dos primeras expectativas se han logrado importantes avances, sin embargo, pareciera que los logros en términos de mejorar el rendimiento escolar de los estudiantes son menos evidentes y las diferencias entre estudiantes para sacar provecho de las nuevas tecnologías para sus aprendizajes representan un problema crecientemente preocupante.

Ante lo anterior existe una importante línea de investigación que busca analizar el impacto de las TIC en los aprendizajes de los estudiantes. Aunque existe evidencia positiva sobre este impacto, aún no se pueden establecer conclusiones claras. Los resultados de dichas investigaciones han permitido sobre todo entender que la relación entre el uso de las TIC y el aprendizaje de asignaturas no es lineal ya que dentro de esta correlación intervienen diversas dimensiones. Las cuales son:

1. La dimensión referida a la relación entre el tipo de uso de la tecnología y los resultados de aprendizajes en asignaturas. Al respecto se ha encontrado que los resultados positivos están normalmente asociados a usos particulares de la tecnología que facilitan el aprendizaje de conceptos específicos.
2. La dimensión referida a las condiciones escolares y pedagógicas en que se usan las TIC, en donde se ha observado que es muy importante que las condiciones de acceso sean las adecuadas, que las capacidades, actitudes y visiones de los profesores permitan la integración de las TIC al currículo y que el colegio facilite el uso de las herramientas TIC.
3. La dimensión referida al papel que juegan las características sociales e individuales del estudiante en su apropiación y forma de uso de las tecnologías.

Se continúa investigando hasta qué punto las TIC influyen en las mejoras en el aprendizaje de los alumnos.

### **El blog como recurso para trabajar matemáticas usando TIC**

Actualmente, gracias a Internet, hay una cantidad importante de recursos didácticos que se pueden utilizar para hacer más eficaz el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Para efectos de esta investigación se explica solamente una de las herramientas de la Web 2.0 la cual se utilizó para llevar a cabo la propuesta didáctica, la cual fue el blog.

#### **¿Qué es un blog?**

Un blog es una página Web muy básica y sencilla donde el usuario puede publicar comentarios, artículos, fotografías, enlaces e incluso videos. A simple vista, no hay nada que lo diferencie de

cualquier página Web personal, sin embargo los Blogs reúnen una serie de características especiales que los diferencian del resto de páginas (Valero, 2007):

- El alojamiento(hosting) de estas páginas suele ser gratuito, con lo que el usuario sólo necesita disponer de una conexión a Internet básica para contar con su propio blog y para actualizarlo cuando quiera desde cualquier parte del mundo.
- El contenido del Blog es muy diverso. De hecho hay blogs que revelan información muy personal sobre el autor del mismo, mientras que otros son utilizados como herramienta de mercado (venden productos). La filosofía que subyace a los blogs es la libertad de contenido y que el contenido asemeje un diario personal con comentarios personales sobre las experiencias cotidianas del propietario del blog.
- El acceso a los blogs suele ser libre, es decir, cualquiera puede acceder a los mismos, aunque el propietario del blog puede configurar el suyo de manera que el usuario deba registrarse (indicando datos personales y correo electrónico) para acceder o que simplemente prohíba al acceso al mismo a todas las personas ajenas a su círculo de amistades.
- La administración del blog es sencilla. De hecho, resulta mucho más complicado sintonizar los canales de cualquier TV que manejar un blog. Esto es posible gracias a las plantillas “prefabricadas” que los proveedores de estos servicios ofrecen. Sólo hay que elegir la plantilla adecuada y comenzar a alojar material.
- Es muy común que los blogs permitan que los visitantes puedan hacer comentarios sobre los artículos que el autor del blog cuelga. La interactividad del blog está supeditada a las opciones de configuración elegidas por el autor.

### **Potencial educativo de los blogs**

Los blogs son una herramienta de gran utilidad para su uso en Educación, ya que suponen un sistema fácil y casi sin costo para la publicación periódica en internet. De esta manera se ha dado lugar a un género que ya se conoce como Edublog y define a los blogs educativos. El término edublog nace de la unión de education y blog.

Lara (2005) define los edublogs como “aquellos blogs cuyo principal objetivo es apoyar un proceso de enseñanza-aprendizaje en un contexto educativo”. Gewerc (2005) destaca tres ventajas comparativas de los blogs frente a las páginas web convencionales que facilitan su adopción en el ámbito educativo:

- Sencillez en el manejo de herramientas para la creación y publicación de blogs.
- Facilidad del diseño gráfico de blogs mediante plantillas predefinidas, permitiendo a los alumnos/as centrarse en los contenidos y en el proceso de comunicación.
- Los blogs ofrecen una serie de funciones como los comentarios, la detección automática de referencias (trackback), el sistema de archivos, los buscadores internos y los enlaces permanentes individuales de las historias publicadas.

Para Lara (2005) los blogs pueden utilizarse como un recurso propio del modelo constructivista dentro de la docencia “las características propias de los blogs hacen de esta herramienta un instrumento de gran valor para su uso educativo dentro de un modelo constructivista. Los blogs sirven de apoyo al e-learning, establecen un canal de comunicación informal entre profesor y alumno, promueven la interacción social, dotan al alumno con un medio personal para la experimentación de su propio aprendizaje y, por último, son fáciles de asimilar basándose en algunos conocimientos previos sobre tecnología digital” (Lara, 2005. Pp 88).

El blog puede ser usado de diferentes modos en el mundo de la docencia. Leslie (2003) propone en una matriz los diferentes usos del blog en la enseñanza en función de dos criterios: quien lo usa (el profesor vs. el alumno) y los atributos o privilegios del usuarios, es decir, si es de escritura o solo de lectura (los usuarios puede hacer comentarios pero no publicar nuevos post). En este sentido la utilización del blog por parte únicamente del profesor como editor implica un uso del blog a modo de página web tradicional como tablón de instrucciones y materiales para sus alumnos. En cambio, la posibilidad de que el alumnado cree su propio blog o participe en el del profesor con capacidad no solo de lectura sino también de escritura conlleva un uso más constructivista del blog. Leslie (2003) propone el uso del blog en este sentido como portafolios, como diarios reflexivos de los/as estudiantes, como grupos o foros de discusión.

Se reporta una experiencia (Salinas, J. 2004) en donde se utilizó un blog digital para desarrollar un módulo de economía en una institución de educación superior, los resultados que arrojó dicho estudio es que los alumnos obtuvieron mejores resultados en sus notas al final de la experiencia, y además manifestaron haber tenido más orientaciones en el estudio debido a que el material de estudio lo tenían siempre a mano con la explicación del profesor.

## Capítulo III: Metodología

En el siguiente apartado se describe la metodología que se siguió para abordar la investigación realizada. A continuación se presentan, en base a la teoría y diversos autores de metodología de la investigación, los puntos que delimitan la indagación que se realizó en cuanto al uso de una herramienta TIC para la mejora de aprendizajes específicamente en la asignatura de Matemáticas en un grupo de sexto básico de la región metropolitana de Chile.

### Enfoque y diseño de la investigación

El enfoque de la investigación es mixto, con la parte dominante o principal cuantitativo; es una investigación de alcance descriptivo en donde se hace un levantamiento de datos cuantitativos y análisis cualitativo. (Mertens, 2007).

Es un diseño pre-experimental con grupo experimental (grupo de sexto básico del colegio Reyes Católicos) y sin grupo control.

El pre-experimento consistió en la aplicación de una estrategia didáctica que involucraba el uso de una plataforma tecnológica, en este caso, el blog digital, para evaluar si existía una mejora en el proceso de resolución de problemas y en la adquisición de los contenidos del área de geometría de los alumnos de sexto básico. Para dicho fin se trabajaron 3 de los 10 objetivos de aprendizaje de la Unidad 3 de los Planes y Programas de estudios vigentes propuestos por el MINUDEC, 2013, los cuales son:

- Objetivos 16: Identificar los ángulos que se forman entre dos rectas que se cortan (pares de ángulos opuestos por el vértice y pares de ángulos complementarios)
- Objetivo 21: Calcular ángulos en rectas paralelas cortadas por una transversal y en triángulos.
- Objetivos 17: Demostrar, de manera concreta, pictórica y simbólica, que la suma de los ángulos interiores de un triángulo es  $180^\circ$  y de un cuadrilátero es  $360^\circ$ .

### Población y muestra

El colegio Reyes Católicos tiene una población total de 256 alumnos los cuales se reparten entre todos los niveles de la educación básica; la mayoría de los estudiantes del colegio provienen de la comuna de Santiago en la Región Metropolitana, la comunidad que atiende este establecimiento no se le considera que está en una situación vulnerable.

El sexto básico de este colegio tiene en total 25 alumnos, de los cuales 13 son niños y 12 son niñas; las edades oscilan entre 11 y 12 años de edad, en este grupo no existen niños repitiendo curso; cabe señalar que los alumnos en su mayoría utilizaban teléfonos inteligentes para conectarse a Internet y revisar redes sociales tales como Facebook, Instagram, Twitter, etc. Presentaban una gran facilidad en el uso de PC y notebooks, lo que quedó corroborado por la familiaridad con la cual hablaban sobre el tema y el uso que les daban.

### **Instrumentos de recolección de datos**

Los instrumentos que se emplearon durante el desarrollo de la investigación fueron:

- *Encuesta:* Tiene por objetivo recabar información sobre la presencia de computadores, servicio de internet, línea telefónica de red fija; dicho cuestionario en sus diferentes secciones presenta escala Likert. Éste instrumento de recogida de datos se divide en 5 partes las cuales son: Acceso a dispositivos tecnológicos e Internet, Habilidades informáticas, Puntos de acceso a internet, Actividades con Internet y/o computador y Opinión sobre el uso de Internet y los dispositivos tecnológicos en situaciones escolares (investigaciones, tareas, clases empleando tecnología, etc). Cuenta con 44 preguntas en total. La encuesta fue una adaptación de un cuestionario utilizado en una investigación de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) por el Doctor Carlos Arturo Torres Gastelú (Anexo 1).

Para poder utilizar la encuesta en el contexto de esta investigación se realizó validación de jueces (5 profesores expertos en los temas de tecnología y en el área de matemáticas); cabe mencionar que para validar el cuestionario se empleó el procedimiento de acuerdo porcentual de los jueces y de la cual se registró un grado de acuerdo del 80%.

Una vez concluida la intervención que se realizó con el grupo de sexto básico del colegio Reyes Católicos se aplicó nuevamente la última parte de esta misma encuesta con el fin de observar si existieron cambios en las opiniones de los alumnos sobre el uso de computadoras e Internet en el contexto escolar.

- *Test (diagnóstico y final):* Las dos pruebas contaron con preguntas de opción múltiple con cinco alternativas (a petición de la profesora titular de la asignatura de matemáticas), ambas tienen 13 ítems (anexo 2), las preguntas (problemas referentes a geometría) que se incluyeron en los tests se dividieron en niveles de dificultad, los cuales se relacionan

directamente con los niveles del Modelo Van Hiele para trabajar geometría que anteriormente se explicó; por lo que las preguntas se clasifican de la siguiente forma:

Niveles	Ítems del Pre-test	Ítems del Post-test
Nivel 0	3, 4, 11	1, 2, 10
Nivel 1	1, 2, 8, 12, 13	3, 6, 7, 8, 9
Nivel 2	5, 6, 7, 9, 10	4, 5, 11, 12, 13

Para la validación de ambos tests se empleó el procedimiento de acuerdo porcentual de los jueces, fueron cinco jueces los que revisaron los tests (profesores de matemáticas) y el grado de acuerdo que se registró por medio de este procedimiento fue de un 85%. Cabe mencionar que en los dos tests se utilizó la misma metodología y las mismas condiciones de aplicación, los alumnos no sabían sobre la aplicación de los cuestionarios por lo que no hicieron repasos específicos sobre los temas que se abordaban en ellos.

- *Diario de campo*: Se empleó el diario para registrar aquellos hechos que se desarrollaron a lo largo de dos días de observación y las diez sesiones de trabajo con el fin de poder dar una interpretación cualitativa a los datos arrojados tanto en la encuesta como en los tests que se realizaron. El diario de campo fue un registro en prosa sobre lo sucedido en el aula durante el trabajo de los alumnos. Cabe señalar que el diario de campo se comenzó a escribir desde el día uno de observación al grupo experimental y continuó a lo largo de las diez sesiones de intervención.
- *Blog digital (Anexo 3)*: Aunque este elemento es el eje de la estrategia didáctica puesta en práctica en esta investigación también se utilizó como un instrumento de recogida de información y por medio de él los alumnos escribían comentarios y respuestas que debían incluir argumentos matemáticos enfocados en el área de geometría, dichas participaciones se recuperaron para efectuar los análisis de los resultados que se registraron en los primeros dos instrumentos de recogida de información (encuesta y test).
- *Rúbrica (anexo 4)*: Se empleó para establecer el nivel que tenían los alumnos en cuanto a la resolución de problemas de acuerdo a los 4 pasos que maneja el Método Polya antes de aplicar la estrategia didáctica con tecnología y posterior a la intervención; cabe señalar que para la elaboración de dicha rúbrica se consultaron diversas páginas de Internet; ninguna de estas rúbricas han sido validadas por lo que se tomó la decisión de realizar una validación

de jueces (cinco personas expertas en matemáticas y que además conocían el tema de las rúbricas) para el instrumento que se creó. Dicha validación de jueces registró un acuerdo de un 80%.

### **Procedimiento:**

Previo a la puesta en práctica de la estrategia didáctica se aplicó el test diagnóstico a los alumnos que tenía la finalidad de establecer su nivel inicial en cuanto a la habilidad de resolución de problemas en el área de geometría; en paralelo también se aplicó una encuesta que tenía como objetivo recabar información acerca del uso que le daban los alumnos de sexto básico del colegio Reyes Católicos a las tecnologías a las que tienen acceso, sobretodo Internet.

La estrategia didáctica se llevó a cabo en 10 sesiones de una hora y media cada una, los días lunes de 8 a 9:30 horas y los martes de 9:30 a 11 horas; para dicho fin se utilizó el aula enlaces del colegio ya que contaba con los medios necesarios para que cada alumno trabajara de forma individual.

Se fue construyendo el blog digital en la aplicación de Google Chrome *Blogger* (principal material de la estrategia didáctica) a lo largo de las cinco semanas de trabajo, dicho blog se puede encontrar en el siguiente link: <http://matematicareyescatolicos.blogspot>. El blog digital que se creó funcionaba como el eje del trabajo de los alumnos, en él los estudiantes encontraban información referida a los contenidos temáticos que ya se han mencionado con anterioridad; además dentro del mismo se desarrollaban una serie de actividades que invitaban a los estudiantes a resolver problemas siguiendo los pasos del Método Polya, el cual se encontraba explicado de manera audiovisual y escrito, existieron a lo largo de las diversas entradas del blog links que conectaban a los niños con otras páginas de Internet que resultaban de interés para los temas tratados, en donde los alumnos ponían en práctica los conocimientos que fueron adquiriendo conforme avanzaban en las actividades con el blog y además les exigían establecer estrategias de resolución de problemas por medio de “retos matemáticos” que eran planteados como problemas no rutinarios. Cabe mencionar que los alumnos avanzaban a su propio ritmo y que el profesor-investigador atendía en forma particular a los alumnos que requerían apoyo. Los alumnos al concluir cada una de las actividades indicadas en el blog daban respuesta y/o escribían sobre las dificultades a las cuales se enfrentaron al realizar las tareas, dichos comentarios se retroalimentaban directamente por correo electrónico.

