

Tipo de artículo: Artículo original

La metodología investigativa en destrezas matemática

The research methodology in mathematical skills

Mariela Porfiria Soledispa Gutiérrez ^{1*} , <https://orcid.org/0000-0003-3123-0602>

Luis Fernando Lucio Villacreses ² , <http://orcid.org/0000-0002-3757-7183>

¹ Docencia Universitaria e Investigación Educativa, Docente de la Unidad Educativa Quince de Octubre. Jipijapa-Manabí, Ecuador. E-Mail: maposogut@gmail.com

² Docente de la Carrera de Ingeniería Ambiental; Universidad Estatal de Manabí. Jipijapa-Manabí, Ecuador. E-Mail: luis.lucio@unesum.edu.ec

* Autor para correspondencia: maposogut@gmail.com

Resumen

La aplicación de la investigación en el desarrollo de destrezas en matemática es un paradigma que cada vez gana significancia en el desarrollo de la sociedad y sus avances en diversos campos profesionales, por lo que, se considera de gran importancia su relación en la educación secundaria y universitaria en Ecuador. Este trabajo tiene como objetivo analizar los aportes de la metodología investigativa como recurso en la destreza matemática en estudiantes de bachillerato y pre-grado universitario, para lo cual se utilizaron los métodos teóricos de análisis-síntesis, inducción-deducción e histórico-lógico, y empíricos como: encuestas explicativa y herramienta descriptiva de la prueba del Chi cuadrado de Pearson (χ^2), direccionadas a la investigación científica como recurso pedagógico en la destreza matemática, para conocer desde la percepción del estudiante se tomaron muestras poblacionales de 89 educandos de tercero de bachillerato y los primeros semestres de educación superior, ambas de instituciones públicas del cantón Jipijapa, sobre las experiencias en las destreza matemática, el papel preponderante que consideran a la investigación científica y la forma contextualizada de sus concepciones que han venido desarrollando los estudiantes en esta área, donde los resultados muestran a través de varias correlaciones y diferencias que en los estudiantes existe un desfase de destreza y debilidad en la metodología investigativa, el cual pone de manifiesto subsecuentemente la importancia de implementación en lineamientos que apliquen métodos investigativos en los estudiantes en la materia de matemática para mejorar sus competencias en estas áreas educativas.

Palabras clave: Metodología investigativa matemática; educación superior; bachillerato; destrezas, métodos.

Abstract

The application of research in the development of mathematical skills is a paradigm that is increasingly gaining significance in the development of society and its progress in various professional fields, so it is considered of great importance its relationship in secondary and university education in Ecuador. This work aims to analyze the contributions of research methodology as a resource in mathematical skills in high school and undergraduate university students, for which the theoretical methods of analysis-synthesis, induction-deduction and historical-logical, and empirical methods such as: Explanatory surveys and descriptive tool of Pearson's Chi-square test (χ^2), directed to scientific research as a pedagogical resource in mathematical skills, to know from the student's perception, population samples were taken from 89 students of third year of high school and the first semesters of higher education, both from public institutions of the Jipijapa canton, about the experiences in mathematical skills, The results show through several correlations and differences that there is a gap in the students' skills and weaknesses in the research methodology, which subsequently highlights the importance of implementing guidelines that apply research methods in students in the subject of mathematics to improve their skills in these educational areas.

Keywords: Mathematical investigative methodology, higher education, baccalaureate, skills, methods.



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional**
(CC BY 4.0)

Recibido: 02/11/2021
Aceptado: 08/02/2022

Introducción

El presente estudio analiza la metodología investigativa en la aplicación en destrezas matemática, las experiencias en el aprendizaje por parte de los estudiantes que experimentan, han sido identificadas y una de ellas es los pocos espacios de expresar, analizar y confrontar las dificultades por entender las tareas al subir el nivel de complejidad de un problema matemático (Meneses & Doris, 2019).

Es importante señalar que, en temas como: operaciones básicas en aritmética, factorización, logaritmos, por lo general los estudiantes solo han seguido un patrón inductivo básico, sin comprender a veces lo que están haciendo; no se enfatizan los conceptos, pero sí los procedimientos, aunque no lo entiendan, priorizando la memorización, donde existe poca actitud del estudiante en aprender matemática, por lo tanto, se va dejando de lado la estimulación del pensamiento matemático-investigativo del estudiante (Gómez-Chacón, 2009).

Se debe precisar que existen estudios realizados por Wong Laborde, en la Universidad Católica Santiago de Guayaquil (UCSG) del Ecuador, donde se pudo observar algunos puntos a considerar en la investigación científica en el marco ecuatoriano uno de ellos es el desconocimiento de los beneficios de la investigación como herramienta pedagógica en la calidad de los aprendizajes por parte de los docentes, llevándolos a tomar nuevas medidas a desarrollar, como prioridad una visión que potencie la investigación estudiantil universitaria, como lo mencionan Dáher, Panunzio, & Hernández (2018). Además, todavía prevalece las practicas arraigadas, las tareas mecánicas, donde no se valora el aporte del estudiante, ni su motivación, a tal punto que al pasar de los días el estudiante no recuerde nada (Bravo, Trelles, & Barrazueta, 2017).

El presente estudio se realizó en una entidad educativa de la ciudad de jipijapa provincia de Manabí-Ecuador unido a una universidad del país el cual corroboró desde la perspectiva del estudiante las causas entre los niveles de bachillerato del Quince de Octubre en su desempeño matemático en la investigación del conocimiento y los de pregrado de la Universidad Estatal del Sur de Manabí en metodología investigativa aplicadas al dominio de sus competencias en el proceso de solución de problemas de su perfil profesional y el rol fundamental exigente de la investigación científica,

Este estudio se articula a la destreza matemática a lo largo de la vida estudiantil, el cual se halle inmerso en el modelo investigativo, definido como una competencia científica, orientado en los niveles científico básico e investigativo en los estudiantes (Ñaupas, Valdivia, Palacios, & Romero, 2018).



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional**
(CC BY 4.0)

El objetivo de la investigación es poder establecer un análisis desde la perspectiva del estudiante bachiller y de pregrado en cuanto a la importancia de la metodología investigativa, y su experiencia en su formación como estudiante en el desarrollo de las competencias matemáticas. Donde se enfoca las dificultades que se encontraron en aspectos relacionados a la actividad científica, planteamientos y diseños involucrados en el quehacer científico a partir de una situación problemática científico-matemático desde su entorno académico.

