



ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO

**FORMACIÓN DIDÁCTICA Y EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES DE LOS
DOCENTES DE MATEMÁTICA EN EDUCACIÓN SECUNDARIA, LIMA
METROPOLITANA-2021**

Línea de investigación:

Educación para la sociedad del conocimiento

Tesis para optar el grado académico de Doctora en Educación

Autora:

Ricaldi Echevarria, Myrian Luz

Asesora:

Aliaga Pacora, Alicia Agromelis

(ORCID: ORCID- 0000- 0002- 4608- 2975)

Jurado:

Matos Huamán, César

Virú Díaz, Paúl Roberto

Garvich Ormeño, Angie Marlene

Lima - Perú

2024



1. Datos generales

Nombres: Apellidos:
DNI: Celular: Correo:

2. Datos de la publicación

Título del trabajo de investigación:

Facultad de Escuela Universitaria de Posgrado

Fecha de sustentación: Asesor(a):

3. Grado o título (Marcar con un aspa en el casillero)

Bachiller Maestro Doctor Título Profesional Título de Segunda Especialidad

4. Autorizo que mi (Marcar con un aspa en el casillero)

Tesis Trabajo de Investigación Trabajo Académico Trabajo de Suficiencia Profesional

Se publique habiendo adoptado los mecanismos de control establecidos por la Universidad Nacional Federico Villarreal y que los resultados fueron remitidos a la Oficina de Grados y Títulos de las Facultades/EUPG **

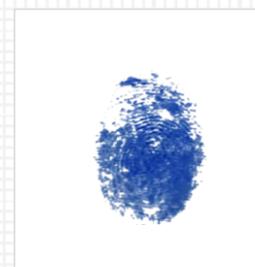
5. Autorización del formulario electrónico – Tipo de acceso *** (si es de acceso restringido debe adjuntar la documentación correspondiente y una solicitud simple sustentando el motivo) y según Directiva N° 004-2016-CONCYTEC-DEGC (numerales 5.2 y 6.7) que norma el funcionamiento del Repositorio Nacional Digital.

Abierto Restringido

6. ¿Permite el uso comercial de su obra? Sí No

7. Autoriza obras derivadas a partir de su obra? ****

Sí
Sí, siempre que compartan de la misma manera
No



Huella digital

8. Declaración jurada

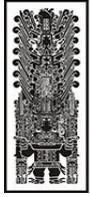
Declaro bajo JURAMENTO que el trabajo de investigación es original y no contiene plagio, el mismo que no ha sido presentado anteriormente en ningún medio académico; los datos y resultados son veraces y no son copia de ningún otro trabajo; habiendo hecho uso de las normas internacionales de citas y referencias (APA) y reconocido la propiedad intelectual de cada autor. En tanto me hago responsable y tengo conocimiento de los efectos legales y administrativos que se deriven del incumplimiento o falsedad de la presente declaración, previsto en el artículo 411 del Código Penal y del artículo 32.3 de la Ley 27444, Ley de Procedimiento Administrativo General

Fecha de

Firma del autor

IMPORTANTE

(*) La UNFV no se responsabiliza por las posibles infracciones al derecho de propiedad intelectual en las que pudieran incurrir los autores. El autor es responsable del contenido de la obra y se somete a las normativas legales vigentes.
(**) Según resolución de Consejo Directivo N° 033-2016-SUNEDU-CD, Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales, Art. 8, inciso 8.2.
(***) Ley N° 30035, Ley que regula el Repositorio nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto y D.S. 006-2015-PCM.
(****) Las licencias Creative Commons (CC) es una organización internacional sin fines de lucro que pone a disposición de los autores un conjunto de licencias flexibles y de herramientas tecnológicas que facilitan la difusión de información, recursos educativos, obras artísticas y científicas, entre otros. Estas licencias también garantizan que el autor obtenga el crédito por su obra. Nota.- En caso de falsedad en los datos, se procederá de acuerdo a la ley (Ley 27444, art. 32, num. 32.3)



Universidad Nacional
Federico Villarreal

VRIN | VICERRECTORADO
DE INVESTIGACIÓN

ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO

**FORMACIÓN DIDÁCTICA Y EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES DE
LOS DOCENTES DE MATEMÁTICA EN EDUCACIÓN SECUNDARIA, LIMA
METROPOLITANA-2021**

