



La resolución de problemas matemáticos y su incidencia en el aprendizaje del pensamiento aleatorio de los estudiantes de quinto grado de educación básica de la institución educativa Liceo Joaquín F. Vélez

The resolution of mathematical problems and their impact on the learning of random thinking of students in fifth grade of basic education of the educational institution Liceo Joaquín F. Vélez

Torres Chávez Bleidys del Carmen

Resumen

En los últimos años, Colombia ha sido cuestionada por sus bajos puntajes en las Pruebas externas que son las encargadas de medir la calidad educativa del país, y en lo que compete a la parte de matemáticas, específicamente estadística, probabilidad y la competencia de resolución de problemas, son por lo general los promedios más bajos. Esto podría deberse a que muchos niños tienen dificultades con las matemáticas, entender sus procesos, terminologías, los algoritmos y sobre todo ser capaces de resolver problemas matemáticos. Polya, (1965) nos muestra la importancia de desarrollar esta competencia en los estudiantes, presentando el Método Heurístico el cual le orienta al estudiante a seguir unos pasos que facilitaran la resolución de problemas, además que les ayuda a ser más autónomo, y adquirir nuevos conocimientos matemáticos de una manera más sencilla de la que estamos acostumbrados a mirar las matemáticas. Es por esto que en esta investigación nuestro objetivo es Analizar la incidencia de la resolución de problemas matemáticos en el aprendizaje del pensamiento aleatorio, el cual realizaremos aplicando talleres a los estudiantes y registrar las observaciones en un diario de campo para demostrar que cuando el niño desarrolla esta habilidad se le facilita su proceso de aprendizaje.

Palabras claves: Probabilidad, heurístico, aprendizaje, resolución

Abstract

In recent years, Colombia has been questioned for its low scores in the external tests that are responsible for measuring the educational quality of the country, and in what corresponds to the part of mathematics, specifically statistics, probability and the resolution competence of problems, they are usually the lowest averages. This could be due to the fact that many children have difficulties with mathematics, understanding their processes, terminologies, algorithms and, above all, be able to solve mathematical problems. Polya, (1965) shows the importance of developing this competence in students, presenting the Heuristic Method which guides the student to follow some steps that will facilitate the resolution of problems, in addition to helping them to be more autonomous, and acquire new Mathematical knowledge in a simpler way than we are used to looking at mathematics. That is why in this investigation our objective is to analyze the incidence of the resolution of mathematical problems in the learning of random thinking, which we will carry out by applying workshops to the students and recording the observations in a field diary to show that when the child develops This skill facilitates your learning process.

Key words: Probability, heuristic, learning, resolution

Recibido: 11 junio 2019
Aceptado: 5 agosto 2019

Dirección autor:

Universidad De Pamplona - Pamplona, Norte de Santander. – Colombia

E-mail / ORCID

bleidystorres@gmail.com



1. INTRODUCCIÓN

Según los referentes de calidad establecidos por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (lineamientos, Estándares Básicos por Competencia, Derechos Básico de Aprendizaje y Mallas Curriculares) como resultado de la implementación de la Ley 115 de 1994 (Ley General de Educación) y el decreto 230 de 2002 (Plan de estudios, evaluación y promoción de educandos) los estudiantes de la educación básica y educación media deben desarrollar unas competencias específicas en el pensamiento aleatorio, como parte del desarrollo de las competencias en matemáticas; es decir, los estudiantes deberán plantear situaciones problema que puedan ser analizadas por medio del tratamiento de datos (ordenar, agrupar, representar, y hacer uso de modelos y métodos estadísticos).

Para el desarrollo de este pensamiento se sugiere trabajar con ambientes reales y significativos, ya que los estudiantes tienen nociones de conceptos estocásticos (efecto del azar), con el fin de que se pongan en práctica y logren razonar críticamente frente a situaciones de incertidumbre o riesgo. Así, como lo mencionan los Estándares Básicos de Competencias (MEN, 2006) no es necesario que los estudiantes aprendan fórmulas y procedimientos matemáticos, sino que es importante avanzar gradualmente en el desarrollo de habilidades para encontrar todas las situaciones posibles, dadas ciertas condiciones, dominar conceptos.