Para argumentar el desarrollo del presente trabajo se aplicó métodos como: análisis-síntesis, inducción-deducción e histórico-lógico, y empíricos como: muestra a través de encuestas explicativa y descriptiva, direccionadas a la investigación científica como recurso pedagógico en la destreza matemática, para ellos se combinaran elementos tanto cuantitativos como cualitativos a partir de fuentes primarias y secundarias, con estudiantes de instituciones públicas de la ciudad de Jipijapa-Manabí, del nivel medio como superior que asisten con normalidad a clases.

Con una muestra de 61 estudiantes de bachillerato y 28 estudiantes de pregrado. En la recopilación de evidencias se formularon preguntas sobre la experiencia que han tenido en el área de matemática su vida estudiantil cuyo propósito es analizar los procesos investigativos de los estudiantes en el aprendizaje práctico, además se tomaron ejercicios de destrezas basadas en las competencias en matemáticas definidas en las pruebas estandarizadas Transformar del Ministerio de Educación.

Materiales y métodos

De acuerdo a los aportes de Mantilla, Romero, Fonseca, y Mantilla (2021) el sistema educativo ecuatoriano en los años 1996, 2010 y 2016 ha tenido cambios importantes en las reformas curriculares, con la tendencia a mejorar la calidad de la educación, orientadas a converger y acoplarse ante las exigencia científicas, pedagógico y tecnológico; con ajuste curricular a través de organización de conocimiento por áreas, el cual ha generado inconvenientes en su aplicación y desarrollo.

Asi mismo Barrera, Barragán y Ortega (2017) consideran que de acuerdo a los procesos que llevan a la enseñanza matemática en el estudiante bachiller están sustentados en el currículo de la educación obligatoria 2016 que sigue vigente hasta la actualidad, el principio básico del enfoque de resolución de problemas mediante la elaboración de modelos, como método de enseñanza para desarrollar destrezas y conceptos matemáticos, con un perfil de salida según los requerimientos de Ministerio de Educación de Ecuador, señalados de manera detallada a las variables de la siguiente manera:

I.2. Nos movemos por la curiosidad intelectual, indagamos la realidad nacional y mundial, reflexionamos y aplicamos nuestros conocimientos interdisciplinarios para resolver problemas en forma colaborativa e interdependiente aprovechando todos los recursos e información posibles.



I.4. Actuamos de manera organizada, con autonomía e independencia; aplicamos el razonamiento lógico, crítico y complejo; y practicamos la humildad intelectual en un aprendizaje a lo largo de la vida. Ministerio de educación (MINEDUC, 2016)

Lo antes mencionado demuestra un ajuste curricular en el planeamiento de tres bloques únicos, estos son: álgebra y funciones, geometría y medida, estadística y probabilidad, llevada por sub-niveles, a través de planificaciones meso y micro curricular que orienta los procesos de las prácticas dentro del aula antes responsables autoridades y docentes, Ministerio de Educación de Ecuador (2016). Sin embargo, a pesar de todos estos avances curriculares, los resultados obtenidos en el Examen Nacional para la Educación Superior (ENES) que se efectúa en el país como requisito obligatorio para el ingreso a cualquier universidad pública, la misma que se evalúa las aptitudes y destrezas alcanzadas al culminar la educación media de los estudiantes, los resultados han sido muy por debajo de las expectativas esperadas, los estudiantes no alcanzan a obtener el puntaje requerido para acceder a carreras de una universidad estatal.

El rol de la metodología investigativa en estudiantes en el área de matemática.

En un mundo globalizado las metodologías llevan a precisar de mejor manera los procesos, la metodología investigativa no es ajena a este tipo de circunstancias, por lo que Rivera, Espinosa y Valdés (2017) señalan que la adquisición de unas buenas prácticas de metodologías investigativa en el estudiante como factor importante que le permita aprender a conocer como inicio de su formación científica. En este contexto es necesario señalar que el estudiante debe desarrollar trabajo intelectual, como: la creatividad, la reflexión y el análisis a través de formulación de preguntas basadas en su destreza ya desarrollada y la curiosidad por investigar.

Por lo que, se necesita un profundo análisis sobre las habilidades investigativas como la base para el desarrollo del trabajo, en entidades educativas como las estudiadas en el presente trabajo, el que se adquieran es a la vez un objetivo y un corolario para poder continuar, caso contrario no será posible avanzar en actividades planteadas a futuro (Villarreal et al. 2017).

Entre la labor docente y las prácticas educativas existe una brecha, la cual es necesario diseñar el desarrollo de competencias investigativas como recurso didáctico entre la metodología y el estudiante (Sánchez, 2020). En este contexto se reviste de importancia el estudio de las estrategias desde el bachillerato dentro del currículo de las entidades educativas, debido que los estudiantes universitarios no se apropian de los conocimientos y de sus propias experiencias donde puedan incorporar las competencias que le permitan interactuar y desarrollar actividades investigativas desde sus propio entorno de vida, como lo menciona Aguirre (2016); Por otro lado Gómez, Kuzniak, & Vivier, (2016) propone el Espacio de Trabajo Matemático (ETM) para valorar en conjunto el resultado del estudiante



donde surgen significativas oportunidades de aprendizaje cuando trabajan sobre ella en el aula, el rol del docente es detectar estas oportunidades y conducirlas de manera productiva.

En investigaciones realizadas a estudiantes de pre-grado de los últimos semestres de una universidad de Colombia los resultados obtenidos evidencian que la cultura investigativa va más allá de los contenidos teóricos de una asignatura, donde los estudiantes demandan el acompañamiento del docente a través de semilleros de investigación, dar a conocer los últimos trabajos de otros estudiantes para reforzar sus ideas y fortalecer la indagación (Pinto & Cortés , 2017), en donde las instituciones educativas este basada en el accionar del investigador.

En los últimos estudios realizados a los estudiantes de la Universidad Tecnológica Israel de Ecuador, se puede acotar las dificultades y limitaciones que encontraron en la formación investigativa entre una de las cuales está el bajo interés para investigar y la vinculación con otras áreas de estudio (Pastora, Fuentes, Rivero, & Pérez, 2020).