Línea de investigación:

Educación para la sociedad del conocimiento

Tesis para optar el grado académico de Doctora en Educación

Autora:

Ricaldi Echevarria, Myrian Luz

Asesora:

Aliaga Pacora, Alicia Agromelis

ORCID: 0000- 0002- 4608- 2975

Jurado:

Matos Huamán, César

Virú Díaz, Paúl Roberto

Garvich Ormeño, Angie Marlene

Lima- Perú

2024

Dedicatoria

A Florencio y Eufemia, por darme la vida, ser mis mejores maestros y por su permanente apoyo.

A Gabriela y Nancy, por su paciencia, compañía y amistad.

A Nicolás, por enseñarme lo importante de las pequeñas preguntas con grandes respuestas.

A Braulio, por su alegría contagiosa, su nobleza, su abrigo a la vida y por hacer que mire el mundo de una manera más humana.

Agradecimiento

A la Dra. Alicia A. Aliaga Pacora, por su apoyo, infinita paciencia y por compartir toda su experiencia y conocimientos en el campo de la investigación.

A los docentes de la Escuela de Posgrado de la UNFV por acompañarme en mi formación y por permitirme descubrir a través del conocimiento una mirada más completa de la realidad educativa.

ÍNDICE

RESUMEN	x
ABSTRACT.....	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.2. Descripción del problema	6
1.3. Formulación del problema	9
1.3.1. <i>Problema general</i>	9
1.3.2. <i>Problemas específicos</i>	9
1.4. Antecedentes de la investigación	10
1.4.1. <i>Antecedentes nacionales</i>	10
1.4.2. <i>Antecedentes internacionales</i>	14
1.5. Justificación de la investigación.....	20
1.5.1. <i>Justificación práctica</i>	20
1.5.2. <i>Justificación teórica</i>	21
1.5.3. <i>Justificación metodológica</i>	22
1.6. Limitaciones de la investigación	22
1.7. Objetivos	23
1.7.1. <i>Objetivo general</i>	23
1.7.2. <i>Objetivos específicos</i>	23
1.8. Hipótesis.....	24
1.8.1. <i>Hipótesis general</i>	24
1.8.2. <i>Hipótesis específicas</i>	24
II. MARCO TEÓRICO.....	26
2.1. Marco conceptual	26

2.2. Marco filosófico	28
2.2.1. <i>Idealismo</i>	29
2.2.2. <i>Pragmatismo</i>	31
2.2.3. <i>Positivismo</i>	33
2.2.4. <i>Paradigma emergente de la complejidad</i>	36
2.3. Marco teórico	38
2.3.1. <i>Formación didáctica del docente de matemática</i>	38
2.3.2. <i>Evaluación de los aprendizajes</i>	45
III. MÉTODO	49
3.1. Tipo de investigación	49
3.2. Población y muestra	51
3.3. Operacionalización de variables.....	53
3.4. Instrumentos	55
3.4.1 <i>Confiabilidad</i>	55
3.4.2 <i>Validez</i>	57
3.5. Procedimientos	59
3.6. Análisis de datos	60
IV. RESULTADOS	61
4.1 Resultados descriptivos	61
4.2 Prueba de normalidad.....	62
4.3 Prueba de hipótesis.....	63
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	70
VI. CONCLUSIONES	73
VII. RECOMENDACIONES	75
VIII. REFERENCIAS.....	77

IX. ANEXOS	90
Anexo A. Matriz de consistencia	90
Anexo B. Instrumentos de recolección de datos	94
Anexo C. Ficha de validación de instrumentos	102
Anexo D. Cálculo de la V de Aiken	108