A continuación se muestra una imagen del blog que se desarrolló para llevar a cabo esta investigación.

Datos personales  
 Nueva PLACENCIA AGOSTA  
 Seguir  
 Ver todo mi perfil

Archivos del blog  
 2014 (54)  
 octubre (29)  
 noviembre (4)  
 diciembre (1)  
 blog de matemáticas  
 matemáticas  
 física  
 biología  
 historia  
 geografía  
 ciencias sociales  
 idiomas  
 deportes  
 salud  
 tecnología  
 arte  
 música  
 literatura  
 filosofía  
 psicología  
 sociología  
 economía  
 derecho  
 medicina  
 ingeniería  
 arquitectura  
 diseño  
 moda  
 gastronomía  
 viajes  
 cultura  
 cine  
 televisión  
 radio  
 teatro  
 danza  
 deportes  
 juegos  
 mascotas  
 jardinería  
 mascotas  
 mascotas  
 mascotas  
 mascotas

Bienvenidos a su blog de matemáticas

¿Quieres estar a la vanguardia de aprender matemáticas de una forma diferente? ¿Quieres aprender matemáticas de una forma diferente? ¿Quieres aprender matemáticas de una forma diferente?

Este blog encorramos las explicaciones, ejercicios y problemas matemáticos a través de una metodología innovadora para resolver problemas.

Para poder utilizar este blog es necesario que te registres en el sistema de usuarios que se encuentra en la barra superior.

Para ser el más importante con este blog son tus propios problemas de matemáticas, no sólo los que te damos.

Publicado por Nueva PLACENCIA AGOSTA en 12:30

Etiquetas: Reto matemático

### Reto matemático

#### Inicio con los retos matemáticos

¿Por qué hay estaciones en la Tierra? El planeta está inclinado sobre su eje. Por ver cómo esto produce las diferentes estaciones, mira los diagramas que muestran el ángulo del Sol con respecto al eje de la Tierra.

Esto pasa en la inclinación sur de la Tierra

<p><b>Invierno</b>          El eje se inclina lejos del Sol en el primer día de invierno, con frecuencia el 21 de junio.</p>	<p><b>Primavera y otoño</b>          El eje se inclina hacia el Sol el día de equinoccio, con frecuencia el 20 de septiembre y el 22 de marzo.</p>	<p><b>Verano</b>          El eje se inclina hacia el Sol en el primer día de verano, con frecuencia el 21 de diciembre.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Usa el diagrama para hallar las medidas de los ángulos.

- ¿Cuál es el ángulo marcado en el día más corto del año, el primer día de invierno?
- ¿Cuál es el ángulo marcado en el día más largo del año, el primer día de verano?
- ¿Cuál es el ángulo marcado en el primer día de primavera y de otoño?

Usa la sección de comentarios para escribir la respuesta a las tres preguntas, cuando escribas tu nombre antes de comentar las preguntas...

Al concluir con las sesiones de trabajo se aplicó un test final el cual tenía como objetivo establecer el nivel que habían alcanzado los alumnos en cuanto a su proceso de resolución de problemas en el área de geometría. Lo que se pretendía observar efectivamente era si la estrategia didáctica donde se empleó tecnología contribuía a una mejora en el proceso de resolución de problemas en el área de geometría en los alumnos de sexto básico del colegio Reyes Católicos.

Las acciones que se llevaron a cabo se organizaron en cuatro grandes etapas para poder llevar un mejor registro de lo que estaba pasando con el grupo el cual fue objeto de investigación:

**Observación del grupo experimental:** Se realizaron dos visitas de observación al grupo durante las horas destinadas a la asignatura de matemáticas, es decir, dos sesiones de 1 hora y media cada una. Durante estas visitas se platicó con algunos estudiantes acerca de la asignatura de matemáticas (si les era difícil; qué propondrían ellos para hacer las matemáticas más fáciles; cómo era el uso que le daban a las nuevas tecnología; etc.). Durante estas dos sesiones se conversó con la profesora titular del curso con el fin de acordar sesiones de trabajo y sobretodo los contenidos que se debían abordar.

**Aplicación del pre-test y encuesta:** En una sesión posterior a las dos observaciones se aplicó el pre-test a los alumnos, contaron con una hora y media para contestar el cuestionario y la encuesta sobre las habilidades tecnológicas.

*Desarrollo de la estrategia didáctica:* Durante esta fase se aplicó la estrategia didáctica. A lo largo de 10 sesiones los alumnos trabajaron los contenidos temáticos acordados con la profesora titular de la materia, los cuales ya se han comentado anteriormente. La dinámica de trabajo fue la siguiente: Se les asignó a cada uno de los alumnos una cuenta de correo electrónico con usuario y contraseña, los cuales solamente podían utilizar para trabajar con el blog digital. Los alumnos acudían a la “Sala ENLACES” una vez ahí ingresaban al blog digital empleando la información que se les había asignado (con esto se tenía un mayor control sobre las participaciones de los alumnos en el blog), se les daba orientaciones específicas a los alumnos que se detectaban con mayor dificultad para seguir las instrucciones y actividades que incluía el blog. Cabe señalar que en algunos casos fue necesario concentrar la atención de todo el grupo para dar una explicación general sobre una situación que no había quedado clara en la plataforma que se estaba trabajando.

*Aplicación del post-test y encuesta habilidades tecnológicas:* Al finalizar las 10 sesiones con el trabajo en la plataforma tecnológica diseñada para esta investigación se utilizó una sesión más para la aplicación del post-test, el cual tenía la misma cantidad de preguntas que el pre-test y contaron con una hora y media también para su resolución. Además de resolver el cuestionario, los alumnos contestaron la última parte de la encuesta que se les aplicó durante la segunda fase de esta investigación, dicha encuesta trata solamente sobre las habilidades tecnológicas.

### **Técnicas para el procesamiento de la información y análisis de datos**

Como se mencionó al inicio de este capítulo el procesamiento de la información tiene una lógica cuantitativa (datos) pero durante su análisis se empleó también una lógica cualitativa.

Se utilizó un método comparativo de los datos arrojados por el pre test frente a los datos que se obtuvieron durante el post test, esto con el fin de ver el efecto que tuvo la estrategia didáctica con tecnología que se empleó para así poder cumplir con el objetivo general de investigación que se planteó.

Los datos que se recogieron con cada una de los instrumentos utilizados a lo largo de la investigación permitieron realizar los siguientes análisis:

- Encuesta: el análisis fue estadístico descriptivo por la naturaleza del instrumento ya que sólo nos interesa observar en qué medida los alumnos utilizan las tecnologías que los rodean y que sentido le dan a las mismas.

- Test: Se ocuparon dos métodos distintos de análisis de los datos arrojados por ambos test, el primero de ellos (cuantitativo) para detectar en qué nivel del modelo de Van Hiele existió una mejora después de haber concluido la intervención; dicho método es el Efecto Hake<sup>6</sup>, el cual es un indicador estadístico del mérito académico de un método de enseñanza. el segundo método de análisis (cualitativo) que se realizó fue sobre el método Polya en cuanto a la resolución de problemas por medio de una rúbrica, esto con el fin de analizar si efectivamente existió una mejora en cuanto al proceso de planteamiento de problemas. Para analizar los resultados de la rúbrica aplicada a cada uno de los desarrollos de problemas que realizaron los alumnos en las hojas de respuesta que desarrollaron a lo largo de las pruebas, se registraron las frecuencias en donde existieron más casos en los niveles de logro tanto del pre-test como del post-test.
- Blog: Se recuperaron las participaciones de los estudiantes tanto para complementar los datos arrojados por los tests como para realizar el análisis cualitativo sobre la satisfacción o no satisfacción del blog que se empleó a lo largo de la investigación.
- Diario de campo: Se rescataron algunos comentarios que se registraron dentro de este documento con el fin de ejemplificar y dar sustento a los resultados que se presentaron como producto de la puesta en práctica de estrategia didáctica. Algunos ejemplos se pueden ver en el anexo 5.

---

<sup>6</sup> El Efecto Hake, o efecto de la ganancia de aprendizaje se explica en el capítulo de resultados.

## Capítulo IV: Resultados de la investigación

A partir del análisis de los datos que arrojaron cada uno de los instrumentos de recogida de información se presentan los siguientes resultados y su interpretación.

### Encuesta

Se analizan los datos de cada una de las secciones que conforman la encuesta utilizada en la investigación, esto con el fin describir las características del grupo en relación al acceso a la tecnología y sobretodo en el aspecto de habilidades tecnológicas. Lo anterior con el fin de dar respuesta al objetivo específico número uno que se planteó en esta investigación.

#### **Primera Parte: Acceso a la tecnología.**

Para obtener los análisis de frecuencia descriptivos se utilizó el programa SPSS (Anexo 6), el cual nos reportó los siguientes datos:

Cabe mencionar que esta parte de la encuesta fue importante para la investigación por el hecho de saber que momentos podrían tener los alumnos para trabajar en el blog digital así como los espacios en donde se llevaría a cabo la estrategia didáctica.

En cuanto al acceso a un computador en un 100% tienen acceso a él en la escuela, y por lo que se observó existen en el colegio una cantidad suficiente para que los alumnos ocupen de forma individual los aparatos tecnológicos, los cuales en su totalidad tienen conexión a Internet; un 60% de los alumnos tiene computador en su casa (frente a un 40%, el cual equivale a 10 estudiantes del sexto básico; que no tiene este aparato en casa). Es muy importante señalar que existen alumnos que aunque no tengan computadoras en su casa si ocupan otro dispositivo (teléfono inteligente, Ipad, Ipod, Tablet, etc) para conectarse a internet ya que sólo el 32% (8 alumnos) del total del grupo dijo no manejar dispositivo.

En charlas con los alumnos sobre el acceso a la tecnología comentaron que es más importante que los dispositivos (sin importar si son computadores, teléfonos inteligentes, u otro) *“tengan acceso a Internet porque de otra forma son inservibles”* (dato obtenido del diario de campo día 1 de observación).

## Segunda parte: Habilidades informáticas

Consideramos que las habilidades informáticas son aquellas que necesita cualquier persona para gestionar información que se encuentre en Internet y en otros soportes digitales.

Por lo tanto se necesita tener conocimientos sobre:

1. Dispositivos con los que acceder a la información (ordenadores, tablets, teléfonos móviles, ...)
2. Programas que te facilitarán dicho acceso (navegadores, clientes de correo, ...)
3. Recursos que hay disponibles (páginas web, correo electrónico, redes sociales, ...)

La importancia de estas habilidades informáticas, según una investigación realizada por Tecnológico de Monterrey de México sobre competencias informáticas concluyeron que: “La tecnología representa una parte muy importante dentro de la vida moderna, se encuentra en todas partes y es necesario conocerla y saber aprovecharla como herramientas de trabajo, estudio y ayuda; sacando de ellas el mayor beneficio... Utilizar la tecnología en el aula puede ayudar a los alumnos a que tengan acceso a diferentes fuentes de información y aprendan a evaluarlas críticamente; aprendan a organizar y compartir información por medio de diferentes herramientas de los procesadores de texto, correo electrónico, e Internet; desarrollen su pensamiento lógico, la resolución de problemas y el análisis de datos a través de gráficas y hojas de cálculo” (Ureña y Valenzuela, 2011. p. 35.)

Esta parte de la encuesta entregó datos sobre las habilidades que tienen los alumnos en relación al uso de programas o aplicaciones de Internet; los datos que se arrojaron a través del programa SPSS son los siguientes (anexo 7):

Como se puede observar en el anexo número 7 los alumnos pueden hacer por ellos mismos todas aquellas acciones relacionadas con consultas por Internet y la descarga de archivos ya sea de música, videos o documentos escritos con un porcentaje de 72%, además en su mayoría los alumnos son capaces de comunicarse empleando mensajería instantánea con un 76% esto contrasta con el 60% de las alumnos que dicen pueden enviar un correo electrónico, al respecto en conversaciones con algunos alumnos cuando se les cuestionó el por qué no utilizaban correo electrónico comentaron que aunque tienen, sólo lo abrieron solamente para poder abrir cuentas en redes sociales tales como Facebook, Instagram, Twitter, etc. “*No considero necesario el uso del correo electrónico ya que puedo platicar con mis amigos, familiares por medio de los chats y de Facebook*” (comentario anotado y recuperado del diario de campo durante el primer día de observación).

Es importante resaltar que aunque los alumnos en su mayoría puedan descargar archivos y utilizar buscadores de Internet (72% en cada caso) sólo un 48% sabe cómo publicar contenidos en Internet, lo que concuerda con el 24% que saben cómo desarrollar un blog digital. Lo que nos indica que la mayoría de los alumnos no son capaces de desarrollar contenidos publicables en Internet y sólo ocupan este medio como consulta *“todo está en Internet, ya no es necesario buscar información en libros, es más escribimos lo que necesitamos y Google nos manda a otras páginas donde podemos cortar y pegar información para realizar nuestras tareas”* (Comentario anotado y recuperado del diario de campo durante el segundo día de observación) Nos podemos dar cuenta que los alumnos pueden crear archivos de Word (64% de ellos) aunque como se puede constatar por los comentarios de los alumnos sea en copiado y pegado de textos por lo que se puede intuir que no hay un trabajo de análisis de información a la cual tienen acceso.

### **Tercera parte: Puntos de acceso a Internet en cuanto al tiempo por semana de conexión**

Esta sección nos ayuda a comprender que medios y lugares utilizan los alumnos para conectarse a Internet y nos permite intuir el tiempo que los alumnos permanecen conectados a Internet sin importar si lo están utilizando para realizar investigaciones escolares o participando en las redes sociales o en algún administrador de chat.

Se presentan tres gráficas (Anexo 8) donde se puede apreciar el tiempo (nunca, una por semana y dos o más veces por semana) que utilizan los puntos de acceso a Internet (colegio, casa, casa de familiar, biblioteca, cibercafé y otros dispositivos).

Como se puede apreciar en los gráficos del anexo 8, 36% de los alumnos se conectan más frecuentemente desde sus casas empleando un computador aunque también lo hacen dos veces o más desde su escuela o desde un dispositivo diferente al computador, es conveniente señalar que entre ellos es poco popular acudir a una biblioteca o a un cibercafé para conectarse a Internet ya que en un 33% reportó que nunca lo han hecho, un 15% reportó que sólo lo hace una vez a la semana si es que hay ocasión pero ninguno reportó que acude a una biblioteca para conectarse dos o más veces a la semana. *“No conozco otra biblioteca que no sea la de aquí del colegio y en ella no hay un computador con Internet es por eso que mejor voy a la sala Enlace porque si está el profe nos da permiso de checar Facebook durante el recreo”* (comentario anotado y rescatado del diario de campo durante el segundo día de observación).