Según Gore y Gitlin, (2004), citado por Santa, Gadea, y Vera (2018) las bases metodológicas no aportan en nada en el accionar investigativo en la educación universitaria, el rol de la metodología aprendida desde los inicios de su vida estudiantil hasta obtener su título profesional ha venido siguiendo patrones de aprendizajes tal cual como lo han aprendido de sus maestros en el proceso académico.

Lo expuesto por Montenegro (2017) en estudios realizados a estudiantes de pre-grado donde prefieren asumir una actitud neutral al considerarla fundamental en su formación profesional; lo que con lleva analizar, al mejoramiento de metodologías que favorezcan el impulso e interés por la investigación científica en sus estudiantes.

La investigación aplicada a la destreza matemática

Los estudiantes a medida que avanzan en los niveles educativos se preguntan a menudo para que sirve acumular tanta información, si con ella no podrán resolver sus problemas en la vida, las nuevas generaciones estudiantiles tienen que ser orientadas desde otra perspectiva, partiendo de un análisis en la metodología investigativa desde la observación del estudiante de secundaria, que promuevan el pensamiento crítico, consiente de las dudas nunca se dan por verdad de los que otros dicen, sin antes no lo investiga, y lo repiensa, lo comprende y pueda decodificar las diferentes formas de analizar y representar una competencia en una situación planteada.

Según los planteamientos del Ministerio de Educación República Dominicana (2019) un estudiante bachiller debe tener claro el papel científico que juega la matemática en la comprensión de fenómenos que ocurren en el entorno en que vive, desde interpretar, analizar gráficos y datos de investigaciones hasta poder comunicarlos con claridad y precisión, también, debe saber el valor del conocimiento matemático en su desarrollo personal intelectual. Por ejemplo, resulta difícil a cualquier profesional hacer investigaciones que impliquen relacionar algunas variables sin usar algún tipo de software como el SPSS u otro equivalente.



La estructura del Sistema Educativo en la reforma curricular ecuatoriano (2016), se encuentran las destrezas con criterio de desempeño a través de resolución de problemas que permitan afianzar el aprendizaje integral en la básica superior, de esta forma el indicador de logro de aprendizaje impulsa las competencias en el bachillerato y esta garantice a su vez que pueda acceder al sistema educación superior.

De acuerdo a lo que señala Nortes y Nortes (2016) citado por Aramendi y otros (2018) el aprendizaje basado por indagación sigue prevaleciendo las clases magistrales, estructuras desde la posición del docente y no desde las necesidades de investigaciones abiertas del estudiante, a veces sin clarificar para qué sirve y cuál es su utilidad en la vida real, donde la metodología debe ser basada en aprendizajes por indagación para llevar sus resultados a una práctica significativa a partir del autor principal de su estudio.

Por otra parte García y Tintorer (2016) indican que el aprendizaje debe estar apoyado desde lo que el estudiante domina la tecnología, herramientas de programas de computación algebraica en línea y pueda partir en la resolución de problema a crear nuevas situaciones que enmarquen el pensamiento lógico del problema.

Se debe tomar en cuenta en comprender que las diferentes influencias que perciben los bachilleres está en función de la metodología como lo han aprendido de sus maestros, sin tomar en consideración el carácter dinámico del conocimiento está en función a las nuevas tecnologías en paralelo con los cambios de los métodos de enseñanza-aprendizaje y a su vez a las exigencias que les hará el entorno científico y tecnológico a sus inicios en el nivel universitario, todos estas inferencias favorecerán la motivación en el estudiantado para la iniciación de la investigación en el pre-grado (Mendoza, 2018).

Es así que las experiencias de aprendizajes en los primeros semestres deben ser una secuencia didáctica de carácter experimental, donde se fortalezca el debate científico, la autorreflexión, las herramientas tecnológicas, el aprendizaje cooperativo individual y en equipo, en donde se evidencie la argumentación matemática, la descripción, construcción, contenido y estructura, así como la transferencia de información entre las representaciones matemáticas, y los elementos conceptuales que tienen en cuenta para justificar sus hallazgos y establecer conexiones de ideas, entre otras, (Mendo, Castañeda, & Tarifa, 2017).

Destreza Matemática

En la actualidad la enseñanza de la matemática en los bachilleres se ha centrado en resoluciones de ejercicios, limitándose a seguir un patrón secuencial, posturas fuertemente enmarcadas dando como resultado, confusión ante los cambios de escenarios al enviar las tareas y la similitud en la entrega de las mismas; donde la matemática enfocada como disciplina científica está catalogada como un área de difícil comprensión, exclusiva para estudiantes que cuentan habilidades intelectuales (Vílchez & Ávila, 2021).



El estudiante ha ido perdiendo en sus actividades, donde los espacios para que los estudiantes reflexionen sobre los procesos avanzados y sus propios logros, que posibilitan la motivación para investigación. De igual manera Mantilla, Romero, Fonseca, & Mantilla (2021) señalan que a pesar que en todas las formaciones profesionales dentro de sus mallas curriculares cuentan al menos un semestre con esta asignatura, lo que significa que el conocimiento y aprobación son necesarias para avanzar en su perfil profesional,

En consecuencia la matemática debe ser la disciplina científica, que permita en el estudiante desarrollar la práctica intelectual de conocimientos, capaz de tomar decisiones en los diferentes escenarios en la realidad contextualizada; Según Isoda & Katagiri (2016) desde temprana edad hay que cultivar el pensamiento matemático como una habilidad para pensar y tomar decisiones, radicada en concentrarse en la mentalidad: actitud y disposición, donde la problemática surja de situaciones que tienen que ser respondidas y la necesidad de resolverlas.

Actualmente la desmotivación de muchos estudiantes por aprender matemática ha disminuido, porque en algún momento durante sus estudios tuvieron alguna mala experiencia con la asignatura o el docente y con el tiempo fue disminuyendo el interés en la materia. Como consecuencia de esto se evidencian algunas carencias y vacíos en su formación que repercuten en su apreciación negativa hacia las matemáticas y las posteriores dificultades en el ingreso y los estudios universitarios (Bravo, Illescas, & Quezada, 2018).