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Distribución de la población por UGEL	51
Tabla 2. Características de la muestra.....	52
Tabla 3. Matriz de la variable 1: Formación didáctica de los docentes de matemática en educación secundaria	53
Tabla 4. Matriz de la variable 2: Evaluación de los aprendizajes de los docentes de matemática en educación secundaria	54
Tabla 5. Confiabilidad de los instrumentos	57
Tabla 6. Validez por juicio de expertos, según criterios, del cuestionario 1: FDDM.....	58
Tabla 7. Validez por juicio de expertos, según criterios, del cuestionario 2: EA.....	59
Tabla 8. Frecuencias categorizadas según las variables de estudio	61
Tabla 9. Prueba de normalidad de Kolmogorov- Smirnov de la variable formación didáctica de los docentes de matemática en educación secundaria.....	62
Tabla 10. Prueba de normalidad de Kolmogorov- Smirnov de la variable evaluación de los aprendizajes de los docentes de matemática en educación secundaria.....	63
Tabla 11. Correlación rho de Spearman de las variables formación didáctica y evaluación de los aprendizajes de los docentes de matemática en educación secundaria	64
Tabla 12. Correlación rho de Spearman de la variable formación didáctica y la dimensión concepción de evaluación del aprendizaje de los docentes de matemática en educación secundaria de la variable 2.....	65
Tabla 13. Correlación de Spearman de la variable formación didáctica y la dimensión estrategias e instrumentos de evaluación en matemática escolar de la variable 2	66
Tabla 14. Correlación de Spearman de la variable evaluación de los aprendizajes y la dimensión formación inicial de los docentes de matemática de la variable 1	67

Tabla 15. Correlación de Spearman de la variable evaluación de los aprendizajes y la dimensión formación continua de los docentes de matemática de la variable 1	68
---	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Polos en la formación del profesor de matemática	41
Figura 2. Componentes de las praxeologías en la TAD.....	42
Figura 3. Componentes de la competencia de análisis e intervención didáctica	44
Figura 4. Fenómenos didácticos relativos a la evaluación.....	47
Figura 5. Diseño correlacional.....	50
Figura 6. Gráfico de dispersión matricial de la formación didáctica del docente de matemática y las dimensiones de la evaluación de los aprendizajes.....	69
Figura 7. Gráfico de dispersión matricial de la evaluación de los aprendizajes y las dimensiones de la formación didáctica del docente de matemática	69

RESUMEN

El presente estudio expone el proceso y resultados de una investigación centrada en el docente de matemática en aspectos vinculados a su formación didáctica inicial y continua y, su práctica pedagógica relacionada a la evaluación que aplica con sus estudiantes en Lima Metropolitana. La investigación es de naturaleza cuantitativa y toma como referente teórico la teoría antropológica de lo didáctico y el enfoque ontosemiótico del conocimiento e instrucción matemática. El problema de investigación formulado fue ¿cuál es la relación que existe entre la formación didáctica y la evaluación de los aprendizajes de los docentes de matemática en educación secundaria de Lima Metropolitana en el año 2021? Por ello, el objetivo general del estudio fue determinar la relación que existe entre la formación didáctica y la evaluación de los aprendizajes de los docentes de matemática en educación secundaria de Lima Metropolitana en el año 2021. A lo largo de la investigación se consideran las percepciones de los docentes, sus necesidades e intereses como punto de partida para plantear nuevos programas de formación inicial docente en el área de matemática. De esa manera, se propone, también, una serie de sugerencias para la formación didáctica del docente en servicio, la misma que incluye políticas en el largo plazo. Uno de los hallazgos más importantes de esta tesis es que existe una correlación directa, positiva y significativa en la formación didáctica de los docentes de matemática y la evaluación de los aprendizajes que aplica con sus estudiantes.

Palabras clave: Formación de docentes, evaluación, matemáticas, enseñanza secundaria

ABSTRACT

The present study exposes the process and results of an investigation focused on the mathematics teacher in aspects related to his initial and continuous didactic training and his pedagogical practice related to the evaluation that he applies with his students in Metropolitan Lima. The research is quantitative in nature and takes as a theoretical reference the anthropological theory of the didactic and the onto-semiotic approach to mathematical knowledge and instruction. The research question formulated was what is the relationship between didactic training and the evaluation of the learning of mathematics teachers in secondary education in Metropolitan Lima in the year 2021? Therefore, the general objective of the study was to determine the relationship between didactic training and the evaluation of the learning of mathematics teachers in secondary education in Metropolitan Lima in the year 2021. Throughout the investigation, the perceptions of teachers, their needs and interests are considered as a starting point to propose new initial teacher training programs in the area of mathematics. In this way, a series of suggestions for the didactic training of the in-service teacher is also proposed, which includes policies in the long term. One of the most important findings of this thesis is that there is a direct, positive and significant correlation in the didactic training of mathematics teachers and the evaluation of the learning that they apply with their students.