Esta parte de la encuesta confirma que los alumnos utilizan tanto su tiempo de conexión y los diferentes dispositivos, en su mayoría, para consultar redes sociales o los servicios de mensajería

instantánea y muy poco tiempo para realizar consultas relacionadas con tareas escolares, aunque ellos comentaron también que los chat de las redes sociales son útiles para ponerse en contacto con sus compañeros de clase para hacer trabajos, *“ya no es necesario juntarse, ahora lo hacemos desde la casa de cada uno, a mi mamá le parece bien porque ya no pierdo el tiempo en casa de mis amigos y ella no tiene que ir por mí”* (comentarios anotado y rescatado del diario de campo durante el segundo día de observación).

#### **Cuarta parte: Actividades con Internet y/o computadoras**

Durante la sección anterior se analizó el tiempo y lugar de conexión de los alumnos del sexto básico. Esta sección nos ayuda a conocer más a fondo sobre las actividades que realizan los niños durante esos lapsos de tiempo.

Los alumnos utilizan el computador e Internet con mayor frecuencia (más de dos veces por semana) para realizar las siguientes actividades:

- Comunicarse con amigos o familiares; el 68% del total de los alumnos ocupa estas dos tecnologías para estos fines, ya sea por medio de chats y/o redes sociales.
- Buscar información para sus asignaturas; con un 72%, de los alumnos comentaron que es mucho más fácil para ellos acudir a YouTube para bajar tutoriales (sobre todo de matemáticas) cuando algún tema no lo entendieron del todo en la sala de clase.
- Buscar información sobre temas del interés de los alumnos; 68% del total de alumnos, comentaron al respecto que generalmente la información que buscan está relacionada con grupos de música de moda.
- Bajar música, juegos o algún otro programa; el 64% de los alumnos pasa su tarde generalmente jugando en Internet aunque no lo hacen contactándose con otras personas, por considerarlo peligroso *“Nos gustan los juegos que hay en Internet, pero jugar con alguien que no conocemos puede ser raro y no muy seguro”* (Comentario anotado y rescatado del diario de campo durante el segundo día de observación).
- Colaborar con compañeros para hacer un trabajo; un 56% de los alumnos considera que es mucho más fácil y práctico conectarse en línea con sus compañeros para hacer trabajos y no estar juntándose en las casas, desde su punto de vista se pierde menos tiempo y pueden estar haciendo varias cosas a la vez.
- Preparar tareas en un computador; para el 56% de los alumnos cuando las tareas se solicitan por parte de los profesores para entregar ellos prefieren hacerlas en computador y luego imprimirlas.

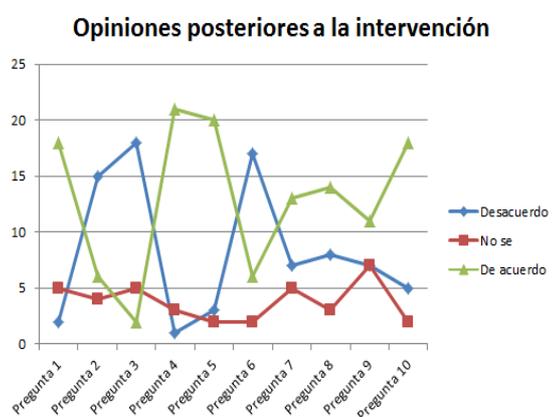
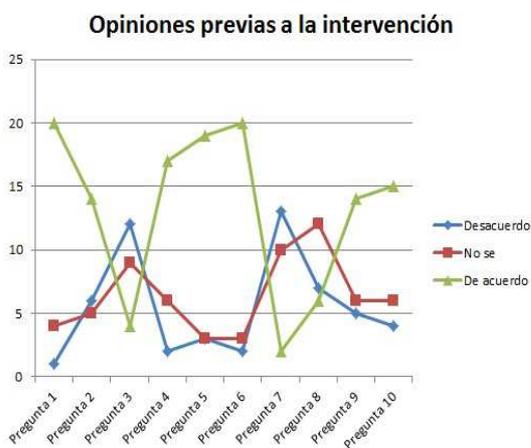
- Compartir fotos, videos, etc.; el 44% de los alumnos que lo hacen de manera frecuente en la misma semana esto lo realizan por medio de las redes sociales, Facebook sobretodo.

Las actividades que menos o nunca realizan los alumnos son las siguientes:

- Enviar preguntas o recibir respuestas de sus profesores; el 72% de los alumnos reportaron que nunca lo han hecho; *“No contacto a mi profesor ni por correo ni por Facebook porque no lo tengo agregado a mis contactos, así que si tengo dudas las tengo que preguntar en la sala”* (comentario anotado y recuperado del diario de campo durante el segundo día de observación)
- Participar en foros o debates sobre temas de su interés; el 48% anotó que lo ha hecho una vez en una semana, pero no es muy frecuente.
- Leer revistas o periódicos en línea; el 44% nunca lo ha hecho, pues lo consideran aburrido.
- Leer blogs digitales; el 44% de los alumnos nunca ha consultado alguna de estas páginas de Internet prefieren las redes sociales.
- Jugar en línea con otras personas; el 48% nunca lo ha hecho.
- Participar en redes sociales; el 40% solo lo hace una vez a la semana, cuando se les cuestionó sobre el tema los alumnos expresaron (por lo menos 10 alumnos) que lo que les gusta es leer y ver lo que otros publican y así pasan varias horas.

### Quinta parte: Opinión sobre el uso del computador e Internet en la sala

El análisis que se realizará a continuación será comparativo entre los dos momentos (inicio o pre test y final o post test) de este instrumento de recogida de información, con el fin de evaluar si existió un cambio de postura frente a las tecnologías por parte de los alumnos una vez que se les hizo la intervención.



Como se puede observar es evidente el cambio de postura de los alumnos en cuanto al uso de las computadoras en las actividades escolares, es de especial importancia reportar los siguientes datos arrojados en afirmaciones que se consideraron clave para la investigación<sup>7</sup> tales como:

- La afirmación 40: *“Con Internet es más fácil hacer las tareas del colegio”*: en un primer momento, los alumnos, en su mayoría (20) reportaron que con Internet era mucho más fácil hacer las tareas, esto debido a que ellos consideraban realizar tareas en Internet como acudir a buscadores tales como Google, Wikipedia, etc., para buscar información sobre un tema y una vez que el buscador les mandaba el listado de páginas posibles ellos abrían la primera y copiaban la información que estaba contenida en dicho sitio web... *“Internet sirve para investigar vas a Google pones la cuestión que estas investigando y listo solito salen muchas páginas, y como siempre la primera página es la importante pues la abres, copias y pegas en una hoja de Word y ya terminaste la tarea, ni cinco minutos te tardas”* (comentario anotado y recuperado del diario de campo durante el segundo día de observación), esto sin antes haber analizado si la información contenida en la página que abrieron es válida. En un segundo momento (post test) la postura de los alumnos en esta situación cambió drásticamente ya que ahora la mayoría de los alumnos (17) se mostraba en desacuerdo porque ya no consideran que Internet facilita las tareas, esto seguramente se debió a que las actividades en el blog les requerían datos específicos y si bien se les proporcionaban algunas páginas de consulta, la información no estaba textual, por lo que los alumnos debían leer, analizar la información y después construir la respuesta que se les solicitaba... *“Profe, porque no nos das páginas que tengan las respuestas al tiro, para que no tengamos que analizar, me cuesta trabajo”*. (comentario anotado y recuperado del diario de campo el día 5 de la intervención). Los alumnos ahora realizaban procesos de análisis de información.
- La afirmación 41: *“Desde que utilizo Internet mejoré mis notas”*; Aunque la tendencia entre el pre test y el post test se note un cambio de postura frente a la situación, los alumnos lo relacionaban con que se sentían más cómodos utilizando Internet para las actividades escolares dentro del aula, *“No sé si mejoré las notas de matemáticas por el uso del blog, porque la profe no nos ha hecho prueba, lo que si he notado es que me gusta más la materia y le entiendo más, bueno eso creo jajajajaja”*. (comentario anotado y recuperado del diario de campo el día 9 de la intervención). Por lo que se puede explicar por qué

---

<sup>7</sup> Sólo se analizan las afirmaciones 6, 7, 8, 9, y 10 por ser las que presentaron cambios significativos entre el pre y post test.

mientras que en el pre test 14 alumnos estaban en desacuerdo con la afirmación, durante el post test sólo 6 alumnos manifestaban estar en desacuerdo.

- La afirmación 42: *“Con las computadoras e Internet se aprende mejor”*; después que los alumnos concluyeron la intervención didáctica se manifestó una postura ya sea para demostrar acuerdo o desacuerdo, no como en un principio que no sabían si el uso de tecnología podía tener o no injerencia en una mejora en su aprendizaje; algunos alumnos comentaron, al final de la experiencia que se les complicó mucho el trabajo en el blog, que si bien lo encontraban interesante y motivante las actividades que contenía el blog eran difíciles para ellos, por el contrario otros alumnos comentaron que habían entendido los temas tratados y que las actividades les había parecido muy fáciles, además de que tenían la oportunidad de revisar los contenidos sin necesidad de levantar la mano y preguntar a su profesora, *“Yo soy tímida y no me gusta hablar en clase porque casi siempre cuando pregunto ---- se burla de mí, entonces aquí en la computadora si tengo alguna duda puedo volver a revisar el tema y así poder continuar trabajando”* (comentario anotado y recuperado del diario de campo el día 10 de la intervención).
- La afirmación 43: *“La mayoría de las cosas que hacemos en la sala las podríamos hacer utilizando computadoras e Internet”*; esta fue la afirmación que presentó mayores cambios de opinión entre el pre test y el post test y que al final dividió las opiniones. En relación a esto se cuestionó a un alumno y lo que comento fue: *“Considero que si se podría explicar la materia del blog en el salón, al final así lo hacen todos los profes, sin computador, pero considero que si no hubiéramos usado los computadores nos hubieramos tardado más por el hecho que debemos trazar los ángulos y todo eso”* (comentario anotado y recuperado el día 8 de la intervención), los alumnos relacionaron el hecho de poder hacer lo mismo en la sala o en un computador con la eficiencia y no con la eficacia.
- La afirmación 44: *“Saber utilizar bien Internet y las computadoras me será imprescindible para poder continuar estudiando y en el futuro para encontrar un buen empleo”*; Lo relevante en relación a la postura de los alumnos en esta afirmación es que en el post test se registraron más alumnos que están de acuerdo, esto nos habla de la importancia que tienen las tecnologías para este grupo de niños. No pueden verse en un futuro sin Internet y dispositivos por medio de los cuales se puedan conectar, *“Cuando no tengo Internet en el celular o compu me siento aislada, y fuera de onda”* (Comentario anotado y recuperado del diario de campo durante el día 5 de la intervención).

Cada una de los apartados de la encuesta resultan de relevancia para la presente investigación debido a que como se planteó en el marco teórico la relación que se puede establecer entre las TIC y la mejora en el aprendizaje no es lineal y tiene que ver con diversos aspectos referentes al alumno, al profesor, a las condiciones estructurales del colegio y también a las posibilidades que tienen los alumnos de conectarse a Internet y por consiguiente de poner en práctica sus habilidades digitales por medio de un computador.

### **Test (pre y post)**

#### **Efecto Hake:**

Es un parámetro de medida estadístico que se emplea para medir la *ganancia de aprendizaje normalizado* (Hoellwrth, C. y Moelter, M., 2011) o también conocido en la literatura como *ganancia de Hake* (Hake, R., 1998)

Richard Hake, de la Universidad de Indiana estudió los resultados de un método interactivo basado en un programa educativo reformado con base en lo que se denomina Investigación Educativa en Física. El estudio que llevó a cabo Hake en 1998 se aplicó a 6.500 estudiantes de nuevo ingreso a la universidad en 62 cursos que impartían Física en el primer semestre y consistía en aplicar un pre test a todos los estudiantes, después se elegían al azar los cursos que recibirían una intervención relacionada con el aprendizaje activo de la física y el resto de cursos recibirían la instrucción tradicional sobre el tema; al final se aplicó un post test para evaluar cuál de los dos grupos (experimental o control) presentó un mejor índice de ganancia de aprendizaje. Lo que se encontró fue que el grupo experimental presentaba un índice mayor que el grupo control.

El parámetro a observar en el experimento anterior y en el que se está planteando en este trabajo (por sus similitudes en cuanto a medir la efectividad de una estrategia didáctica en una asignatura de las ciencias exactas) es el factor Hake (*h*) cuya fórmula es la siguiente:

$$h = \frac{\%postest - \%pretest}{100 - \%pretest}$$

Hake (1998) además propone categorizar en tres zonas de ganancia normalizada: baja ( $h \leq 0,3$ ), media ( $0,3 < h \leq 0,7$ ) y alta ( $h > 0,7$ ). Pero cuando se trata de resultados de rendimiento o de investigación educacional suele considerarse un valor de 0,50 e incluso bastante menores (en torno a 0,30) como relevantes. Una razón aducida es que en educación suelen encontrarse tamaños del efecto menores que en otras disciplinas. (Borg, Gall, y Gall., 2003). Hattie (2009) en su síntesis de casi 500.000 intervenciones educacionales encuentra que un *h* de 0,40 es ya significativo y hablar de *h* igual a 0,60 es muy alto.

A continuación se presentan los resultados de impacto que tuvo la estrategia didáctica en relación al modelo de Van Hielen.

**Tabla 6: Ganancia de aprendizaje posterior a la intervención por nivel y general.**

Niveles que se midieron en el pre y post tests	Aumento en porcentaje de respuesta correcta entre el pre y post test	Índice de ganancia de aprendizaje (h) Efecto Hake
General (sin distinción de niveles de Van Hielen)	21,8%	0,328
Nivel 0	8%	0,242
Nivel 1	30%	0,392
Nivel 2	22%	0,299

Como se puede observar en la tabla se registró en todos los niveles una ganancia de aprendizaje positiva; es decir, en todos los casos la estrategia didáctica que se empleó para trabajar con los estudiantes significó ser la adecuada para trabajar los temas que se abordaron a lo largo de la intervención.

A nivel general hubo un aumento del 21,8% en cuanto al porcentaje de respuestas correctas entre el pre y post test, y se obtuvo un  $h$  de 0,328 el cual cae dentro del intervalo reportado por la literatura como satisfactorio pero en un nivel medio; lo mismo pasa en cuanto a los niveles 0 ( $h=0,242$ ) y nivel 2 ( $h=0,299$ ) respectivamente. El nivel que reportó una mejora significativamente más alta en relación a los otros dos niveles fue el nivel 1, puesto que se incrementó en un 30% el porcentaje de respuestas correctas entre el pre y post test y el  $h$  reportado es de 0,392 lo que en la literatura para las investigaciones educacionales es considerado como una ganancia de aprendizaje significativa; esto se traduce en que los alumnos al final de la puesta en marcha de la estrategia didáctica demostraron que empiezan a generalizar, con lo que inician el razonamiento matemático relacionado con la geometría.