Transición del bachillerato a la universidad

Históricamente de inicio la filosofía de la enseñanza de la matemática está bajo un registro de técnicas y algoritmos en la resolución de problemas donde aparece un componente crítico como son las demostraciones de los fundamentos que se basan en éstas y el cual serán tópicos en la vinculación de transferencias bajo ciertas condiciones, apareciendo el sistema deductivo; considerando que cuando esto pasa en los estudiantes de nivel medio surgen factores que lo afectan, como es la frustración de no entender la solución en un problema matemático, presentándose una serie de comentarios por parte de los estudiantes como: “las matemáticas son muy importantes, pero difícil de estudiar”, “no entiendo nada” (Villalonga, 2017).

De acuerdo a los resultados obtenidos de la evaluación costa 2019, indican que las bases de conocimiento en matemática que traen los estudiantes de bachillerato son frágiles, no logran desarrollar las competencias necesarias para seguir la transición de su desarrollo a un nivel de pregrado. Barrera, Barragán, & Ortega (2017) indican que esto se debe gracias a la flexibilidad de sus reglamentos que se han venido aplicando, lo que a su vez repercute sus niveles de destrezas muy bajas afectando negativamente el ingreso y las metas seguir en el pre-grado. Por otra parte según Barrera, Quinga, Abril, & Flor (2019) que la carrera que pretenden seguir en su mayoría no alcanzan los puntajes requeridos, sugiriendo que postulen a carreras similares, si desean ingresar a una universidad pública.



Para ingresar a los estudios superiores los estudiantes bachilleres encuentran dificultades al rendir los exámenes (pruebas INEVAL) en la postulación, como son los métodos de evaluación de destrezas y competencias investigativas en matemáticas, según Aguilar (2019) las pruebas son estandarizadas, centradas en las respuestas correctas como resultado de un aprendizaje, donde no se puede apreciar los errores del proceso.

Esto son una de las dificultades que los estudiantes hacen énfasis, como también los tiempos no están acorde a las preguntas estructuradas bajo un lenguaje confuso a una respuesta inmediata, los textos en su metodología no están acorde a los procesos evaluativos como lo requiere las pruebas ENES, por lo tanto, no están familiarizado con este punto, dando como resultado en su mayoría no logran los puntajes requeridos para la carrera que desean postular en su vida universitaria.

Así mismo, las destrezas y competencias son importantes de la metodología investigativa aplicada a la matemática, el cual la asignatura presenta los resultados más bajos, con diferencia de más de 20 puntos entre ciencias o lectura y matemática, Instituto Nacional de Evaluación (2018). En el saber científico, el análisis, las universidades esperan mejores destrezas de investigación, hábitos de estudio, planes de vida más claros y un nivel de preparación más alto en las asignaturas de Lenguaje, Matemática, Inglés y Ciencias en general, Delgado , Gadea, & Vera (2018). Estos andamiajes de destrezas y competencias hacen que exista una brecha entre el perfil del bachiller y el perfil deseado, los estudiantes no cumplan los requisitos para el ingreso que exigen los institutos de educación superior.

De acuerdo a Hidalgo y otros (2018) desde el inicio las pruebas SER 2008, ahora PRUEBAS TRANSFORMAR, en el área de la matemática se viene evaluando el desarrollo de aptitudes y destrezas por partes del bachiller, considerando entre sus preguntas los conceptos, aptitudes, destrezas, pero no se evalúan las competencias completas debido que su dominio es mucho más amplio y aplicados a situaciones del contexto real.

Según Goñi (2008), la matemática se ha convertido más allá de área de conociendo en una “competencia para el logro de aprendizajes en otras ciencias”. El autor considera que, si un estudiante ha logrado un nivel adecuado de competencias en matemática, se le facilita el camino para desarrollar nuevas y necesarias competencias en otras ciencias; teniendo como base el criterio que todo gira en torno a un sistema matemático, que involucra diferentes saberes del conocimiento humano, influidos por la sociedad que actualmente demanda.

Resultados y discusión

Se aplicó un test a los estudiantes de bachillerato y pregrado, el cual estuvo estructurado de forma que se pueda obtener nociones sobre sus destrezas en matemáticas e investigación.



De esta manera en el componente de la tabla 1 se refiere a un ejercicio de conocimiento básico de trigonometría a los estudiantes de bachillerato el 72.1% respondieron con acierto, mientras que el 27.9 % marcaron equivocadamente.

Tabla 1. Resultados de la prueba de conocimientos en matemática (formulación). Porcentaje de estudiantes según puntaje obtenido de estudiantes de bachillerato.

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Acierto	44	72.1
Error	17	27.9
Total	61	100

Fuente: Elaboración propia

Así, en el componente de la tabla 2 en la pregunta 8 tomada a estudiantes de pregrado, se observa que en el primer ejercicio de conocimiento básico que el 92.9% obtuvieron error al acertar la respuesta y un 7,1 % acertaron con la respuesta.

Tabla 2. Resultados de la prueba de conocimientos en matemática (formulación). Porcentaje de estudiantes según puntaje obtenido de Pre-grado.

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Acierto	2	7.1
Error	26	92.9
Total	28	100

Fuente: Elaboración propia

Para analizar la significancia se presentan en el chi cuadrado: hipótesis alternativa H_1 e hipótesis nula H_0 , las cuales son:

- H_1 : Existe una relación entre los conocimientos en formulación en matemáticas entre los alumnos de bachillerato y de pre-grado universitario.
- H_0 : No existe una relación entre los conocimientos en formulación en matemáticas entre los alumnos de bachillerato y de pre-grado universitario.

Posteriormente se definen el nivel de significancia (p) y el margen de error (α), que se establece en 0,05. De esta manera:

- Si $p > \alpha = H_1$: se rechaza, H_0 : no se rechaza
- Si $p < \alpha = H_1$: no se rechaza, H_0 : se rechaza

Es así que los datos obtenidos en el software estadístico IBM SPSS se presentan en las tablas 3y 4:



Tabla 3: Cruzada Formu-Bachillerato*Formu-Pregrado

Recuento		Formu-Pregrado			
		Acierto	Error	Total	
Formu-Bachillerato	Acierto	33	1	10	44
	Error	0	1	16	17
Total		33	2	26	61

Tabla 4: Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	27,900 ^a	2	,000	,000
Razón de verosimilitud	34,770	2	,000	,000
Prueba exacta de Fisher	31,672			,000
N de casos válidos	61			

a. 2 casillas (33,3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es, 56.