Keywords: Teacher training, evaluation, mathematics, secondary education

I. INTRODUCCIÓN

El estudio de los problemas didácticos de los que emergen dificultades de aprendizaje y bajos resultados académicos han sido objeto de estudio en diversas investigaciones. Sin embargo, a pesar de su presencia explícita en diversos estudios aún es un problema no resuelto. Se cree relevante partir de realidades específicas, en este caso la realidad de Perú, particular y heterogénea al mismo tiempo. En este contexto, el interés del presente estudio es analizar al docente, en relación a su formación didáctica, describiendo cómo ésta se va construyendo a lo largo de los años y, como esto influye en sus propuestas de evaluación. Por ello, la presente investigación focaliza su atención en determinar la relación que existe entre la formación didáctica y la evaluación de los aprendizajes de los docentes de matemática en educación secundaria de Lima Metropolitana en el año 2021.

Se aborda el estudio desde una perspectiva epistemológica e institucional, considerando los fenómenos didácticos a partir de la teoría matemática y las percepciones de los docentes de matemática. Así, la investigación se sitúa dentro del marco de la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD), la cual nos suministrará las herramientas de análisis matemático y didáctico necesarias para reconstruir la evolución de la formación didáctica del docente de matemática hasta plantear una propuesta adecuada a la realidad actual. A su vez, considerando que se necesitan algunos elementos para el análisis didáctico se toman en cuenta los aportes de Godino et al. (2006) en lo que respecta de la idoneidad didáctica de la evaluación de los aprendizajes.

1.1. Planteamiento del problema

El estudio de los procesos desarrollados en el aula y de los que emerge el aprendizaje están condicionados por la formación didáctica de los docentes de matemática. En este sentido, analizar la formación inicial y continua de los docentes es un elemento clave para diseñar un

modelo de formación docente que permita caracterizarlo como adecuado y eficaz. Una cuestión, aún en estudio, es si los sistemas de evaluación, los instrumentos que se usan y los ítems que se plantean permiten formar al ciudadano que exige nuestros tiempos y que demanda nuestra sociedad actual. La mayoría de profesores se preocupan por buscar nuevas formas de enseñar, pero no nuevas formas de evaluar, aunque se proponen innovaciones en los métodos de enseñanza el método de evaluación es tradicional, con poca valoración de la auto construcción del conocimiento y más bien enfocado en la repetición. Por lo dicho anteriormente, se considera que el trinomio enseñanza, aprendizaje y evaluación están íntimamente relacionados, por ello, los cambios innovadores en uno deberían traer como consecuencia natural cambios también en los otros. Por tanto, parece necesario analizar los diversos enfoques y teorías que sustentan determinadas prácticas evaluativas en cuanto a su evolución, puntos de encuentro y diferencias que permitan reconstruir una perspectiva más integral de la evaluación del aprendizaje en matemática y su relación con la formación docente.

Se cree, a priori, que la evaluación no es trabajada de manera adecuada en los planes de formación docente, es una especie de tradición que no se cuestiona y se asume como ya establecida, por ello es necesario generar espacios de diálogo e investigación para poder innovar. También, el modo en que se evalúa dice qué y cómo se enseña, y esto es reflejo de la formación del docente. En ese sentido, se suman argumentos a favor de reconocer que, los docentes constituyen un elemento fundamental de la calidad educativa, ya que son el factor articulador del resto de elementos que afectan la enseñanza y el aprendizaje. Por lo anterior, el foco de atención del presente estudio es transparentar los vínculos entre la formación docente y la evaluación de los aprendizajes de los docentes de matemática en educación secundaria de Lima Metropolitana, en pro de lograr una transformación técnica para el empoderamiento docente y la mejora de los aprendizajes de los estudiantes.