Aprender a pensar matemáticamente significa; desarrollar un punto de vista que valore el proceso de matematización, abstracción para tener la tendencia a aplicarlos, y con esto desarrollar una competencia con las herramientas de trabajo y usarlas en la meta de entender y construir estructuras –desarrollar el sentido matemático (Schoenfeld, 1994. p.43). “El reconocimiento de que aprender matemáticas es un proceso continuo que se ve favorecido en un ambiente de resolución de problemas” (Schoenfeld, 1998, p. 64), donde los estudiantes tienen oportunidad de desarrollar formas de pensar consistentes con el quehacer de la disciplina. En este contexto, los alumnos conceptualizan la disciplina en términos de preguntas o dilemas que necesitan examinar, explorar y resolver a través del uso de distintas estrategias y recursos matemáticos (Hiebert y Carpenter, 1992). Es decir, para mejorar los aprendizajes es importante que el estudiante formule preguntas al intentar resolver problemas o comprender ideas matemáticas.

Para el aprendizaje se requiere la creación de significados abstractos, la codificación y descodificación de símbolos y la capacidad de hacer relaciones en el plano de lo posible, Los problemas matemáticos implican mucho más que hacer cálculos, algunos estudiantes que son buenos memorizando datos matemáticos puede que no entiendan las frases y conceptos usados en matemáticas.

Por otra parte, el proceso de enseñanza-aprendizaje del pensamiento Aleatorio tiene sus características propias, pues está suficientemente reportado en la literatura científica que a pesar de los esfuerzos que realizan muchos profesores los resultados obtenidos en cuanto al aprendizaje están bastante lejos de ser satisfactorios.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje de la probabilidad, los docentes usan su metodología tradicional. Con este método el docente muestra sus conocimientos, donde define conceptos, muestra ejemplos, narra etc., por lo que el estudiante es eminentemente un receptor pasivo. Si se quiere mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje hacia la reflexión de los estudiantes sobre el contenido objeto de estudio, resulta necesaria la incorporación de métodos de enseñanza activos, que propicien dicha reflexión. Para aplicar la enseñanza problémica el profesor tiene que diseñar sus

actividades de clases intencionalmente para crear situaciones en este aspecto que propendan por el desarrollo, en correspondencia con el objetivo trazado.

Por esto es importante desarrollar en los estudiantes la habilidad de interpretación y resolución situaciones matemáticas, el cual les ayuda a ser más autónomo, y adquirir nuevos conocimientos matemáticos de una manera más sencilla de la que estamos acostumbrados a mirar las matemáticas.

Polya (Polya, 1965, p. 102) introduce el término “heurística” como un método para interpretar la resolución de problemas. La heurística trata de comprender el método que conduce a la solución de problemas, en particular las operaciones mentales típicamente útiles en este proceso. Agrega que la heurística tiende a la generalidad, al estudio de los métodos, independientemente de la cuestión tratada y se aplica a problemas de todo tipo.

George Polya en su libro “How to solve it.” (1965) Aporta un modelo en el cual concibe cuatro etapas en el proceso de resolución de problemas.

- a) La primera fase consiste en la comprensión del problema, es la fase del cuestionamiento y de la identificación de datos e incógnitas. Entender el problema, es apropiárselo; concretarlo en tan pocas palabras que pueda ser reformulado de manera distinta sin modificar la idea. Por supuesto, para lograrlo es necesario aprehender su enunciado verbal.
- b) La segunda fase consiste en la concepción de un plan, en esta fase el docente debe guiar al estudiante para la concepción de un plan, pero sin imponérselo.
- c) Al ya tener concebido un plan se prosigue con la ejecución del mismo, ésta es la tercera fase, que corresponde a la elaboración del proceso creativo; es importante que se vaya verificando cada paso que se ejecute del plan, examinar a cabalidad que cada pieza encaje perfectamente; la veracidad de todo razonamiento; la claridad de toda operación.
- d) Por último, la cuarta fase, es una visión retrospectiva en donde se tiene que reconsiderar la solución, así como el procedimiento que llevó a ésta; esta fase ayuda a que el estudiante consolide sus conocimientos y desarrolle sus aptitudes para resolver problemas.