De acuerdo a los datos presentes en la tabla del chi-cuadrado se obtiene que el nivel de significancia es de 0,00 lo cual es $< 0,05$, por lo tanto, la H_1 no se rechaza, y así se comprueba que existe una relación entre los conocimientos en formulación en matemáticas entre los alumnos de bachillerato y de pre-grado universitario.

A pesar que no se alcanza el recuento menor esperado para que la prueba sea confiable, los resultados no se descartan y se confirman mediante la prueba exacta de Fisher.

De igual manera en la tabla 5 sobre un ejercicio de conocimiento básico en logaritmo a los estudiantes de bachillerato el 57.4% respondieron con acierto, mientras que el 41.7% marcaron equivocadamente.

Tabla 5. Resultados de la prueba de conocimientos en matemáticas. Porcentaje de estudiantes según puntaje obtenido de estudiantes de bachillerato.

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Acierto	35	57.4



Error	26	41.7
Total	61	100

Fuente: Elaboración propia

Con respecto al segundo componente tabla 6 en la pregunta 9 sobre un ejercicio de aritmética básica, se detalla que el 64.3% respondieron con error y el 35.7 % acertó con el resultado.

Tabla 6. Resultados de la prueba de conocimientos en matemática (simplificación). Porcentaje de estudiantes según puntaje obtenido de Pre-grado

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Acierto	10	35.7
Error	18	64.3
Total	28	100

Fuente: Elaboración propia

Para analizar la significancia se presentan: hipótesis alternativa H_1 e hipótesis nula H_0 , las cuales son:

- H_1 : Existe una relación entre los conocimientos en logaritmos y aritmética básica, en la simplificación entre los alumnos de bachillerato y de pre-grado universitario.
- H_0 : No existe una relación entre los conocimientos en logaritmos y aritmética básica, en la simplificación entre los alumnos de bachillerato y de pre-grado universitario.

Posteriormente se definen el nivel de significancia (p) y el margen de error (α), que se establece en 0,05. De esta manera:

- Si $p > \alpha = H_1$: se rechaza, H_0 : no se rechaza
- Si $p < \alpha = H_1$: no se rechaza, H_0 : se rechaza

Es así que los datos obtenidos en el software estadístico IBM SPSS se presentan en las tablas 7 y 8:

Tabla 7: Cruzada Simpl-Bachillerato*Simpl-Pregrado

Recuento		Simpl-Pregrado			Total
		Acierto	Error	Total	
Simpl-Bachillerato	Acierto	26	9	0	35
	Error	7	1	18	26
Total		33	10	18	61



Tabla 8: Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	34,768 ^a	2	,000	,000
Razón de verosimilitud	42,624	2	,000	,000
Prueba exacta de Fisher	38,104			,000
N de casos válidos	61			

a. 1 casillas (16,7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 4,26.

De acuerdo a los datos presentes en la tabla del chi-cuadrado se obtiene que el nivel de significancia es de 0,00 lo cual es $< 0,05$, por lo tanto, la H_1 no se rechaza, y así se comprueba que existe una relación entre los conocimientos en logaritmos y aritmética básica, en la simplificación entre los alumnos de bachillerato y de pre-grado universitario.

A pesar que no se alcanza el recuento menor esperado para que la prueba sea confiable, los resultados no se descartan y se confirman mediante la prueba exacta de Fisher.

De igual manera, se aplicó una encuesta a los estudiantes de bachillerato para conocer sobre la aplicación de destrezas investigativas en las matemáticas.

Así en la tabla 5 en la pregunta 1 a los estudiantes de bachillerato sobre la matemática para su futuro profesional respondieron 47.5 % como muy importante, dándole valor a la asignatura y el 36.1 % lo consideraron importante; en la pregunta 2 sobre la utilización de herramientas de investigación utilizadas en su vida estudiantil respondieron 54.1% como frecuente y el 23% ocasionalmente; en la pregunta 3 se les preguntó sobre lo más cercano y familiar en la rutina con los docentes en las clases de matemática en los tres últimos años respondieron 55 % aplica los trabajos en equipo y un 23.3 % aplica el uso de las TICS.

En la pregunta 4 sobre reforzar el conocimiento no comprendido, a quien recurría el 39.3 % respondieron al internet, solo 31.1 % al docente y 34.6% a compañeros o familiares; en la pregunta 5 sobre motivación por la curiosidad de aprender, trabajar e indagar estos conocimientos el 54.1 % dice estar de acuerdo y el 36.1% totalmente de acuerdo; en la pregunta 6 sobre la utilización de habilidades y estrategias didácticas de investigación en su formación educativa respondiendo 49.2% la investigación y el 23% proyectos como en proyectos; y en pregunta 7 sobre promedio en matemática obtenido en los últimos años 50.8 % dijeron haber obtenido una calificación entre 9 a 9.99 de notas, el 26.2 % haber obtenido 8 a 8.99 y el 19.7% entre 7 a 7.99 en notas.



Tabla 9. Resultados de las variables estudiadas en matemáticas. Porcentaje de estudiantes según puntaje obtenido de estudiantes de bachillerato

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje	
Importancia de las matemáticas	29	47.5 %	Muy importante
Herramienta investigativa	33	54.1 %	Frecuente
Recursos metodológicos rutinarios	33	55 %	Trabajo en equipo
Refuerzo académico	24	39.3 %	Internet
Motivación	33	54.1 %	De acuerdo
Utilización de tipos de investigación	30	49.2 %	Investigación
Calificación promedio	31	50.8 %	9-9.99

Fuente: Elaboración propia

A modo resumen se puede construir un perfil del estudiante de bachillerato, el cual considera muy importante las matemáticas, utilizan con gran frecuencia las herramientas investigativas, y el recurso metodológico que más utilizan es el trabajo en equipo conjuntamente con el uso del internet, lo que les ha permitido obtener promedios excelentes en matemáticas.