### **Rúbrica: Resolución de problemas (Método Polya)**

La rúbrica que se aplicó para analizar el avance que existió en relación al método Polya sobre la resolución de problemas tiene cuatro niveles de desempeño que describen el rasgo que debe mostrar el documento que se está analizando, estos niveles de desempeño se operacionalizaron por medio de rótulos que van de excelente (4) a insuficiente (1).

En un primer momento (pre test) lo que se pudo observar, en relación con el planteamiento de problemas que hacían los alumnos frente al método Polya, como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 7: Porcentaje de alumnos según niveles de desempeño de la rúbrica para evaluar resolución de problemas en el pre test**

Aspectos según los pasos del Método Polya		Excelente (4)	Bien (3)	Regular (2)	Insuficiente (1)
<b>1. Comprender el problema</b>	Conceptos matemáticos	El planteamiento de los datos en la explicación del problema demuestra completo entendimiento del concepto matemático usado para resolver los problemas.  <b>2 alumnos (8%)</b>	El planteamiento de los datos en la explicación del problema demuestra entendimiento sustancial del concepto matemático usado para resolver los problemas.  <b>4 alumnos (16%)</b>	El planteamiento de los datos en la explicación del problema demuestra algún entendimiento del concepto matemático necesario para resolver los problemas.  <b>5 alumnos (20%)</b>	El planteamiento de los datos en la explicación del problema demuestra un entendimiento muy limitado de los conceptos subyacentes necesarios para resolver problemas o no está escrita.  <b>14 alumnos (56%)</b>
	Razonamiento matemático	Usa razonamiento matemático complejo y refinado, es decir, relaciona los datos con la incógnita y plantea ecuaciones.  <b>1 alumno (4%)</b>	Usa razonamiento matemático efectivo, identifica los datos y la incógnita, pero no las relaciona  <b>5 alumnos (20%)</b>	Alguna evidencia de razonamiento matemático, puede enumerar los datos que se dan en el problema, pero identifica cuál de ellos es conveniente para la resolución.  <b>7 alumnos (28%)</b>	Poca evidencia de razonamiento matemático, no hace un listado de datos.  <b>12 alumnos (48%)</b>
<b>2. Elaborar un plan de acción</b>	Estrategia utilizada	Por lo general, usa una estrategia eficiente y efectiva para resolver problemas que lo llevan a una resolución más rápida del problema  <b>3 alumnos (12%)</b>	Por lo general, usa una estrategia efectiva para resolver problemas, pero su estrategia es larga.  <b>6 alumnos (24%)</b>	Algunas veces usa una estrategia efectiva para resolver problemas, pero no lo hace consistentemente.  <b>6 alumnos (24%)</b>	Raramente usa una estrategia efectiva para resolver problemas.  <b>10 alumnos (40%)</b>
<b>3. Ejecutar el plan de acción</b>	Errores matemáticos	90-100% de los pasos y soluciones no tienen errores matemáticos. (completa los 4 pasos)  <b>1 alumno (4%)</b>	Casi todos (85-89%) los pasos y soluciones no tienen errores matemáticos. (completa 3 pasos)  <b>2 alumnos (8%)</b>	La mayor parte (75-85%) de los pasos y soluciones no tienen errores matemáticos. (completa dos pasos)  <b>7 alumnos (28%)</b>	Más del 75% de los pasos y soluciones tienen errores matemáticos. (completa un paso)  <b>15 alumnos (60%)</b>
<b>4. Hacer la verificación</b>	Análisis del resultado	El análisis del resultado en su totalidad se confronta con la teoría y la lógica del problema.  <b>3 alumnos (12%)</b>	El desarrollo del problema es clara pero poco detallada, estableciendo análisis parcial del resultado según la lógica del problema  <b>4 alumnos (16%)</b>	El desarrollo del problema es difícil de entender y no alcanzan a relacionar los datos con la teoría y/o la lógica del problema.  <b>7 alumnos (28%)</b>	No hay respuesta al problema.  <b>11 alumnos (44%)</b>

Como se puede observar y según los datos que arrojó la rúbrica más del 50% de los alumnos se ubicaban en los niveles de desempeño regular e insuficiente en todos los aspectos que evaluaba dicho instrumento. Cabe señalar que en muchos casos los alumnos no presentaron una resolución de problemas, es decir, no ejecutaron ni el planteamiento de datos, ni la estrategia utilizada y sólo marcaban la respuesta en su cuestionario, la cual en su mayoría era incorrecta y el resto que no especificaba el plan de acción para resolver el problema dejaba sin responder el ítem del test.

Los comentarios que se rescataron por medio del diario de campo el día de la aplicación del pre test dieron posibles respuestas a lo que se detectó al hacer el análisis con la rúbrica:

- Los alumnos consideraron difícil la prueba... *"no entiendo lo que debo hacer, profe, profe ¿qué tengo que hacer aquí?"* (comentario anotado y recuperado del diario de campo durante el segundo día de observación). Los comentarios que hacían los alumnos iban relacionados a pedir ayuda sobre la forma de resolver problemas, además comentaban que los temas no se habían dado antes.
- Preocupación por la nota de la prueba... *"Profe, ¿este examen tiene nota al libro?"* (comentario anotado y recuperado del diario de campo durante el segundo día de observación), cuando se le preguntó al alumno que hizo esa pregunta el porqué de su preocupación lo que comentó fue que si era para libro él tenía que contestar toda la prueba sin dejar nada en blanco, pero que si no contaba entonces él podía tomar la decisión de contestar o no algunas partes.
- Inseguridad para determinar los datos que son necesarios para resolver el problema... *"Oye --- ¿cómo hiciste para este problema? ¿qué me sirve? ¡Déjame ver!"* (comentario anotado y recuperado del diario de campo durante el segundo día de observación). Cuando los alumnos no identifican los datos necesarios para la resolución del problema es imposible que se dé un resultado correcto, aunque la estrategia empleada sea la correcta.

En una segunda mirada (post test) se recogieron los siguientes datos:

**Tabla 8: Porcentaje de alumnos según niveles de desempeño de la rúbrica para evaluar resolución de problemas en el post test**

Aspectos según los pasos del Método Polya		Excelente (4)	Bien (3)	Regular (2)	Insuficiente (1)
1. Comprender el problema	Conceptos matemáticos	6 alumnos (24%)	7 alumnos (28%)	7 alumnos (28%)	5 alumnos (20%)
	Razonamiento matemático	6 alumnos (24%)	10 alumnos (40%)	6 alumnos (24%)	3 alumnos (12%)
2. Elaborar un plan de acción	Estrategia utilizada	6 alumnos (24%)	12 alumnos (48%)	5 alumnos (20%)	2 alumnos (8%)
3. Ejecutar el plan de acción	Errores matemáticos	6 alumnos (24%)	11 alumnos (44%)	5 alumnos (20%)	3 alumnos (12%)
4. Hacer la verificación	Análisis del resultado	6 alumnos (24%)	7 alumnos (28%)	10 alumnos (40%)	2 alumnos (8%)

Como se puede observar en la tabla anterior más del 50% de los alumnos se concentran en los niveles de desempeño bueno y regular después de concluir con la estrategia didáctica. Cabe señalar que en esta segunda observación los alumnos presentaron más estrategias de resolución de problemas, es decir, los alumnos en su mayoría contestaron los problemas matemáticos que se les planteaban en el instrumento por medio de una estrategia y además la podían explicar por escrito, de manera ordenada y clara; los casos en los que no se planteaba la estrategia de resolución de problemas era porque el problema no fue contestado.

Se pudo notar que los alumnos habían mejorado notablemente en cuanto a la comprensión del problema así como al análisis y selección de datos necesarios con los que debían trabajar para contestar el problema, pero aún presentaban dificultades al poner en marcha el plan de acción de esa estrategia puesto que se notaban errores sobre procedimientos básicos (sumas o restas) que si bien no se relacionaban con los temas evaluados en el instrumento afectaban al momento de dar el resultado final.

## Blog

Se solicitó a los alumnos que escribieran en una hoja de papel si les había gustado trabajar con el blog digital en la clase de matemáticas, se les indicó que fuera de forma anónima con el fin de que se sintieran libres de manifestar realmente su satisfacción o no satisfacción al respecto y argumentar.

Después de leer, analizar y clasificar las notas de los alumnos se obtuvieron 4 categorías: No le gustó, gusto parcial, postura neutral y amplio gusto como se puede observar en el siguiente gráfico.

**Gráfico 5: Porcentaje de satisfacción o no satisfacción del blog digital**



Se seleccionó un comentario (relevante) para cada una de las categorías que se pudieron establecer:

- No le gusto: Fue un solo alumno y aunque no argumentó su postura se tomó en cuenta para esta categoría, el alumno sólo escribió *“No me gusto”*.
- Gusto parcial: Fueron cinco alumnos los que se ubicaron dentro de esta categoría. *“Fue entretenido usar el computador e ir a la sala ENLACES, y obvio usar Internet durante la hora de matemáticas, las cosas que aparecían en el blog me gustaron lo único que no me gustó es que eran algo difíciles y yo me atrasaba, eso fue lo que no me gusto”*.
- Postura neutral: Se registraron en esta categoría seis alumnos. *“Considero que fue bueno trabajar con el blog, por lo menos no escribimos en el cuaderno y no gastamos hojas, creo que si lo hacen más niños se puede evitar cortar árboles. Pero yo no considero que yo haya mejorado en matemáticas, me esforcé igual que en la sala”*.
- Amplio gusto: Trece alumnos se manifestaron que les gustó mucho el trabajo con el blog digital *“me gustó mucho el blog por que aprendí harto, me sentí como en mi ambiente al trabajar en computadores, además de que no me preocupó si pierdo el apunte, porque al llegar a mi casa puedo ver otra vez el blog y no me perdí de nada, como cuando me enfermo”*

## Capítulo V: Conclusiones de la investigación

Antes de iniciar la lectura de este apartado es necesario tener presentes las limitaciones del estudio derivadas del diseño pre-experimental que se desarrolló, por lo que las conclusiones que aquí se desarrollen sólo son aplicables al grupo que fue caso de estudio, y no se pueden generalizar.

Es importante señalar que gracias a las acciones que se han llevado a cabo por parte del MINEDUC en relación al programa ENLACES se pudo realizar esta investigación, ya que la institución está equipada con buenos equipos y banda ancha, lo que facilitó el desarrollo de la intervención.

El uso del blog digital con este grupo de alumnos de sexto básico de una escuela municipal de la Región Metropolitana fue satisfactorio tanto para los niños y las niñas que lo integran como para la persona que desarrolló la investigación debido a que fue realmente fácil la adaptación de los alumnos al blog digital, pero además el costo de realización del blog hablando en términos económicos fue baja, lo anterior comprueba lo que se señaló anteriormente en el marco teórico.

Ahora bien si el costo económico para el desarrollo del blog fue bajo, no lo fue así el costo de tiempo ya que el alimentar de contenido a esta herramienta TIC requiere del profesor una preparación a nivel de planeación y de contenido constante, además de que le exige estar revisando constantemente las entrada de sus alumnos para retroalimentar su trabajo y contestar las dudas que le surjan, por lo que en un determinado momento duplica la labor del docente.

Por parte de los alumnos, el uso del blog digital fue ameno y en su visión, disfrutaron trabajar la asignatura de matemáticas con esta herramienta TIC que se les presentó en la propuesta didáctica.

En relación a la ganancia de aprendizaje que se obtuvo a partir del análisis de datos que arrojaron los tests que se aplicaron es posible comentar que al menos para este grupo de niños de sexto básico la estrategia didáctica empleada y la herramienta TIC utilizada (blog) contribuyó a una ganancia de aprendizaje positiva en la unidad curricular que se trabajó aunque la ganancia de aprendizaje que se registró fue un índice bajo, lo que concuerda con el estudio empírico previo que se realizó en otro contexto y con temas relacionados con la asignatura de física con alumnos de educación superior en el primer semestre de sus estudios, en donde se utilizaron herramientas tecnológicas.

En cuanto a la resolución de problemas si bien a lo largo del estudio no se pudo realmente observar la habilidad, si se pudo observar un avance en el proceso de resolución de problemas por medio del

método Polya, esto debido a que trabajar la habilidad de resolución de problemas requiere de un trabajo a largo plazo por ser considerada una habilidad de orden superior.

De los dos avances anteriores que se dieron como resultado de la intervención sería interesante averiguar si efectivamente fue la herramienta tecnológica que los causó o también hubo una existencia de una variable no manipulada que fue la intervención de un profesor externo (nuevo, en este caso la investigadora), por lo que se recomendaría aplicar la estrategia didáctica a otro grupo experimental y comparar la experiencia con un grupo control en este caso ambos grupos tendrían al profesor-investigador impartiendo clase; esto con el fin de verificar si es la herramienta TIC aquí utilizada la que provocó la ganancia de aprendizaje que se señaló anteriormente así como también la mejora en el proceso de la resolución de problemas, esto se desprende de las diversas investigaciones que se han desarrollado en las cuales se ha establecido que las mejoras en el aprendizaje por medio de las TIC se ven involucrado otros factores tales como la tarea docente, la disposición tanto de alumnos como maestros ante las TIC y el acceso de los alumnos a las tecnologías, en este punto se incluyen tanto el tiempo de conexión como el lugar desde donde lo hacen los alumnos.

Es interesante resaltar que durante el desarrollo y construcción de este informe surgió un tema que se considera como relevante para el trabajo de las TIC y es el referente a la eficacia y eficiencia de las mismas dentro del aula y siendo consideradas como parte fundamental del proceso enseñanza aprendizaje. Como una inferencia resultado de esta investigación la herramienta TIC que se utilizó (blog digital) resultó ser eficiente pero no totalmente eficaz, porque se emplearon los recursos con los que contaba el colegio y el tiempo específico que se planteó pero el cumplimiento de los objetivos no fue el esperado, es decir, aunque los alumnos obtuvieron un índice positivo de ganancia de aprendizaje éste no fue significativa.

### **Relación de los resultados vs. Objetivos específicos**

#### Primer objetivo específico.

*Indagar sobre el nivel de las habilidades tecnológicas de los alumnos de sexto grado del colegio Reyes Católicos que tenían antes de la intervención didáctica y posterior a la misma por medio de una encuesta.*

Existió mejoría en relación a las habilidades tecnológicas de los alumnos y sobretodo se observó un cambio en la percepción de las tecnologías y el papel que éstas juegan en la vida de los estudiantes, ya que se mostraron más conscientes de la utilidad que las TIC tienen para su desarrollo estudiantil y futuro profesional.