Por todo lo anterior, la pertinencia de esta investigación radica en el propósito de comenzar a analizar en los estudiantes la incidencia que tiene la habilidad de resolver problemas matemáticos en el aprendizaje del pensamiento aleatorio, según los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas también llamado probabilístico o estocástico, ayudando a los estudiantes a tomar decisiones en situaciones de incertidumbre, de azar, de riesgo o de ambigüedad por falta de información confiable, en las que no es posible predecir con seguridad lo que va a pasar. Por tal fin es importante desarrollar estas competencias en los estudiantes de 5° del Liceo Joaquín F. Vélez, para que lo ayuden a comprender y utilizar la probabilidad, el azar y la estadística como una herramienta fundamental en la investigación y en muchas aplicaciones de su vida diaria y en su futuro

2. METODOLOGÍA

El presente trabajo de investigación, desde la naturaleza de los datos a tatar, sugieren una mirada hermenéutica, enmarcada dentro del enfoque cualitativo, en el que la descripción es una de las vías más adecuadas para interpretar los fenómenos que subyacen él. Observando y haciendo seguimiento a los comportamientos de los estudiantes frente a las diferentes estrategias propuestas.

EL diseño que orientará la presente investigación es el estudio de caso, dado que es el diseño más adecuado para abordar el análisis y revisar detalladamente aspectos particulares de un evento académico. Según Merriam (1988), quien define el estudio de caso como particularista, descriptivo, heurístico e inductivo. Es muy útil para estudiar problemas prácticos o situaciones

determinadas. Al final del estudio de caso encontraremos el registro del caso, donde se expone este de forma descriptiva, con cuadros, imágenes, recursos narrativos

Teniendo en cuenta la metodología empleada en esta investigación (estudio de casos), se planearon y desarrollaron cinco fases según Merriam, SB (1998), de recolección de información para determinar las características de la situación objeto de investigación de la Institución Educativa Liceo Joaquín F. Vélez.

1. Selección del caso

Los informantes objeto de la investigación está constituida por 200 estudiantes del grado 5° de básica primaria, y 40 docentes de básica primaria de la Institución Educativa Liceo Joaquín F. Vélez, del municipio de Magangué, departamento de Bolívar, distribuidos en cinco sedes educativas.

Para la recolección de datos en el proceso investigativo, se tomó como informantes claves a 5 estudiantes, representados en 1 estudiante del grado 5° de cada sede Equivalente al 2.5% de la población investigada, y a 2 docentes de básica primaria correspondientes al 5% de la población investigada.

2. Elaboración de preguntas

El objetivo de esta investigación es analizar la incidencia de la resolución de problemas matemáticos en el aprendizaje del pensamiento aleatorio de los estudiantes de quinto grado de educación básica de la Institución educativa Liceo Joaquín F. Vélez. En razón a lo expuesto surge el siguiente interrogante:

¿Cómo incide la resolución de problemas matemáticos en el aprendizaje del pensamiento aleatorio en los estudiantes de quinto grado de educación básica de la Institución educativa Liceo Joaquín F. Vélez?

3. Localización de fuentes y recopilación de datos


Para poder analizar la incidencia de la resolución de problemas matemáticos en el aprendizaje del pensamiento aleatorio. Se plantea la aplicación de dos talleres correspondientes a dos momentos.

Momento 1. El primer taller será de resolución de problemas aditivos y multiplicativos en el cual, se analizarán los procedimientos utilizados por los estudiantes e identificar cuáles de esos pasos son del método Heurístico.

Momento 2. Se aplicará un taller de resolución de problemas sobre eventos de incertidumbre o azar, de igual forma se analizarán los procedimientos utilizados por los estudiantes e identificar cuáles de esos pasos son del método Heurístico

Para el análisis de los resultados de la aplicación de estos talleres utilizaremos la observación directa y el registro de ello en un diario de campo, donde se analizarán las categorías establecidas para la resolución de problemas y los métodos heurístico utilizados por los estudiantes.

Posteriormente aplicaremos una entrevista con preguntas abiertas tanto a los estudiantes y a los docentes para contractar la información suministrada por ambas fuentes y con esto hacer el análisis y la interpretación correspondiente a la información.



UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
 Programa de Maestría en Educación

TALLER N° 1 RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ADITIVOS Y MULTIPLICATIVOS
 INSTITUCIÓN EDUCATIVA LICEO JOAQUÍN F. VELEZ
 SEDE _____ - MAGANGUÉ BOLIVAR

OBJETIVO: Aplicar los procedimientos y medios heurísticos en la resolución de problemas aditivos y multiplicativos para potenciar la habilidad en los estudiantes de 5° de la Institución Educativa Liceo Joaquín F. Vélez

NOMBRE DEL ESTUDIANTE _____ EDAD: _____ SEXO _____ FECHA: _____

SITUACIÓN PROBLÉMICA	ACCIONES DE LOS ESTUDIANTES	PROCEDIMIENTOS Y MEDIOS HEURÍSTICOS UTILIZADOS
En una caja hay 12 paquetes de galletas y cada paquete contiene 4 galletas. ¿Cuántas galletas hay en 3 cajas?		<ul style="list-style-type: none"> • comprensión del problema. SI NO ¿cómo lo hizo? • concepción de un plan. SI NO ¿cómo lo hizo? • ejecución del plan. SI NO ¿cómo lo hizo? • visión retrospectiva. SI NO ¿cómo lo hizo?