De igual manera en los estudiantes de pre-grado universitario se aplicó la misma encuesta, en la tabla 10 se realiza un resumen de la aplicación de esta técnica, tomando como principal el mayor porcentaje de cada pregunta

En la pregunta 1 a los estudiantes de pregrado sobre la matemática para su futuro profesional respondieron 60.7 % como muy importante, dándole valor a la asignatura y el 35.7 % solo consideraron importante; en la pregunta 2 sobre la utilización de herramientas de investigación utilizadas en su vida estudiantil respondieron 64.3% como frecuente; en la pregunta 3 se les preguntó sobre lo más cercano y familiar en la rutina con los docentes en las clases de matemática en los tres últimos años respondieron 35.7% aplica las TICS en las tareas enviadas y un 28.6% aplica equipos de trabajos en el aula;

En la pregunta 4 sobre reforzar el conocimiento no comprendido, a quien recurría el 71.4% respondieron al internet y solo 21.4% al docente; en la pregunta 5 sobre motivación por la curiosidad de aprender, trabajar e indagar estos conocimientos el 55.6% dice estar de acuerdo y el 37% totalmente de acuerdo; en la pregunta 6 sobre la utilización de habilidades y estrategias didácticas de investigación en su formación educativa respondiendo 42.9% la investigación y el 28.6 % proyectos; y en pregunta 7 sobre promedio en matemática obtenido en los últimos años 60.7% dijeron haber obtenido una calificación entre 8 a 8.99 y el 21.4 % haber obtenido 9 a 9.99 de notas.



Tabla 10. Resultados de las variables estudiadas en matemáticas. Porcentaje de estudiantes según puntaje obtenido de los estudiantes de pregrado

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje	
Importancia de las matemáticas	17	60.7 %	Muy importante
Herramienta investigativa	18	64.3 %	Frecuente
Recursos metodológicos rutinarios	10	35.7 %	Aplica las TICS
Refuerzo académico	20	71.4 %	Internet
Motivación	15	55.6 %	De acuerdo
Utilización de tipos de investigación	12	42.9 %	Investigación
Calificación promedio	17	60.7 %	8-8.99

Fuente: Elaboración propia

De esta forma se puede establecer un perfil general de los encuestados de pre-grado, los cuales consideran muy importantes las matemáticas, y utilizan con gran frecuencia las herramientas investigativas, de las cuales las TICS ocupan un parte considerable, y siendo el internet su principal fuente de consulta, estas actividades las realizan motivados a aprender de lo cual suelen obtener una buena calificación en sus materias.

Respecto a la información recabada en base a los resultados obtenidos en la formulación de destrezas matemáticas como primer objetivo, existe una marcada diferencia en cuanto a los indicadores de errores entre los estudiantes de bachillerato con los de pregrado. Se obtuvo que los estudiantes de bachillerato tienen menor porcentaje de error, y los de pregrado alcanzan una gran mayoría de errores. Quizás, esto se explica, debido a que la muestra de estudiantes de bachillerato se desarrolla destrezas investigativas en matemáticas, según lo dispuesto en su institución. Y en pregrado, al estar conformado por estudiantes de diversas instituciones secundarias, se evidencia un claro desfase, lo que indica que en otras instituciones secundarias no se aplican las destrezas que el colegio en que se desarrolló la encuesta “Quince de Octubre” está aplicando.

En este contexto, Hidalgo, Oquendo, Hidalgo, y Hildalgo (2018) refiere, hallazgos similares, dado que encontró un desfase en cuanto a diversos colegios al momento de ingresar a la universidad, por su parte Bravo (2020) en una investigación similar refiere que un tercio de los estudiantes reprueban en carreras técnicas en la universidad, ya que consideran muy difícil la matemáticas con respecto a lo que les impartieron en el colegio, aunque otro porcentaje similar considere que las destrezas vistas en el colegio les sirvió de mucha ayuda para la universidad.

El siguiente componente fue analizar las experiencias académicas que han tenido los estudiantes en lo largo de su vida estudiantil en lo referente a los recursos metodológicos, el cual los estudiantes de bachillerato han trabajado más en actividades de equipo, mientras que en los de pregrado está más enmarcada en el uso de las TICs, contrastándose que



en la educación secundaria han fomentado la búsqueda y el desarrollo de los procesos a través grupos que genera un ámbito emocional y de compañerismo.

Por su parte, Novillo et al. (2017) precisan que el uso de las TICs en la universidad se incrementa a comparación con la educación secundaria, y que tan solo un 19.9% de la población universitaria no usa las TICs, especialmente docentes tradicionalistas. Gómez y otros (2020) establecen que es necesaria una intervención en los programas de formación del profesorado universitario que permita reforzar una educación basada en competencias mediante la implementación de metodologías activas de aprendizaje y el uso de estrategias y enfoques innovadores.

Así mismo, se comparó las puntuaciones obtenidas por los estudiantes en su vida académica en relación con la importancia de la matemática, los bachilleres aseguran tener una calificación competitiva 9 a 9.99 y a su vez lo consideran que la asignatura es muy importante para ellos, dando valor el aprendizaje de los mismos, en cuanto los estudiantes de pregrado respondieron que su calificación promedio es 8 a 8.99 altamente competitivo y hacen referencia de considerar la asignatura como muy importante.

En este contexto, Lamana y De la Peña (2018) precisan que su estudio reportan que la creatividad y el estilo de afrontamiento pueden predecir el rendimiento académico en matemáticas en 27.2%, encontrando una correlación directa con un estilo de afrontamiento centrado en el problema, en el que un aumento de este produce directamente un aumento en el rendimiento académico; algo similar se evidencia en la investigación de Padilla (2017) ya que informan que las calificaciones de matemáticas se relacionan con las condiciones ambientales y la planificación de estudios y esta relación se comporta de manera distinta según el grado de escolaridad.

Posteriormente se estudió la frecuencia de las herramientas investigativas y el tipo de investigación trabajadas como estrategia pedagógica usada por los estudiantes en el aula de clase en Matemáticas, destacan tanto los estudiantes de bachillerato y de pregrado que las prácticas propias del paradigma constructivista, dan énfasis que el uso fue solo frecuente, así como el tipo de investigación enfatizan en forma general, esto indica que están relacionados con la palabra investigación en forma general, que no pueden clasificarla o familiarizarla en un trabajo de algún tipo de investigación en su vida estudiantil.

Valbuena, Conde y Ortiz (2018) en su investigación señalan que, en carreras universitarias relacionadas con matemáticas, los estudiantes no identifican en sus formadores el perfil que debe tener un investigador; no los consideran idóneos en algunos casos de administrar estas asignaturas, encuentran en el colectivo una disociación de ideas y visiones, de investigación.