Los datos y la interpretación de los mismos por medio del análisis descriptivo demuestra que los alumnos de sexto básico que participaron en esta investigación son nativos digitales y por serlo tienen exigencias específicas relacionadas a satisfacer necesidades en cuanto a su formación académica. Aunque no lo manifiesten abiertamente los alumnos exigen que la labor de sus profesores los lleve a explorar de una forma distinta la Red, ellos necesitan darle un sentido a la gran cantidad de información que está a su alcance pero sobretodo ellos necesitan analizarla.

#### Segundo objetivo específico.

*Determinar en qué etapa del proceso de la resolución de problemas se encontraban los alumnos antes y después de la intervención didáctica.*

Antes de realizar la intervención didáctica que se ha explicado se detectó que efectivamente existían dificultades en cuanto a la interpretación, análisis de datos y la resolución de problemas; si bien la estrategia didáctica no nos explica realmente si hubo mejoría en la habilidad de resolución de problemas matemáticos, sí podemos detectar que la mayoría de los alumnos pudo establecer estrategias útiles para llegar a la solución de los problemas planteados, por medio del Método Polya. Por lo que se puede asegurar que al menos para este grupo de alumnos el haber trabajado en base a éste método generó más confianza y claridad en el planteamiento de los problemas.

#### Tercer objetivo específico:

*Diseñar e implementar una propuesta didáctica de actividades con herramientas TIC (blog) que fortalezcan la enseñanza de las matemáticas y que responda a la resolución de dificultades en los diferentes contextos e intereses de los estudiantes de sexto básico del Colegio Reyes Católicos.*

El diseño del blog fue atractivo para los alumnos que participaron de esta experiencia, les ayudó a comprender mejor tanto la asignatura de matemáticas como los objetivos de aprendizaje tratados en la investigación, pero sobretodo les resultó apropiado para consultar el contenido desde cualquier lugar y en cualquier momento, lo que les facilitaba la realización de tareas y el estudio de los temas.

#### Cuarto objetivo específico.

*Evaluar en qué medida la propuesta didáctica generó una ganancia de aprendizaje en los alumnos de sexto básico del Colegio Reyes Católicos, en relación a la resolución de problemas matemáticos en el área de geometría.*

La propuesta didáctica sí generó una ganancia de aprendizaje aunque no se puede considerar significativa a nivel general, pero cuando se analizan cada uno de los niveles propuestos por Van

Hielen se pudo detectar que en el nivel 1 es donde se presentó una ganancia significativa de aprendizaje, por lo que se puede concluir que se mejoró en habilidades geométricas.

### **Proyección de futura investigación**

Debido al diseño de la investigación no podemos asegurar que los resultados que se expusieron anteriormente se deban solamente al diseño y la implementación de la estrategia didáctica en la que se empleó un blog digital. Pudo haber influido otra variable que es el profesor (al no ser la misma profesora la que impartió las 10 sesiones de trabajo), por lo que no podemos saber en qué magnitud la variable profesor afectó los resultados.

Por lo anterior se sugiere realizar otra investigación en donde se considere en su diseño mínimo un grupo control empleando en la intervención el blog digital para el grupo experimental. Se deben manejar las mismas variables en ambos grupos (duración, profesor, cantidad de alumnos y contextos de los alumnos).

Por otro lado también es pertinente que la estrategia didáctica se prolongue por lo menos a un semestre de trabajo, con el fin de valorar si los resultados (positivos) no se deben a la novedad de la forma de trabajo.

## Referencias bibliográficas

- Amato, D., & Novales Castro, X. D. J. (2009). Aceptación del aprendizaje basado en problemas y de la evaluación entre pares por los estudiantes de medicina. *Gac Méd Méx*, 145(3), 197-202.
- Bilbao, A y Salinas A. *El libro abierto de la informática educativa*, Ministerio de Educación Gobierno de Chile, Santiago, 2010.
- Bigge, M. y Hunt, M. (2000). ¿Cuáles son las dos familias principales de la teoría contemporánea del aprendizaje? En "Bases Psicológicas de la educación". Pp. 365-398. México: Trillas
- Blanco, E. (2004). *¿Cuánto importa la escuela? El caso de México en el contexto de América Latina*. En: Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, 2(1).
- Cadavid Fernández, G. S., Castaño Giraldo, A. P., Garzón Giraldo, S. M., Gómez Cortés, A. M., & Rodríguez Jiménez, J. M. (2008). *Determinar el nivel de razonamiento en el que se encuentran algunos estudiantes frente al concepto de área: un análisis desde el modelo de Van Hiele*.
- Calvo Xelo; Carbó Carme; y otros(2002) "*La geometría: de las ideas del espacio al espacio de las ideas en el aula*" Editorial Graó. De Irif. S.L Barcelona
- Castells M. *Innovación Tecnológica y Desarrollo Territorial*. En: Villalta J M, Pallejá E. *Universidades y Desarrollo Territorial en la Sociedad del Conocimiento*. ed. Madrid: España; 2008. p. 56-60.
- Claro, M. (2010). Impacto de las TIC en los aprendizajes de los estudiantes: estado del arte.
- Contreras, D., *Los jóvenes y las TIC*, en Revista Observatorio de la juventud, N° 15, 2007.
- Cruz Pichardo, I.M y Puentes Puente, A. (2012). *Innovación educativa: Uso de las TIC en la enseñanza de la Matemática básica*. EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC, 1(2), 127-145.
- Dante, S. (2002), "*E-learning 2.0*", eLearnMagazine, octubre de 2005, disponible en: <http://www.elearnmag.org/subpage.cfm?section=articles&article=29-1>.
- Dante, Luis Roberto, *Didáctica de la Resolução de Problemas de Matemática*, São Paulo: Editora Ática, 2002.
- Gall, G., & Gall, J. Borg.(2003). *Educational research: An introduction*.

- García Gastelum, A., FERMAN, J., ARREDONDO, C., GALINDO, L., & SEINGIER, G. (2005). *Habilidades digitales en niños de educación básica*. SAPIENS, 9-24.
- Gewerc, A.: *Alfabetización Digital: Algo más que ratones y teclas*, Gedisa, Barcelona, 2005.
- Gutiérrez Ángel y Jaime Adela (1995) "Geometría y algunos aspectos generales de Educación Matemática". Grupo Editorial Iberoamericana. México.
- Hattie, J. (2009) *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement* (Routledge, London).
- Hernández, V y Villalba, M., (2013) *George Pólya: El Padre de las Estrategias para la Solución de Problemas*. Artículo editado por Trillas. México 2013.
- Hoellwrth. W y Brindley, S. (2011), "Teacher perspectives on integrating ICT into subject teaching: commitment, constraints, caution, and change", *Journal of Curriculum Studies*, 37 (2), pp. 155-192, disponible en: <http://dx.doi.org/10.1080/0022027032000276961>
- Jonassen, D. *El diseño de entornos constructivistas de aprendizaje*. En Ch. Reigeluth, (2000): *Diseño de la instrucción. Teoría y modelos*. Madrid, Aula XXI Santillana.
- Jonassen, D. H., Howland, J., Moore, J. y Marra, R. M. (2003), *Learning to solve problems with technology: a constructivist perspective*, Upper Saddle River, N.J., Merrill Prentice Hall.
- Kline, R. B. (2013), "Technology and classroom practices: an international study", *Journal of Research on Technology in Education*, 36 (1), pp. 1-14.
- Lara, T.: «Nuestros blogs», Ciberperiodismo, <http://blogs.ya.com/ciberperiodismo/>, 19 de diciembre de 2005.
- Lara, T. (2005). Blogs para educar. Usos de los blogs en una pedagogía constructivista. *Telos: Cuadernos de comunicación e innovación*, (65), 86-93.
- Leslie, S.: «Matrix of some uses of blogs in education», octubre 2005. <http://www.edtechpost.ca/mt/archive/000393.html>
- Martín-Barbero, J, et al. (2003), "Desafios culturais da comunicação à educação", revista *Comunicação & Educação*, São Paulo, n.º 18, pp. 51-61.
- Mertens, D. M. (2007). *Transformative paradigm mixed methods and social justice. Journal of mixed methods research*, 1(3), 212-225.
- MINEDUC "Programa de Estudio de Educación Matemática para 6º año de Enseñanza Básica" (año 2013). Chile

- MINEDUC “*Reforma Educativa*” (año 2009). Chile
- Orton, A. (2003). *Didáctica de las matemáticas*. MECD. Madrid: Ediciones Morata.
- Polya, G. (2013). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas.
- Rodríguez, S, et al. (2011) “*La enseñanza de estrategias de aprendizaje en educación Infantil*” En: Profesorado Revista de curriculum y formación de profesores. Granada, España.
- Román, M., *Evaluación en profundidad Programa Red Tecnológica Educativa Enlaces*, Informe final, CIDE- Universidad Hurtado- MINEDUC, 2004<sup>a</sup>.
- Salinas, J. (2004) *Innovación docente y el uso de las TIC en la enseñanza*. En: Revista Universidad y Sociedad del Conocimiento. Vol. 1. N° 1 Noviembre 2004.
- Santos-Trigo, M. & Barrera-Mora, F. (2007). *Contrasting and looking into some mathematics education frameworks*. The Mathematics Educator, 10(1), 81-106.
- Santos-Trigo, M. (2004a). *Exploring the triangle inequality and conic sections using Dynamic Software for Geometry*. The Mathematics Teacher, 97(1), pp. 68-72.
- Santos-Trigo, M. (2004b). *The role of technology in students’ conceptual constructions in a sample case of problem solving*. Focus on Learning Problems in Mathematics. Spring Edition, 26(2), pp. 1-17
- Santos-Trigo, M. (2010). *Mathematical problem solving: an evolving research and practice domain*. ZDM The International Journal on Mathematics Education, 39, 5-6, pp.523-536.
- Santos, L. (2010). *La resolución de problemas matemáticos*. Fundamentos cognitivos. México: Trillas.
- SIMCE,. 2014. *Resultados prueba SIMCE 2012*. En: [www.resultadossimce.cl](http://www.resultadossimce.cl) consultado el 11 de octubre de 2014.
- Sunkel, G. (2006), *Las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) en la educación en América Latina*. Una exploración de indicadores, Santiago de Chile, CEPAL.
- UNESCO (1998): *Informe mundial sobre la educación, 1998. Los docentes y la enseñanza en el mundo en mutación*. Madrid: UNESCO/Santillana, pp. 174.
- Valerio-Ureña, G., & Valenzuela-González, R. (2011). *Redes sociales y estudiantes universitarios: Del nativo digital al informívoro saludable*. El profesional de la información, 20(6), 667-670.

- Valero, A. (2007). *La experiencia del blog de aula | Observatorio Tecnológico*. Recuperado 13 de enero de 2014, a partir de <http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/es/software/softwareeducativo/451->
- Wertheimer, M. (1991). *El pensamiento productivo*. España: Paidós.

## Anexos

Anexo 1: Encuesta.

### Encuesta sobre el uso de TIC para niños de sexto básico.

**Presentación:** La siguiente encuesta tiene por objetivo recabar información sobre la presencia de computadores, servicio de internet, línea telefónica de red fija, además del uso que les dan los alumnos de sexto básico a las distintas tecnologías que los rodean, por lo que no es necesario que pongas tu nombre en el cuestionario. Es muy importante que contestes todas las preguntas; las respuestas se trataran de forma confidencial.

Edad: \_\_\_\_\_

Sexo: H \_\_\_\_\_ M \_\_\_\_\_

Marca con una "X" en la columna que corresponda según tu respuesta sea SI o NO.

	SI	NO
1. ¿Tienes computador en casa?		
2. ¿Tienes acceso a un computador en el colegio?		
3. Los computadores a los que tienes acceso ¿se conectan a Internet?		
4. ¿Manejas otro dispositivo para conectarte a internet? (teléfono inteligente, Tablet, etc)		

Marca con una "X" en la columna que corresponda según tu habilidad sobre las siguientes situaciones.

Habilidades informáticas	No sé hacerlo	Lo hago con ayuda de alguien	Puedo hacerlo solo
5. Abrir un archivo o documento			
6. Imprimir un archivo o documento			
7. Crear un documento de texto de Word			
8. Crear un presentación de Power point			
9. Utilizar un buscador de Internet para localizar información			
10. Descargar un archivo de Internet			
11. Enviar un correo electrónico			
12. Usar un programa de mensajería instantánea (whats app, Facebook messenger, chat, etc)			
13. Publicar contenidos en Internet			
14. Diseñar o modificar contenidos en blogs			

Marca con una "X" en la columna que corresponda según tu frecuencia de conexión a Internet.

<b>Puntos de acceso a Internet</b>	<b>Nunca</b>	<b>Una vez al mes</b>	<b>Dos o más veces por semana</b>
15. Desde mi propio colegio, fuera de las horas de clase.			
16. Desde mi casa			
17. Desde casa de algún amigo o familiar			
18. Desde una biblioteca			
19. Desde un cibercafé			
20. Desde algún otro instrumento diferente al computador (teléfonos inteligentes, tablets, etc).			

Marca con una "X" en la columna que corresponda según la frecuencia con la que realizas las siguientes actividades utilizando Internet y/o computador

<b>Actividades con Internet y/o computador</b>	<b>Nunca</b>	<b>Una vez al mes</b>	<b>Dos o más veces por semana</b>
21. Buscar información para mis asignaturas			
22. Colaborar con mis compañeros para realizar trabajos de mis asignaturas			
23. Enviar preguntas o recibir respuestas de mis profesores			
24. Preparar trabajos o hacer deberes con un computador			
25. Comunicarme con amigos o familiares			
26. Participar en foros o debates sobre temas que me interesan			
27. Buscar información sobre temas que me interesan			
28. Leer periódicos o revistas digitales			
29. Escuchar programas de radio o ver programas de televisión en línea			

<b>Actividades con Internet y/o computador</b>	<b>Nunca</b>	<b>Una vez al mes</b>	<b>Dos o más veces por semana</b>
30. Compartir fotos, videos o archivos que yo he tomado o realizado			
31. Leer mis blogs favoritos			
32. Bajar música, juegos, u otros programas			
33. Jugar en línea con otros amigos			
34. Participar en redes sociales			

Marca con una "X" en la columna que corresponda según tu opinión al uso de computadores e Internet

<b>Categorías</b>	<b>Desacuerdo</b>	<b>Neutral</b>	<b>De acuerdo</b>
35. Me interesa mucho todo lo que puedo hacer con el computador e Internet			
36. Con Internet he podido conocer más amigos y amigas			
37. La mayoría de las cosas que hay en Internet no me interesan			
38. Utilizar Internet es muy fácil			
39. En Internet casi siempre encuentro la información que necesito			
40. Con Internet es más fácil hacer las tareas del colegio.			
41. Desde que utilizo internet mejore mis notas			
42. Con las computadores e Internet se aprende mejor			
43. La mayoría de las cosas que hacemos en la sala las podríamos hacer utilizando computadoras e Internet			
44. Saber utilizar bien Internet y las computadoras me será imprescindible para poder continuar estudiando y en el futuro para encontrar un buen empleo			

**Pre-test 6° Básico**

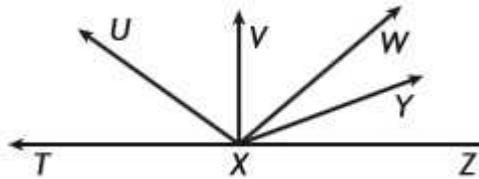
Nombre: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Sexo: H\_\_\_\_\_ M\_\_\_\_\_

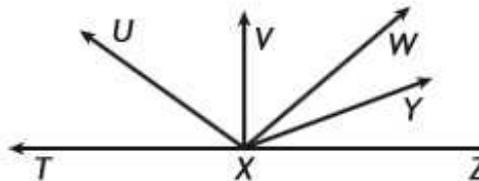
**Instrucciones:** Lee y resuelve los siguientes problemas, subraya la respuesta correcta.