Tomado de: MEN (2019). Todos a Aprender, Laboratorio de Resolución de Problemas

3. RESULTADOS

Diario de campo a estudiantes:

Se aplicaron los talleres a los estudiantes, con el fin de identificar los pasos heurísticos que utilizan al momento de resolver un problema. Los estudiantes resuelven el primer taller de manera sencilla y aplican la mayoría de los pasos heurísticos. Posteriormente resuelven el segundo taller y de igual manera aplicando los pasos resuelven los ejercicios. Al momento de la aplicación de los talleres observamos que los estudiantes cuando desarrollan la habilidad de resolver problemas matemáticos adquieren a la vez habilidades mentales de cálculo y razonamiento, haciendo que estos se vuelvan mucho más ágiles desarrollando destrezas para los procesos matemáticos.

Todo lo anterior afirma lo planteado por (Schoenfeld, 1994. p.43). Aprender a pensar matemáticamente significa; desarrollar un punto de vista que valore el proceso de matematización, abstracción para tener la tendencia a aplicarlos, y con esto desarrollar una competencia con las herramientas de trabajo y usarlas en la meta de entender y construir estructuras –desarrollar el sentido matemático “El reconocimiento de que aprender matemáticas es un proceso continuo que se ve favorecido en un ambiente de resolución de problemas” (Schoenfeld, 1998, p. 64).



Universidad de Pamplona
 Pamplona - Norte de Santander - Colombia
 Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750 - www.unipamplona.edu.co

FORMATO DIARIO DE CAMPO

Implementación de la investigación "LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DEL PENSAMIENTO ALEATORIO DE LOS ESTUDIANTES DEL LICEO JOAQUIN F. VELEZ"

FECHA:	16-05-2019	TALLER:	Talleres 1 y 2
DOCENTE:	BLEIDYS TORRES CHAVEZ		
AREA:	Matemáticas	TEMA:	Resolución de problemas de azar y probabilidad
GRADO:	5°	LUGAR:	SEDE MACONDO SIGLO XXI
ESTUDIANTE	XXXXXXXXXXXXXX		
OBJETIVO:	<ul style="list-style-type: none"> Identificar los elementos que componen la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de quinto grado de educación básica de la institución educativa Liceo Joaquín F. Vélez. Determinar la incidencia de la resolución de problemas matemáticos en el aprendizaje del pensamiento aleatorio 		
DESCRIPCIÓN D LOS TALLERES	<p>El taller N° 1 es sobre resolución de problemas aditivos y multiplicativos en el cual deberán aplicar los pasos establecidos en el método Heurístico.</p> <p>En el taller N° 2 es de resolución de problemas sobre eventos de incertidumbre o azar. De igual manera se identificarán los procedimientos heurísticos usados</p>		
RECURSOS			
TIPO DE RECURSO		CARACTERÍSTICAS DEL RECURSO	
DICATICOS	Papel, lápices, laminas, Pirinola.		
HUMANOS	Estudiante de 5° de la sede macondo, docente de básica primaria, investigador		
Infraestructura	Sala de informática de la sede macondo		

DESCRIPCIÓN DE LAS PASOS HERISTICOS IMPLEMENTADOS POR EL ESTUDIANTE	ANÁLISIS E INTERPRETACION DE LAS CATEGORÍA DE RESOLUCION DE PROBLEMAS, PROBABILIDAD Y AZAR	
	Observación	Interpretación
COMPRESION PROBLEMA	DEL El estudiante lee en varias ocasiones la situación planteada	Se observa que al estudiante le cuesta interpretar la información por lo que lee cada situación en varias oportunidades. Se infiere



Universidad de Pamplona
 Pamplona - Norte de Santander - Colombia
 Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750 - www.unipamplona.edu.co