En otro componente se estudió los refuerzos académicos cuando no queda claro el conocimiento a quien recurrían, tanto los bachilleres como los estudiantes de pregrado respondieron que buscaban el internet donde se puede analizar



que los estudiantes no han aprendido a categorizar la diversidad de información que brinda el internet con una investigación no guiada ni confiable. También se enfatiza que los más cercano que han aprendido a investigar desde su percepción es en la búsqueda por internet, quizás se puede confirmar en relación con el objetivo cuatro en los tipos de investigación ellos hayan generalizado en su mayoría la opción solo investigar.

Álvarez et al. (2017) consideran que las universidades corren el riesgo de estar ante el problema de la “pereza intelectual” de sus estudiantes, que soluciona sus tareas y deberes con solo darle un clic a la liga adecuada, para proseguir al cortar y pegar, sin tener una construcción real del conocimiento por parte del estudiante. Algo similar señala Henríquez, Andrade y Moreno (2018) sobre las conductas de búsqueda de los estudiantes, que se centran exclusivamente en el acceso a la información sin evaluar su calidad y su origen. Hacen búsquedas simples y como criterio emplean el lenguaje natural, sin realizar procesos de análisis o síntesis.

Por último, se estudió la motivación que han tenido por indagar por aprender la asignatura de matemática el cual tanto los estudiantes de bachillerato como pregrado dicen estar solo de acuerdo en encontrarse motivados, el cual hay un contraste en el hecho que el estudiante tiene a sobrevalorar su preparación y mantener una motivación extrínseca ya sea por pasar de año o semestre que por desarrollar destrezas matemáticas. Otro punto muy interesante es la conexión con los refuerzos académicos obligatorios no suelen estar muy motivados a asistir el cual para evitarlos prefieren hacerlos desde las consultas online o recurrir a algún otro mecanismo de enseñanza-aprendizaje fuera de lo impuesto, tal como lo señala Gravina y Prieto (2019).

Conclusiones

Mediante la investigación se logró aspectos que aportan a la metodología de la investigación desde la destreza matemática como una disciplina científica, es así que a modo de conclusión se refieren los hallazgos principales de este trabajo:

Se evidenció una marcada diferencia en las pruebas tomadas a los estudiantes de bachillerato con los de universidad, donde se considera que, en pre-grado al tener mayor diversidad de estudiantes, obtuvo menores aciertos, por lo que se evidencia que no todos los autores involucrados desarrollan destrezas en matemática requeridas, por lo que se recomienda la implementación de lineamientos que fortalezcan este componente en las instituciones de educación secundaria.

Existe una relación directa entre los resultados de las pruebas de bachillerato y pre-grado, según el test de chi-cuadrado, por lo que, las destrezas aprendidas en bachillerato influyen en la educación universitaria. Los estudiantes consideran muy importantes las matemáticas, y la relacionan, aunque de forma no segura con las competencias



investigativas, la universidad predomina más el uso de las TICs, ambos utilizan el internet como fuente principal de consulta de información.

Conflictos de intereses

Los autores no poseen conflictos de intereses.

Contribución de los autores

1. Conceptualización: Mariela Porfiria Soledispa Gutiérrez, Luis Fernando Lucio Villacreses.
2. Curación de datos: Mariela Porfiria Soledispa Gutiérrez.
3. Investigación: Mariela Porfiria Soledispa Gutiérrez, Luis Fernando Lucio Villacreses.
4. Metodología: Mariela Porfiria Soledispa Gutiérrez, Luis Fernando Lucio Villacreses.
5. Administración del proyecto: Luis Fernando Lucio Villacreses.
6. Software: Luis Fernando Lucio Villacreses.
7. Supervisión: Luis Fernando Lucio Villacreses.
8. Validación: Luis Fernando Lucio Villacreses.
9. Visualización: Mariela Porfiria Soledispa Gutiérrez.
10. Redacción – borrador original: Mariela Porfiria Soledispa Gutiérrez, Luis Fernando Lucio Villacreses.
11. Redacción – revisión y edición: Mariela Porfiria Soledispa Gutiérrez, Luis Fernando Lucio Villacreses.

Financiamiento

La investigación no requirió fuente de financiamiento externa.

Referencias

- García , H., & Tintorer, O. (2016). Organización de la actividad de situaciones problema en Matemática. *Revista científica Pedagógica Atenas*, V3,35 (Págs.31-46).
- Isoda , M., & Katagiri, S. (2016). *Pensamiento matemático Cómo desarrollarlo en la sala de clases*. Chile: Centro de Investigación Avanzada en Educación (CIAE), Universidad de Chile.
- Aguilar, F. (2019). Fundamento, evolución, nodos críticos y desafíos de la educación ecuatoriana actual. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, vol.19 n.1.



- Aguirre, C. (2016). Desarrollo de competencias de investigación en estudiantes de educación superior con la mediación de herramientas de m-Learning & e-Learning. *Inclusión & desarrollo*, N. 2 V.3.
- Alvarez, M., Guzmán, J., & González, V. (2017). *Aprendizaje por búsqueda : de la información al conocimiento*. Puerto Vallarta: Universidad de Guadalajara.
- Aramendi , P., Arburua , R., & Buján , K. (2018). El aprendizaje basado en la indagación en la enseñanza secundaria. *Revista de Investigación Educativa*, 36(1), 109-124.
- Barrera, H., Barragán, T., & Ortega, G. (2017). La realidad educativa ecuatoriana desde una perspectiva docente. *Revista Iberoamericana de Educación*, 4.
- Barrera, H., Quinga, E., Abril, J., & Flor, F. (2019). Ingreso de estudiantes del bachillerato a la educación superior ecuatoriana desde una perspectiva estudiantil. *Polo del conocimiento*, (Edición núm. 33) Vol. 4, No 5, pp. 3-20.
- Bravo, F. (2020). Dificultades que enfrentan los nuevos estudiantes universitarios en matemática. *INNOVA Research Journal*, Vol. 5 Núm. 1-13.
- Bravo, F., Illescas, L., & Quezada, T. (2018). Proceso de admisión y curso de nivelación en el ingreso a la universidad. Un estudio de caso. *Revista de la Universidad Internacional del Ecuador*, Vol 3, No. 10, pp. 134-141.
- Bravo, F., Trelles, C., & Barrazueta, J. (2017). Reflexiones sobre la evolución de la clase de matemáticas en el bachillerato Ecuatoriano. *Universidad de Cuenca, Ecuador*, Vol. 2, No.7 pp. 1-12.
- Dáher, J., Panunzio, A., & Hernández, M. (2018). La investigación científica: una función universitaria a considerar en el contexto ecuatoriano. *EDUMECENTRO*, 10(4):.
- Delgado , K., Gadea, W., & Vera, S. (2018). *Rompiendo barreras en la investigación*. Machala - Ecuador: Ediciones UTMACH.
- Gómez, C., Chaparro, á., Felices, M., & Cózar, R. (2020). Estrategias metodológicas y uso de recursos digitales para la enseñanza de la historia. Análisis de recuerdos y opiniones del profesorado en formación inicial. *Aula Abierta*, 49 (1) 65-74.