1. Observa la siguiente imagen y estima. ¿Cuál es la medida del ángulo VXZ?



- a) 45°
- b) 60°
- c) 90°
- d) 75°
- e) 100°

2. Observa la siguiente imagen y estima  
¿Cuál es la medida del ángulo WXZ?



- a) 45°
- b) 60°
- c) 90°
- d) 75°
- e) 100°

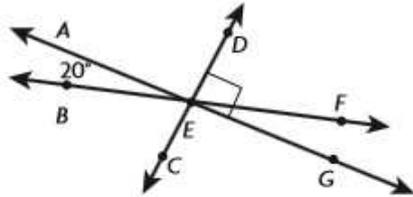
3. Responde la siguiente pregunta, si es necesario construye el ángulo ¿Cuál es la medida del ángulo que forman las manecillas del reloj cuando éste marca las 3 en punto?

- a) 45°
- b) 60°
- c) 90°
- d) 75°
- e) 180°

4. Responde la siguiente pregunta, si es necesario construye el ángulo ¿Cuál es la medida del ángulo que forman las manecillas del reloj cuando éste marca las 11:15?

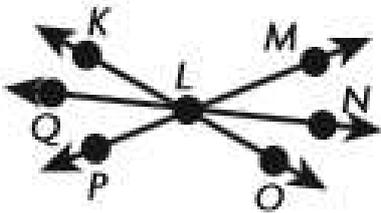
- a) 45°
- b) 60°
- c) 90°
- d) 135°
- e) 180°

5. Observa la siguiente imagen y analiza para contestar la pregunta. Si el ángulo AEB mide  $20^\circ$  ¿Cuánto mide el ángulo BED?



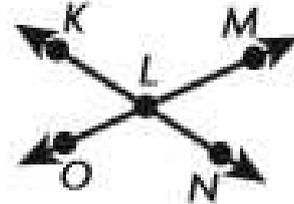
- a)  $50^\circ$
- b)  $90^\circ$
- c)  $100^\circ$
- d)  $250^\circ$
- e)  $280^\circ$

6. Usa la figura que se te presenta. ¿Qué enunciado es verdadero?



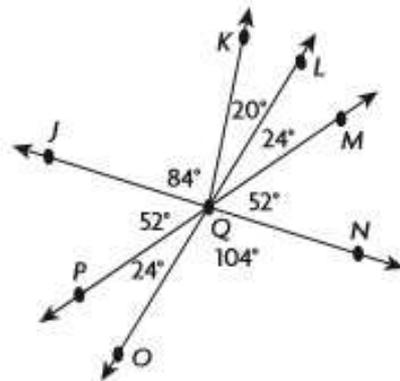
- a) El ángulo MLN es adyacente a el ángulo OLN
- b) El ángulo PLK es adyacente a el ángulo OLN
- c) El ángulo KLQ es adyacente a el ángulo MLN
- d) El ángulo PLO es adyacente a el ángulo KLM
- e) Ninguna de las anteriores

7. Usa la figura que se te presenta. ¿Qué enunciado es verdadero?



- a) El ángulo KLM es vertical a al ángulo MLN
- b) El ángulo OLM es vertical a al ángulo KLM
- c) El ángulo KLO es vertical al ángulo MLN
- d) El ángulo OLN es vertical al ángulo NLM
- e) Ninguna de las anteriores

8. Observa la siguiente imagen ¿Cuánto mide el ángulo adyacente al ángulo que mide  $84^\circ$ ?



- a) Veinte grados
- b) Veinticuatro grados
- c) No tiene ángulo adyacente
- d) Ochenta y cuatro grados
- e) Ciento cuatro grados

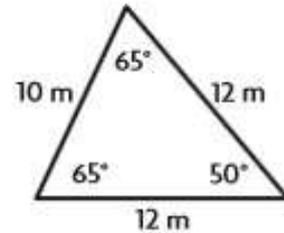
9. Decide cuál de las opciones responde correctamente a la siguiente situación. Un ángulo agudo mide la mitad que un ángulo obtuso. La suma de las medidas de ambos es  $150^\circ$ . ¿Cuál es la medida del ángulo obtuso?

- a)  $100^\circ$
- b)  $120^\circ$
- c)  $145^\circ$
- d)  $165^\circ$
- e)  $170^\circ$

10. Decide cuál de las opciones responde correctamente a la siguiente situación  
¿Qué pasaría si dos ángulos fueran adyacentes y también complementarios? ¿Qué tipo de ángulo formarían si estuvieran juntos?

- a) Agudo
- b) Recto
- c) Obtuso
- d) Llano
- e) Completo

11. Observa la siguiente imagen de un triángulo e identifica ¿qué tipo de triángulo es?



- a) Acutángulo – isósceles
- b) Rectángulo – isósceles
- c) Obtusángulo – escaleno
- d) Rectángulo – escaleno
- e) Acutángulo – escaleno

12. Si tengo un triángulo cuyos ángulos internos miden cada uno  $130^\circ$ ,  $25^\circ$  y  $25^\circ$  ¿qué tipo de triángulo es?

- a) Acutángulo
- b) Rectángulo
- c) Obtusángulo
- d) Ninguno de los anteriores
- e) Opción a y b

13. El triángulo XYZ es un triángulo rectángulo. Si uno de los ángulos agudos mide  $18^\circ$ , ¿cuánto mide el otro ángulo agudo?

- a)  $60^\circ$
- b)  $65^\circ$
- c)  $70^\circ$
- d)  $72^\circ$
- e)  $85^\circ$

## Post-test de Matemáticas 6° Básico

Nombre: \_\_\_\_\_  
Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: H \_\_\_\_\_ M \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** Lee y resuelve los siguientes problemas, subraya la respuesta correcta.

1. Observa la siguiente imagen, ¿Qué tipo de ángulos representa?



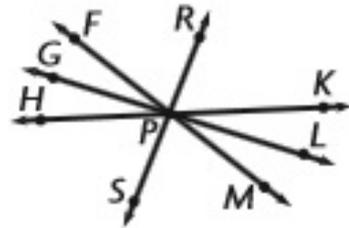
- a) Ángulos opuestos por el vértice
- b) Ángulos Adyacentes
- c) Ángulos complementarios
- d) Ángulos suplementarios
- e) Ángulos rectos

2. Observa la siguiente imagen, ¿Qué tipo de ángulos representa?



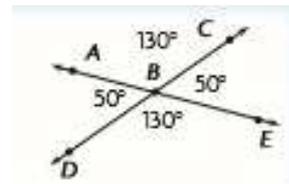
- a) Ángulos opuestos por el vértice
- b) Ángulos adyacentes
- c) Ángulos complementarios
- d) Ángulos suplementarios
- e) Ángulos rectos

3. Observa la siguiente imagen, ¿Cuál sería el ángulo opuesto por el vértice del ángulo RPL?



- a) GPR
- b) SPL
- c) GPL
- d) SPG

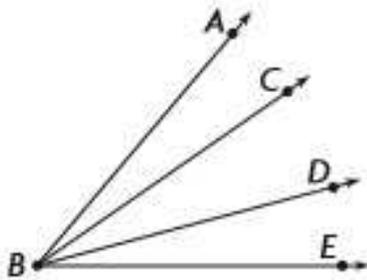
4. Decide según la imagen, ¿qué enunciado es verdadero?



- a) El ángulo CBE es opuesto por el vértice al ángulo ABC.
- b) El ángulo ABD es adyacente al ángulo CBE.
- c) El ángulo DBE es opuesto por el vértice al ángulo ABD.
- d) El ángulo DBE es adyacente al ángulo ABD.
- e) Ninguno de los anteriores

5. Usa la figura que se te presenta.

Rosaura quiere saber cuál es la diferencia entre el ángulo ABE y el ángulo CBE. Sí sabe que el ángulo ABC y el ángulo DBE miden  $15^\circ$  cada uno y el ángulo CBD mide  $20^\circ$ . ¿Cuál será esta diferencia?

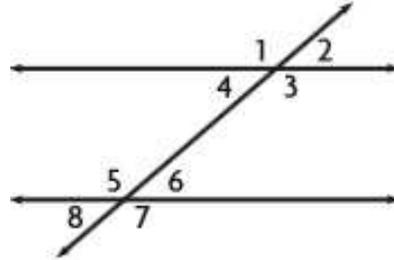


- La diferencia es el ángulo ABD
- La diferencias es el ángulo CBD
- La diferencias son  $80^\circ$
- La diferencia son  $30^\circ$
- La diferencia es el ángulo ABC

6. Son los ángulos que tienen la misma medida uno con el otro, y también pueden ser opuestos por el vértice". ¿a qué tipo de ángulos corresponde?

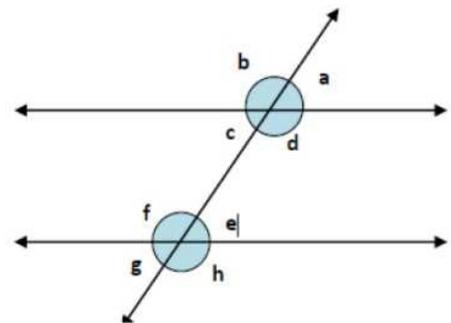
- Ángulos congruentes
- Ángulos rectos
- Ángulos adyacentes
- Ángulos complementarios
- Ángulos suplementarios

7. Observa la siguiente imagen. ¿Qué tipo de ángulos son las siguientes parejas de ángulos 4, 6 y 5, 3?



- Ángulos opuestos por el vértice
- Ángulos adyacentes
- Ángulos alternos externos
- Ángulos alternos internos
- Ninguno de los anteriores

8. Observa la siguiente imagen. Sí sabemos que la medida del ángulo a es  $42^\circ$ , ¿Cuál es la medida de los ángulos b, f y h?

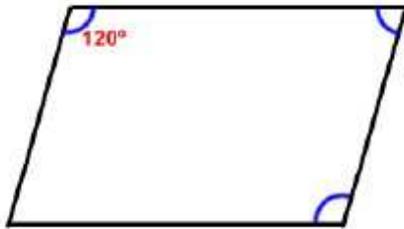


- $98^\circ$
- $100^\circ$
- $120^\circ$
- $125^\circ$
- $138^\circ$

9. Dos de los lados de un triángulo miden 5 cm cada uno, y forman un ángulo de  $90^\circ$ . ¿Cuánto miden los otros dos ángulos?

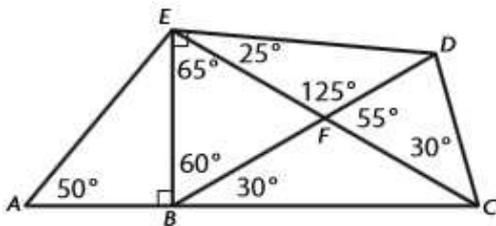
- a)  $25^\circ$  b)  $30^\circ$  c)  $42^\circ$  d)  $45^\circ$  e)  $49^\circ$

10. Observa la siguiente imagen. ¿Cuánto miden cada uno de los dos ángulos marcados sin número?



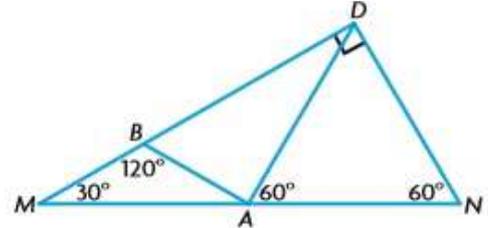
- a)  $50^\circ$  y  $120^\circ$  respectivamente  
 b)  $55^\circ$  y  $120^\circ$  respectivamente  
 c)  $60^\circ$  y  $120^\circ$  respectivamente  
 d)  $60^\circ$  y  $130^\circ$  respectivamente  
 e)  $60^\circ$  y  $110^\circ$  respectivamente

11. Observa la siguiente figura. ¿Cuánto mide el ángulo FCB?



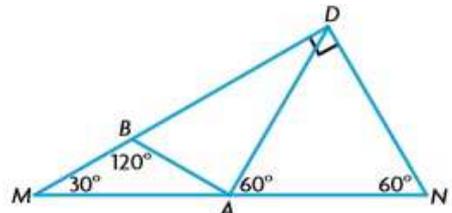
- a)  $20^\circ$   
 b)  $25^\circ$   
 c)  $30^\circ$   
 d)  $50^\circ$   
 e)  $65^\circ$

12. Observa la siguiente figura. Del triángulo MBA, ¿Cuál es la medida del vértice a?



- a)  $30^\circ$   
 b)  $45^\circ$   
 c)  $50^\circ$   
 d)  $60^\circ$   
 e)  $65^\circ$

13. Observa la siguiente figura. ¿Cuál es la medida de cada uno de los ángulos internos del triángulo BAD?



- a)  $60^\circ$ ,  $90^\circ$  y  $30^\circ$   
 b)  $50^\circ$ ,  $90^\circ$  y  $40^\circ$   
 c)  $35^\circ$ ,  $90^\circ$  y  $55^\circ$   
 d)  $45^\circ$ ,  $45^\circ$  y  $90^\circ$   
 e)  $60^\circ$ ,  $25^\circ$  y  $95^\circ$

### Anexo 3: Imágenes Blog Digital

The image shows a screenshot of a digital blog page. The main title is "Resolver problemas sexto básico". The author's name is Rosa PLASCENCIA ACOSTA. The post date is "domingo, 5 de octubre". The main content is a guide on "¿Cómo resolver problemas matemáticos?". It lists four essential stages: "Comprender el problema.", "Trazar un plan para resolverlo.", "Poner en práctica el plan.", and "Comprobar los resultados.". Each stage includes a list of questions or instructions. At the bottom, there is a video player with the title "Estrategia de estudio (Método Polya)". The left sidebar contains a "Archivo del blog" section with a list of posts from October 2014, including "Bienvenidos a su blog de matemáticas", "¿Cómo resolver problemas matemáticos?", "Pon en práctica el método Polya para eso resuelve...", "Repaso de los tipos de ángulos.", "Reto matemático", "Nombres especiales de ángulos", "Ejercicio del tema 1", and "Reto sobre ángulos".