ELABORACIÓN DE UN PLAN	El estudiante escribe los datos que le dan en la situación	que el estudiante tiene dificultades para desarrollar comprensiones de textos. Una vez comprendió de que se trataba la situación decide sacar los datos suministrados y comprueba con la pregunta que puede hacer con ellos para encontrar la solución
EJECUCIÓN DEL PLAN	El estudiante hace algoritmo, representaciones gráficas	En cada uno de los ejercicios logra hacer de forma acertada los algoritmos correspondientes, se vale de las representaciones gráficas. En el taller de azar y probabilidad, logran encontrar los resultados de forma fácil y rápida.
VISION RETROSPECTIVA	Encuentra soluciones y las verifica con su docente.	Una vez cree tener la respuesta la verifica con su docente y al encontrarse que es correcta se motiva para seguir resolviendo el taller.

OBSERVACIONES GENERALES: Durante la aplicación de los talleres, el estudiante se mantuvo concentrado, al resolver el primer ejercicio de forma correcta, se nota un cambio de ánimo en su rostro y se motiva a seguir el proceso, hace preguntas a la docente para aclarar sus dudas.

Realiza los pasos del método heurístico el cual le facilita la solución de las situaciones planteadas.

Para el desarrollo de los procesos se vale de representaciones gráficas, sobre todo en el taller de azar y probabilidad realiza dibujos para encontrar la solución de cada situación planteada.

Entrevista a estudiantes:

Se le realizo a los estudiantes una entrevista con el fin de indagar, desde su perspectiva las metodologías y procesos de aprendizaje de las matemáticas en especial de los temas de azar y probabilidad, en esta entrevista también nos expresaron su opinión frente a la metodología abordada por los docentes y los recursos o estrategias pedagógicas que emplean para facilitar en ellos el aprendizaje, con esta entrevista se observó que;

- Los estudiantes expresan tener mayor dificultad al comprender las situaciones problemas, que muy poca vez se trabajan estrategias para superar esta dificultad, lo que significa que se hace necesario replantear la metodología de enseñanza, y poder brindarle al estudiante estrategias que le faciliten su aprendizaje.
- Se observó que cuando los estudiantes se apropiaron del método heurístico para resolver problemas. Comenzaron a interpretar y dar soluciones a los mismos, facilitándoles este proceso.
- Que la Metodología aplicada en el aula es tradicional, donde la participación de los estudiantes en el proceso de construcción de conocimientos es limitada, las matemáticas deben comenzar a enseñarse de manera distinta, demostrándole que puede ser la asignatura más fácil y divertida de aprender.



Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz



Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz

- Que los docentes utilizan muy poco material concreto o didáctico para la innovación de sus clases y solo se apoyan de las guías para el desarrollo de las mismas.

Haciendo análisis de las respuestas de los estudiantes vemos la importancia de ayudar a los estudiantes a desarrollar estas habilidades, brindándole estrategias y recursos para este proceso. Pero en la educación primaria existe una dificultad y es que no todos los docentes tienen el dominio por los temas referentes a este pensamiento, por lo que deciden programados en sus planes de área y aula para final de año, desarrollarlos superficialmente o simplemente omitirlos. Se hace necesario que el docente parta primeramente en reconocer su falencia y se apoye de sus pares para que logre organizar de forma didáctica esta asignatura.

Entrevista a docentes:

Se le realizó a los docentes una entrevista con el fin de indagar, desde su planeación como desarrolla sus prácticas de aula y si en ellas tiene en cuenta los diferentes ritmos de aprendizaje y el contexto de sus estudiantes, además que tipo de estrategias pedagógicas utiliza.

En este instrumento logramos evidenciar que:

- Los docentes realizan sus planeaciones, pero en ellas hace falta que sus actividades se organicen de forma intencionada a desarrollar la competencia de resolución de problemas.
- Que lo que está funcionando mal es la metodología de enseñanza, se hace necesario replantear este proceso, mostrando diferentes formas de presentar una situación problema a la acostumbrada. Por ejemplo, presentar la misma situación problema, pero cambiándole el lugar de la incógnita, darle una respuesta y que ellos planteen la información, etc. de esta manera estaríamos ejercitando su capacidad de interpretación que es una de las dificultades expresadas por los estudiantes.
- Se debe fortalecer el proceso de evaluación formativa, el cual le permite al docente hacer seguimiento del proceso de aprendizaje y de hacer retroalimentaciones oportunas y pertinentes.