- Gómez, I., Kuzniak, A., & Vivier, L. (2016). El rol del profesor desde la perspectiva de los Espacios de Trabajo Matemático. *Bolema, Rio Claro (SP)*, v. 30, n. 54, p. 1-22, abr. 2016.
- Gómez-Chacón, I. (2009). Actitudes matemáticas: propuestas para la transición del bachillerato a la universidad. *Educación Matemática*, vol. 21, núm. 3, .
- Goñi, J. (2008). 3-2 *idea clave*. *El desarrollo de la competencia matemática*. Barcelona- España: GRAO.
- Gravina, V., & Prieto, V. (2019). La brecha secundaria-universidad: diagnóstico de los estudiantes de Agronomía en el curso inicial de matemáticas. *Universidad de la República de Uruguay*.
- Henríquez, P., Andrade, A., & Moreno, Y. (2018). Conductas de búsqueda de información en la era de Internet: un estudio de caso con estudiantes universitarios de Periodismo en Ecuador. *Revista Latina de Sociología*, 8(1) pp. 54-64.
- Hidalgo, D., Oquendo, V., Hidalgo, B., & Hildalgo, I. (2018). Competencias que poseen los bachilleres en el ámbito de la matemática. *CienciAmérica* , Vol. 7 (2).
- Instituto Nacional de Evaluación. (2018). *Resultados de PISA para el desarrollo*. Quito-Ecuador: Ministerio De Educacion Del Ecuador.
- Lamana, M., & De la Peña, C. (2018). Rendimiento académico en matemáticas . *RMIE Investigación*, 23 (879) 1075-1092.
- Mantilla, L., Romero, D., Fonseca, E., & Mantilla, M. (2021). Matemáticas en el bachillerato internacional y bachillerato general unificado de Ecuador. Un estudio crítico. *Ciencia digital*, Vol. 5, N°4, p. 46-71.
- Mendo, L., Castañeda, A., & Tarifa, L. (2017). El desarrollo de argumentos matemáticos en estudiantes universitarios. *Atenas*, vol. 3, núm. 39.
- Mendoza, D. (2018). Influencias cognoscitivas de la tecnología de información y comunicación en el aprendizaje de la matemática. *Revista de la Universidad Internacional del Ecuador*, Vol 3, No. 5, pp. 1-17 .
- Meneses, M., & Doris, P. (2019). Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas. *Instituto de Estudios en Educación Universidad del Norte, Zona Próxima*, núm. 31, pp. 8-25, 2019.



- MINEDUC. (2016). *Guía didáctica para implementación curricular para EGB y BGU. matemática*. Quito-Ecuador: Ministerio de Educación.
- Ministerio de Educación República Dominicana. (2019). *Naturaleza de las Áreas Curriculares*. Santo Domingo-República Dominicana: Ministerio de Educación República Dominicana.
- Montenegro, J. (2017). Didáctica univertaria de la investigación científica. Valoración y propuesta desde la percepción de los estudiantes. *Revista Hacedor* , Vol. 1 / Núm.2 .
- Novillo, E., Espinoza, M., & Guerrero, J. (2017). Influencia de las TIC en la educación universitaria, caso Universidad Técnica. *INNOVA Research Journal*, Vol 2, No. 3, 69-79.
- Ñaupas, H., Valdivia, M., Palacios, J., & Romero, H. (2018). *Metodología de la investigación*. Bogotá-Colombia: Ediciones de la U,p.562; 24 cm.
- Padilla, J. (2017). *Hábitos de estudio y calificaciones en matemáticas de los estudiantes de educación general básica superior de una Unidad Educativa de la ciudad de Cuenca*. Cuenca, Ecuador: Universidad de Cuenca.
- Pastora , B., Fuentes, A., Rivero, Y., & Pérez, G. (2020). Importancia de la asignatura metodología de la investigación para la formación investigativa del estudiante universitario. *Conrado*, vol.16 no.73 .
- Pinto , A., & Cortés , O. (2017). ¿Qué piensan los estudiantes universitarios frente a la formación investigativa? *Revista de Docencia Universtaria*, 14.
- Rivera, C., Espinosa, J., & Valdés, Y. (2017). La investigación científica en las universidades ecuatorianas. Prioridad del sistema educativo vigente. *Revista Cubana Educación Superior*, 113-125.
- Sánchez, J. (2020). El docente y la investigación educativa: una dicotomía entre intervención e investigación. *Educación y Ciudad*, 357-6286 pp.47-58.
- Santa, K., Gadea, W., & Vera, S. (2018). *Rompiendo barreras en la investigación*. Machala-Ecuador: UTMACH.
- Valbuena, S., Conde, R., & Ortiz, J. (2018). La Investigación en educación matemática y práctica pedagógica, perspectiva de liciandos en matemáticas en formación. *Educación y Humanismo*, 20(34): pp. 201-215.



- Vílchez, E., & Ávila, J. (2021). Enseñanza y aprendizaje de la matemática para informática empleando documentos con un formato computable (CDFs): una percepción docente en la Universidad Nacional de Costa Rica. *Revista digital Matemática, Educación e Internet*, Vol 21, No 2.
- Villalonga, j. (2017). *La competencia matemática. Caracterización de actividades de aprendizaje y de evaluación en la resolución de problemas en la enseñanza obligatoria*. Bellaterra: Universidad Autónoma de Barcelona.
- Villarreal, J., Muñoz, G., Pérez, H., Corredor, A., Martines, E., & Porto, A. (2017). El desarrollo de habilidades investigativas a partir de resolución de problemas. Las matemáticas y el estado nutricional de los estudiantes*. *Revista Lasallista de investigación*, 14 (1) 162-169.