## Resolver problemas sexto básico

domingo, 5 de octubre

**Datos personales**  
Rosa PLASCENCIA ACOSTA  
Seguir

Ver todo mi perfil

### Archivo del blog

▼ 2014 (31)

▼ octubre (29)

▼ oct 05 (8)

- Bienvenidos a su blog de matemáticas
- ¿Cómo resolver problemas matemáticos?
- Pon en práctica el método Polya para eso resuelve...
- Repaso de los tipos de ángulos.
- Reto matemático
- Nombres especiales de ángulos
- Ejercicio del tema 1
- Reto sobre ángulos

► oct 06 (1)

► oct 08 (1)

► oct 12 (5)

► oct 13 (3)

► oct 19 (6)

► oct 26 (5)

► noviembre (2)

### ¿Cómo resolver problemas matemáticos?

Para muchas personas el resolver problemas es todo un reto, pero... ¿Sabías que existen una serie para resolver problemas de forma efectiva?

Hay cuatro etapas esenciales para la resolución de un problema:

#### Comprender el problema.

- Se debe leer el enunciado despacio.
- ¿Cuáles son los datos? (lo que conocemos)
- ¿Cuáles son las incógnitas? (lo que buscamos)
- Hay que tratar de encontrar la relación entre los datos y las incógnitas.
- Si se puede, se debe hacer un esquema o dibujo de la situación.

#### Trazar un plan para resolverlo.

- ¿Este problema es parecido a otros que ya conocemos?
- ¿Se puede plantear el problema de otra forma?
- Imaginar un problema parecido pero más sencillo.
- Suponer que el problema ya está resuelto: ¿cómo se relaciona la situación de llegada con la de partida?
- ¿Se utilizan todos los datos cuando se hace el plan?

#### Poner en práctica el plan.

- Al ejecutar el plan se debe comprobar cada uno de los pasos.
- ¿Se puede ver claramente que cada paso es correcto?
- Antes de hacer algo se debe pensar: ¿qué se consigue con esto?
- Se debe acompañar cada operación matemática de una explicación contando lo que se hace y para qué se hace.
- Cuando se tropieza con alguna dificultad que nos deja bloqueados, se debe volver al principio, reordenar ideas y probar de nuevo.

#### Comprobar los resultados.

- Leer de nuevo el enunciado y comprobar que lo que se pedía es lo que se ha averiguado.
- Debemos fijarnos en la solución. ¿Parece lógicamente posible?
- ¿Se puede comprobar la solución?
- ¿Hay algún otro modo de resolver el problema?
- ¿Se puede hallar alguna otra solución?
- Se debe acompañar la solución de una explicación que indique claramente lo que se ha hallado.
- Se debe utilizar el resultado obtenido y el proceso seguido para formular y plantear nuevos problemas.

Ve el siguiente video sobre los pasos de la resolución de problemas matemáticos el método Polya.

**Estrategia de estudio (Método Polya)**

- ▶ oct 08 (1)
- ▶ oct 08 (1)
- ▶ oct 12 (5)
- ▶ oct 13 (3)
- ▶ oct 19 (6)
- ▶ oct 28 (5)
- ▶ noviembre (2)

• Se debe utilizar el resultado obtenido y el proceso seguido para formular y plantear nuevos problemas.

Ve el siguiente video sobre los pasos de la resolución de problemas matemáticos el método Polya.



Si aplicas este método al resolver problemas seguramente mejorarás tus estrategias de solución de problemas.

Escribe en la sección de comentarios lo que aprendiste sobre el método Polya de resolución de problemas.

- Anónimo** 6 de octubre de 2014, 4:48

Samuel Ignacio Moya Enrique  
Aprendí que hay que seguir 4 pasos los cuales son:  
Comprender el problema  
Trazar un plan  
Poner en practica el plan  
Resolver problemas...  
Me gusto mucho el video  
Responder Eliminar
- Anónimo** 6 de octubre de 2014, 4:48

que podemos mejorar nuestras soluciones de problemas con otro método y mejorar mas...scarletarellano  
Responder Eliminar
- Anónimo** 6 de octubre de 2014, 4:49

cosas para mate que aprendo  
Responder Eliminar
- Anónimo** 6 de octubre de 2014, 4:49

jonathan ignacio fores torres  
yo aprendí que hay 4 pasos en el método Polya los cuales son: comprender el problema; trazar un plan para resolverlo; poner en practica el plan y comprobar los resultados  
Responder Eliminar
- Anónimo** 6 de octubre de 2014, 4:49

El video consta de 4 pasos en donde aprendemos las soluciones y resoluciones del problema. F  
Responder Eliminar
- Anónimo** 6 de octubre de 2014, 4:49

allyne belmar y javiera palma  
nosotras aprendimos que hay que seguir 4 pasos los cuales son : comprender el problema, trazar un plan para resolver  
poner en practica el plan,comprobar los resultados  
Responder Eliminar

**Datos personales**  
 Rosa PLASCENCIA ACOSTA  
 Seguir 9  
 Ver todo mi perfil

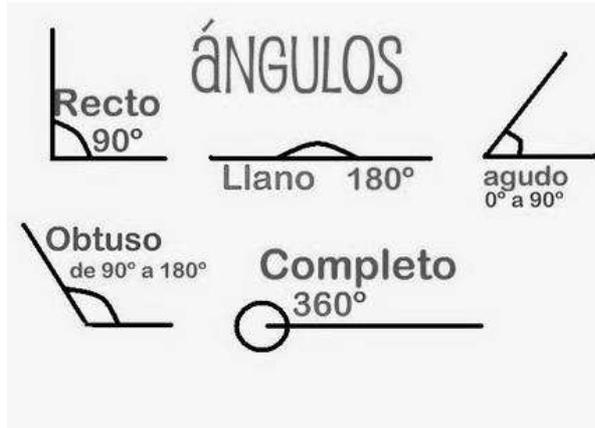
**Archivo del blog**

- 2014 (31)
  - octubre (29)
    - oct 06 (8)
      - Bienvenido a su blog de matemáticas
      - ¿Cómo resolver problemas matemáticos?
      - Pon en práctica el método PolyaPara eso resuelve...
      - Repaso de los tipos de ángulos.
      - Reto matemático
      - Nombres

## Repaso de los tipos de ángulos.

Para iniciar necesitamos hacer un repaso...

¿Recuerdas los tipos y medidas de los ángulos? para ayudarte a recordar aquí encontraras una síntesis del tema...



Entra en el siguiente link para que pongas a prueba tus conocimientos sobre los tipos de ángulos y sus medidas.

<http://www.mundoprimeria.com/juegos/matematicas/figuras-geometricas/8-primaria/140-juego-angulos/index.php>

Escribe en el espacio de comentarios tu opinión sobre el enlace anterior. ¿Qué fue lo que se te dificultó?

**Datos personales**  
 Rosa PLASCENCIA ACOSTA  
 Seguir 9  
 Ver todo mi perfil

**Archivo del blog**

- 2014 (31)
  - octubre (29)
    - oct 06 (8)
      - Bienvenido a su blog de matemáticas
      - ¿Cómo resolver problemas matemáticos?
      - Pon en práctica el método PolyaPara eso resuelve...
      - Repaso de los tipos

## Reto matemático

Inicia con los retos matemáticos

¿Por qué hay estaciones en la Tierra? El planeta está inclinado sobre su eje. Para ver cómo esto produce las diferentes estaciones, mira los diagramas que muestran el ángulo del Sol con respecto al eje de la Tierra.

Esto pasa en el hemisferio sur de la tierra.



Usa el diagrama para hallar las medidas de los ángulos.

- ¿Cuál es el ángulo marcado en el día más corto del año, el primer día de invierno?
- ¿Cuál es el ángulo marcado en el día más largo del año, el primer día de verano?
- ¿Cuál es el ángulo marcado en el primer día de primavera y de otoño?

Ocupa la sección de comentarios para escribir la respuesta a las tres preguntas, recuerda escribir tu nombre antes de contestar las preguntas.

#### Datos personales

Rosa PLASCENCIA ACOSTA

Seguir

Ver todo mi perfil

#### Archivo del blog

▼ 2014 (31)

▼ octubre (29)

▶ oct 05 (8)

▶ oct 06 (1)

▶ oct 08 (1)

▶ oct 12 (6)

▼ oct 13 (3)

Ángulos determinados por dos rectas paralelas y un...

Ejercicio ángulos determinados por dos paralelas y...

Resolución de problemas

▶ oct 18 (8)

▶ oct 28 (5)

▶ noviembre (2)

#### Resolución de problemas

##### A pensar un poco...

Resuelve cada uno de los siguientes problemas, recuerda utilizar el método de Polya que estudiamos la semana pasada, escribe las respuestas en la sección de comentarios.

1. Los ángulos A y B son ángulos complementarios. Si la medida del ángulo B es  $35^\circ$ , ¿cuál es la medida de un ángulo suplementario del ángulo A?
2. Los ángulos C y D son ángulos suplementarios. Si la medida del ángulo D es  $121^\circ$ , ¿cuál es la medida de un ángulo complementario del ángulo C?
3. Las calles Moneda y Bandera se intersectan en ángulos rectos, la calle La Bolsa forma un ángulo de  $45^\circ$  con la calle Moneda. ¿Qué ángulo forma con la calle Bandera?
4. Sara levanta una página de su libro de matemáticas abierto y forma un ángulo de  $55^\circ$  con el lado izquierdo del libro. ¿Qué ángulo se forma con el lado derecho del libro?

Publicado por Rosa PLASCENCIA ACOSTA en 18:55 12 comentarios

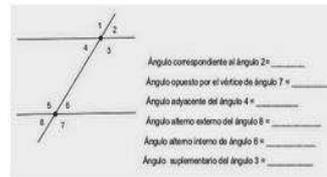
Recomendar esto en Google

Etiquetas: Problemas 2

#### Ejercicio ángulos determinados por dos paralelas y una secante

##### EJERCICIOS

Observa el siguiente esquema y contesta lo que se te pide indicando en cada caso el número de ángulo que corresponda. Realiza lo anterior en la sección de comentarios.



Publicado por Rosa PLASCENCIA ACOSTA en 18:25 7 comentarios

Recomendar esto en Google

Etiquetas: Ejercicio 1 del martes 14 de octubre

#### Ángulos determinados por dos rectas paralelas y una secante

#### Ángulos determinados por dos rectas paralelas y una secante

# Resolver problemas sexto básico

domingo, 19 de octubre de 2014

## Datos personales

Rosa PLASCENCIA ACOSTA

Seguir

Ver todo mi perfil

## Archivo del blog

▼ 2014 (31)

▼ octubre (29)

▶ oct 05 (8)

▶ oct 06 (1)

▶ oct 08 (1)

▶ oct 12 (5)

▶ oct 13 (3)

▼ oct 19 (6)

Líneas

Trasversales

Reto

sobre

las

propiedades

de

los

ángulos

Los

triángulos

Ángulos

internos

de

los

triángulos

Ejercicio

ángulos

internos

de

los

triángulos

Problemas

ángulos

internos

de

los

triángulos

▶ oct 28 (6)

▶ noviembre (2)

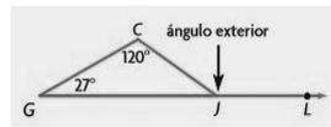
## Problemas ángulos internos de los triángulos

Resolución de problemas, pon a prueba lo que sabes sobre los ángulos internos de los triángulos.

Resuelve los siguientes problemas en la sección de comentarios

El triángulo XYZ es un triángulo rectángulo. Si uno de los ángulos agudos mide  $46^\circ$ , ¿cuánto mide el otro ángulo agudo?

Si extiendes un lado de un triángulo, formas un ángulo exterior. El ángulo CJL es un ángulo exterior del triángulo GCJ. Halla la medida del ángulo CJL. Para ayudarte observa la imagen que se te presenta.



Publicado por Rosa PLASCENCIA ACOSTA en 18:08

Recomendar esto en Diigo

Etiquetas: Resolución de problemas

10 comentarios:

sam moya 20 de octubre de 2014, 5:27

1.- el angulo mide  $44^\circ$

Responder Eliminar

Jonathan Ignacio Flores Torres 20 de octubre de 2014, 5:28

Jonathan y esteban

1 mide  $46^\circ$

2 el angulo CJL es  $144^\circ$

Responder Eliminar

Fernanda Antonia Velasquez Cabrera 20 de octubre de 2014, 5:28

Respuesta: mide  $147^\circ$

Responder Eliminar

**Datos personales**

Rosa PLASCENCIA ACOSTA

[Seguir](#)

[Ver todo mi perfil](#)

**Archivo del blog**

- ▼ 2014 (31)
- ▶ octubre (29)
- ▼ noviembre (2)
  - ▶ nov 02 (1)
  - ▼ nov 03 (1)
    - Opinión

### Opinión

Me interesa conocer tu opinión, por favor en el área de comentarios escribe:

¿Qué te gusto acerca del blog?  
¿Cómo se podría mejorar el blog?

Publicado por Rosa PLASCENCIA ACOSTA en 1:41

[M](#) [D](#) [T](#) [F](#) [G](#) [S](#) [+](#) [Recomendar esto en Google+](#)

#### 9 comentarios:

Juan Pablo Avila Iturriga 3 de noviembre de 2014, 3:45

ami me gusto el blog por que así pude aprender mas sobre los ángulos y también se puede estudiar al mismo tiempo en la casa.  
se podría mejorar que allan otros tipos de ejercicios.

[Responder](#) [Eliminar](#)

Alexander Andrés Méndez Vergara 3 de noviembre de 2014, 3:46

me gusto mucho el blog por que aprendí harto, me sentí como en mi área al trabajar en computadores y para mejorar el blog yo oreo que devén ponerle mas juegos matematicos.