Al momento de analizar los resultados de las entrevistas, socializamos con los docentes y logramos ver sus estrategias desde otra mirada, la de sus estudiantes. Con esto vemos que el rol del docente en este proceso juega un papel importante, ya que es el encargado de activar y potenciar en ellos estas competencias y que se hace necesario apoyarse de material didáctico para, primeramente, mantener la motivación y segundo facilitar ese proceso de aprendizaje. Así como lo plantea el Ministerio de Educación Nacional (Art. 4 Decreto 1278 de 2002). “La función docente es aquella de carácter profesional que implica la realización directa de los procesos sistemáticos de enseñanza - aprendizaje, lo cual incluye el diagnóstico, la planificación, la ejecución y la evaluación de los mismos procesos y sus resultados, y de otras actividades educativas dentro del marco del proyecto educativo institucional de los establecimientos educativos”.

4. CONCLUSIONES

Los docentes debemos tratar de enriquecer nuestras prácticas de aula cada día, reconociendo nuestras debilidades y buscar entre nuestros pares quienes nos pueden ayudar a fortalecerlas, ese sería un primer paso, para poder cambiar la mentalidad que se tiene frente a esta área. La

forma de la enseñanza de las matemáticas a través del tiempo ha convertido esta asignatura en un dolor de cabeza para muchos estudiantes, vendiéndole la fama de ser la asignatura más difícil de entender y que por lo general quienes las dictan son personas demasiado rígidas y tradicionalista, sus clases no salen del tablero y el marcador.

Si bien es cierto que todo lo que nos rodea tiene que ver con las matemáticas, porque no apropiarnos de estas realidades para poder acercarnos más a nuestros estudiantes y enseñar matemáticas para desarrollar en ellos, competencias que le ayuden a desenvolverse en su vida diaria. Una de esas competencias es la resolución de problemas, digamos una de las más importante que tiene el área de matemáticas, en ella están inmersos otras competencias como el razonamiento, la ejercitación y la comunicación, además que ayuda al estudiante en su vida diaria conectando las matemáticas con el mundo real, Permitiéndoles mostrar su comprensión de los conceptos en contextos significativos.

Podemos afirmar que la competencia de resolución de problemas si incide en el aprendizaje del pensamiento matemático, demostrando que cuando un estudiante logra potenciar esta habilidad, podrá desarrollar aprendizajes con mayor facilidad y profundidad.

Esperamos que esta investigación brinde información que aporte a otras investigaciones soluciones para mejorar los procesos de enseñanza – aprendizaje en nuestras aulas de clase.

5. RECONOCIMIENTO

Primeramente, a **Dios** quien es el que me sustenta y guía mis pasos, a mi familia por su apoyo incondicional, a **Ivaldo Torres Chávez**, por ser mi mayor soporte y motivación. A mi asesor de maestría **Mg. Edgar Aurelio González Bautista**, por su conocimiento y valiosos aportes, a los estudiantes y docentes de la Institución educativa Liceo Joaquín F. Vélez por permitir el desarrollo de esta investigación.

6. REFERENCIAS

- Bahamonde, S. y Vicuña, J. (2011). *Resolución de problemas matemáticos*. Punta Arenas. Región de Magallanes y Antártica chilena.
- Cantor, C., Marcela, S., & Guerrero Velasco, M. A. (2016). *El pensamiento aleatorio como fundamento para el desarrollo del pensamiento matemático y sus componentes*.
- De Educación, L. G. (1994). *Ministerio de educación*. nacional. Bogotá, Colombia.
- Hiebert, J. y Carpenter, TP (1992). *Aprender y enseñar con comprensión*. Manual de investigación sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas: un proyecto del Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas.
- Merriam, SB (1998). *Investigación cualitativa y aplicaciones de estudios de casos en educación*. Revisado y ampliado de "Estudio de casos de investigación en educación". Jossey-Bass Publishers, 350 Sansome St, San Francisco, CA 94104.
- Ministerio de Educación Nacional (Art. 4 Decreto 1278 de 2002).
- Polya, G., & Zugazagoitia, J. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas* (No. 04; QA11, P6.). México: Trillas.
- Schoenfeld, A., Luqmani, Y., Smith, D., O'reilly, S., Shousha, S., Sinnett, H. D., & Coombes, R. C. (1994). *Detection of breast cancer micrometastases in axillary lymph nodes by using polymerase chain reaction*. Cancer research, 54(11), 2986-2990.
- Schoenfeld, AH (1998). *Hacia una teoría de la enseñanza en contexto*.