[Responder](#) [Eliminar](#)

Alumnos Octavo 3 de noviembre de 2014, 3:48

me justo estaba entretenido el blog

[Responder](#) [Eliminar](#)

Abigail Palominos 3 de noviembre de 2014, 3:57

me gusto el blog por que aprendí mucho y lo encontre muy entretenido

[Responder](#) [Eliminar](#)

sam moya 3 de noviembre de 2014, 3:58

A mi me gusto del blog los ángulos alternos externos e internos.  
Mejoraría del blog los juegos matematicos

[Responder](#) [Eliminar](#)

Camila Baeza 3 de noviembre de 2014, 4:01

a mi me gusto mucho este blog y lo podrian mejorar haciendo juegos de matematicas

[Responder](#) [Eliminar](#)

Esteban Eloi Muñoz Quezada 3 de noviembre de 2014, 4:02

1.-es buena idea lo del blog pero tiene sus partes malas si no tienes Internet lo cual es bastante posible o no tienes un cyber no puedes hacer la tarea.  
lo bueno es que hablando de otra cosa no se gastaría papel y no se talarían mas arboles para hacer papel lo cual es bueno.volviendo al tema es que puede ser mas cómodo y mas fácil

2.- el blog lo podrían mejorar colocando filtros para las respuestas correctas no se vean lo cual evitaría que se copien pero aparte de que es un blogspot no se muy bien lo que se hace pero puede ser posible me refero a como colocar un filtro

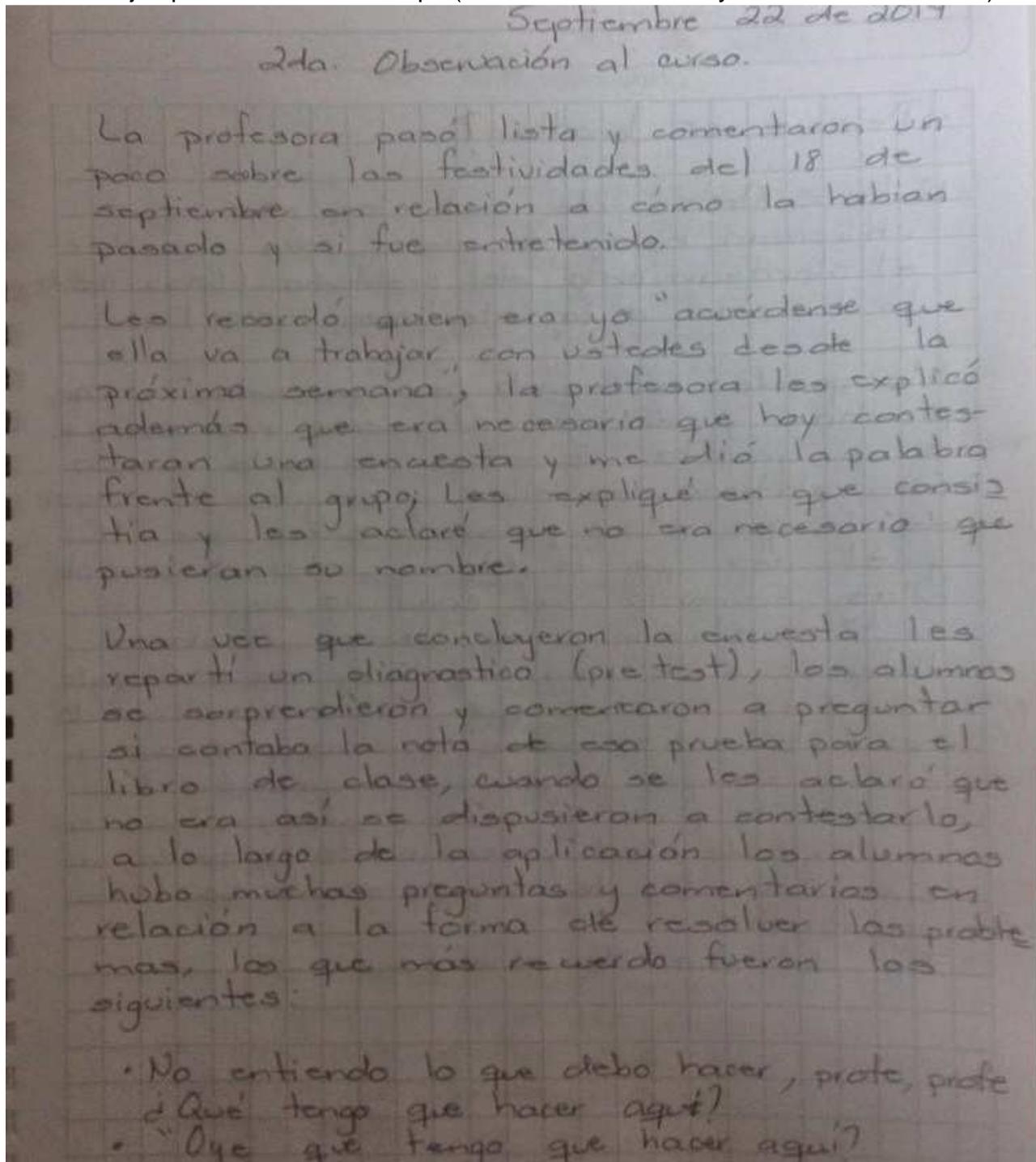
## Anexo 4: Rúbrica

### Rúbrica para evaluar la resolución de problemas de acuerdo a los cuatro pasos planteados por Polya

Esta rúbrica es aplicada en la hoja de desarrollo de cada ítem del test.

Aspectos según los pasos del Método Polya		Excelente (4)	Bien (3)	Regular (2)	Insuficiente (1)
<b>1. Comprender el problema</b>	Conceptos matemáticos	El planteamiento de los datos en la explicación del problema demuestra un entendimiento completo del concepto matemático usado para resolver los problemas.	El planteamiento de los datos en la explicación del problema demuestra un entendimiento sustancial del concepto matemático usado para resolver los problemas.	El planteamiento de los datos en la explicación del problema demuestra algún entendimiento del concepto matemático necesario para resolver los problemas.	El planteamiento de los datos en la explicación del problema demuestra un entendimiento muy limitado de los conceptos subyacentes necesarios para resolver problemas o no está escrita.
	Razonamiento matemático	Usa razonamiento matemático complejo y refinado, es decir, relaciona los datos con la incógnita y plantea ecuaciones.	Usa razonamiento matemático efectivo, identifica los datos y la incógnita, pero no los relaciona.	Alguna evidencia de razonamiento matemático, puede enumerar los datos que se dan en el problema, pero no identifica cuál de ellos es conveniente para la resolución.	Poca evidencia de razonamiento matemático, no hace un listado de datos.
<b>2. Elaborar un plan de acción</b>	Estrategia utilizada	Por lo general, usa una estrategia eficiente y efectiva para resolver problemas que lo llevan a una resolución más rápida del problema.	Por lo general, usa una estrategia efectiva para resolver problemas, pero su estrategia es larga.	Algunas veces usa una estrategia efectiva para resolver problemas, pero no lo hace consistentemente.	Raramente usa una estrategia efectiva para resolver problemas.
<b>3. Ejecutar el plan de acción</b>	Errores matemáticos	90-100% de los pasos y soluciones no tienen errores matemáticos. (completa los 4 pasos)	Casi todos (85-89%) los pasos y soluciones no tienen errores matemáticos. (completa 3 pasos)	La mayor parte (75-85%) de los pasos y soluciones no tienen errores matemáticos. (completa dos pasos)	Más del 75% de los pasos y soluciones tienen errores matemáticos. (completa un paso)
<b>4. Hacer la verificación</b>	Análisis del resultado	El análisis del resultado en su totalidad se confronta con la teoría y la lógica del problema.	El desarrollo del problema es clara pero poco detallada, estableciendo un análisis parcial del resultado según la lógica del problema.	El desarrollo del problema es difícil de entender y no alcanzan a relacionar los datos con la teoría y/o la lógica del problema.	No hay respuesta al problema.

Anexo 5: Ejemplos del diario de campo (un día de observación y un día de intervención)



• ¡Dejame ver Jonathan!

Nota: → Antes de esto les dije que utilizaran hojas en blanco para escribir el planteamiento del problema (Casi todos lo hicieron, o lo intentaron hacer)

Me quedé revisando las encuestas y las pruebas y durante el recreo me acerqué a un grupito de niñas de sexto grado para platicar con ellas y preguntarles acerca de lo que ellas pensaban sobre las TIC, y el uso que le dan a Internet una de ellas comentó: tal cual lo sig.

↳ en relación a las labores escolares Internet sirve para investigar, vas a Google pones la cuestión que estás investigando y listo solito salen muchas páginas y como siempre la primera página es la importante pues la abres copias y pegas en una hoja de word y terminaste la tarea, ni cinco minutos te tardas. → esto fue lo más significativo.

Fin del día de observación

20 de octubre 2014

### Día 5 de Intervención.

El día comenzó con un reto general por parte de la profesora al grupo, al parecer algunas niñas participaron en una pelea el viernes en la tarde y hoy por la mañana fueron algunas papás a reclamar. Esto dejó al grupo un poco tonto por lo que me costó que comenzaran a trabajar, tuve que salir al patio y jugar con ellas antes de entrar a la sala "ECLACES".

El trabajo durante este día fue lento y las alumnas ~~comenzaron~~ querían que se les prestara más atención personal, sobre todo cuando tenían que resolver problemas al grado tal que uno de las estudiantes me dijo: "Profe, porque no nos das las respuestas que tengan las respuestas al tiro, para que no tengamos que analizar, me cuesta trabajo y eso me retrasa".

Lo que note es que el tema tratado por la mañana con su profesora hizo que no se concentraran como las otras días ya que el nivel de avance en cuanto a las actividades que se estaban proponiendo no fueron las mismas que

Anexo 6: Tablas de la primera parte de la encuesta (Acceso a la tecnología).

**Tabla 1: ¿Tiene computador en tu casa?**

		Porcentaje
	No	40.0
Válidos	Si	60.0
	Total	100.0

**Tabla 2: ¿Tienes acceso a un computador en el colegio?**

		Porcentaje
Válidos	Si	100.0

**Tabla 3: Los computadores a los que tienes acceso ¿se conectan a Internet?**

		Porcentaje
Válidos	Si	100.0

**Tabla 4: ¿Manejas otro dispositivo para conectarte a Internet?**

		Porcentaje
	No	32.0
Válidos	Si	68.0
	Total	100.0

## Anexo 7: Segunda parte de la encuesta (Habilidades informáticas)

Tabla 5: Frecuencias y porcentajes de la habilidad informática

Pregunta	Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
<b>Abrir un archivo o documento</b>	No sé hacerlo	2	8
	Lo hago con ayuda	2	8
	Puedo hacerlo solo	<b>21</b>	<b>84</b>
<b>Imprimir un archivo o documento</b>	No sé hacerlo	1	4
	Lo hago con ayuda	8	32
	Puedo hacerlo solo	<b>16</b>	64
<b>Crear un documento de texto de Word</b>	No sé hacerlo	1	4
	Lo hago con ayuda	4	32
	Puedo hacerlo solo	<b>20</b>	<b>64</b>
<b>Crear una presentación de Power Point</b>	No sé hacerlo	2	8
	Lo hago con ayuda	4	16
	Puedo hacerlo solo	<b>19</b>	<b>76</b>
<b>Utilizar un buscador de Internet para localizar información</b>	No sé hacerlo	2	8
	Lo hago con ayuda	5	20
	Puedo hacerlo solo	<b>18</b>	<b>72</b>
<b>Descargar un archivo de Internet</b>	No sé hacerlo	2	8
	Lo hago con ayuda	5	20
	Puedo hacerlo solo	<b>18</b>	<b>72</b>
<b>Enviar un correo electrónico</b>	No sé hacerlo	5	20
	Lo hago con ayuda	5	20
	Puedo hacerlo solo	<b>15</b>	<b>60</b>
<b>Usar un programa de mensajería instantánea (whats app, Facebook, messenger, chat, etc)</b>	No sé hacerlo	2	8
	Lo hago con ayuda	4	16
	Puedo hacerlo solo	<b>19</b>	<b>76</b>
<b>Publicar contenidos en Internet</b>	No sé hacerlo	7	28
	Lo hago con ayuda	6	24
	Puedo hacerlo solo	<b>12</b>	<b>48</b>
<b>Diseñar o modificar contenidos en blogs</b>	No sé hacerlo	<b>11</b>	<b>44</b>
	Lo hago con ayuda	8	32
	Puedo hacerlo solo	6	24

Anexo 8: tercera parte de la encuesta (Puntos de acceso a Internet)

Gráfico 1: Tiempos de acceso a Internet por lugar de conexión (Nunca)

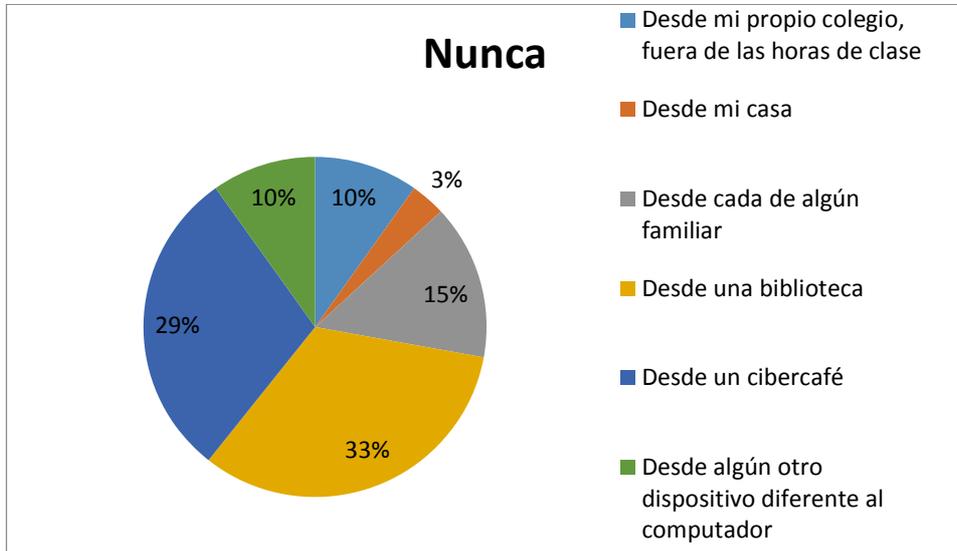
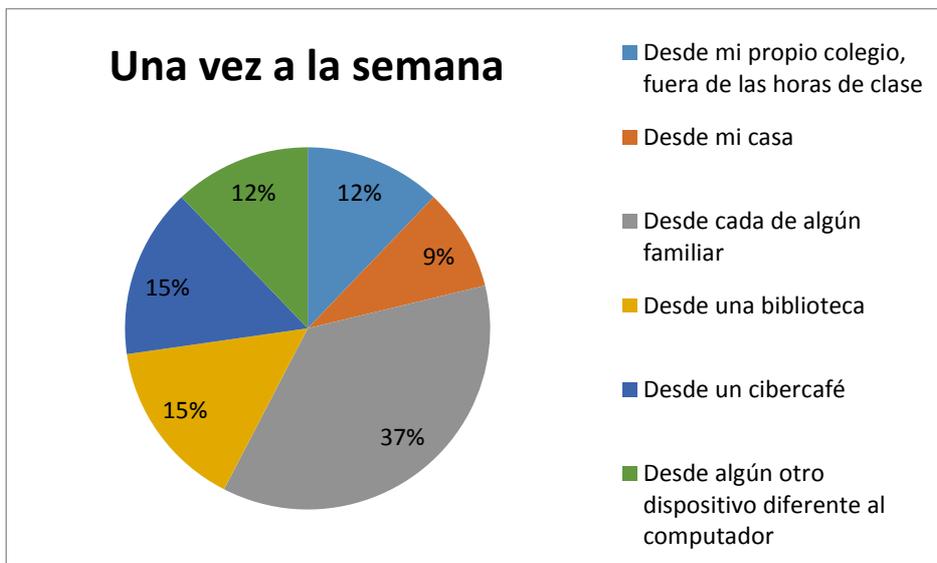


Gráfico 2: Tiempos de acceso a Internet por lugar de conexión (Una vez a la semana)



**Gráfico 3: Tiempos de acceso a Internet por lugar de conexión (Dos veces o más a la semana)**