Hay que mencionar que, la Organización de la Naciones Unidas (ONU) publicó en el 2018 “La agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe” con el fin de erradicar la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas del mundo sin distinción gocen de paz y prosperidad. Esta publicación propone una serie de objetivos de desarrollo sostenible (ODS) para diferentes áreas de la sociedad consideradas esenciales, así el ODS 4: Educación de calidad” garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos”, tiene como dos de sus metas:

4.1 De aquí a 2030, asegurar que todas las niñas y todos los niños terminen la enseñanza primaria y secundaria, que ha de ser gratuita, equitativa y de calidad y producir resultados de aprendizaje pertinentes y efectivos. (Naciones Unidas, 2018, p.27)

4.c De aquí a 2030, aumentar considerablemente la oferta de docentes calificados, incluso mediante la cooperación internacional para la formación de docentes en los países en desarrollo, especialmente los países menos adelantados. (Naciones Unidas, 2018, p.30).

La primera de las metas el acceso a una educación de calidad y en el segundo caso la prioridad es la formación de docentes. Al referirse a los profesores se hace imprescindible considerar que su acción didáctica obedece a cuestiones institucionales, no personales, esto está respaldado por investigaciones dentro de la teoría antropológica de lo didáctico. Al mismo tiempo, se hace necesario revisar las prácticas de enseñanza, a partir de una mirada reflexiva sobre las prácticas de evaluación del propio docente. En este sentido, se considera importante iniciar un estudio descriptivo y analítico sobre la formación didáctica del profesor como principal agente de mejores prácticas evaluativas.

En el ámbito internacional, en Francia se reconoce que hay un problema en la formación de profesores, por ello, se propone dotársele de recursos propios de naturaleza matemático-

didáctica que constituyan la infraestructura necesaria para afrontar los problemas y desafíos que surgen continuamente en la profesión y que, por su complejidad, el docente no puede abordar de manera individual.

En Argentina se considera como objeto de estudio e investigación didáctica todo el proceso que va desde la creación y la utilización del saber matemático hasta su transposición a las instituciones docentes. En este sentido, la formación del profesorado aparece como una de las partes que lo constituyen y, en consecuencia, esta debe analizarse de manera sistémica con relación a todo el proceso, sin olvidar ninguna de las instituciones que intervienen en el mismo.

La demanda sobre la función del profesor de matemática exige realizar cambios en su formación e identidad profesional. En este sentido, se considera, que el punto de partida es explorar las percepciones del propio docente sobre los aspectos vinculados a su formación y a partir de ellos proponer cambios profundos en el sistema de evaluación del aprendizaje y en los mecanismos para profesionalizar el trabajo docente. En el caso particular del docente de matemática algo todavía ausente en su práctica cotidiana es el relacionado al saber explicar y transparentar los usos del conocimiento matemático, esto está vinculado a la comprensión de su materia y a su didáctica específica.

En el Perú la práctica profesional docente, a partir del 2000, inició un proceso de cambio de normativas y de políticas educativas, específicamente, se transitó de la Ley de la Carrera Pública Magisterial (2007) a la Ley de Reforma Magisterial (2012), esta última legislación promueve el desarrollo profesional de los docentes, estableciendo criterios de selección y promoción en la carrera pública basados en el desempeño y la evaluación permanente. Respecto a los planes de formación, a partir del 2015 con el proceso de licenciamiento de los institutos de formación docente y de las universidades se comenzó un proceso de reforma curricular y de nuevas propuestas de capacitación a los docentes en actividad.

Por otro lado, en referencia a la evaluación de los aprendizajes se identifican algunos problemas tales como: procesos cognitivos elementales, ausencia de contextos reales en lugar de ello se generan múltiples situaciones artificiales, predominio de calificaciones, débil noción e implementación de instrumentos de evaluación y, enfoque homogenizador, aspectos que no se adecuan a un real proceso de aprendizaje.

Desde Francia, Chevallard (2004, citado en Parra et al., 2010) indica que, la evaluación tampoco debe confundirse únicamente con la actividad de corregir las producciones de los alumnos y consecuentemente atribuirle un valor numérico o cualitativo. Por otro lado, desde España, se enuncia que el profesor debe ser capaz de analizar la actividad matemática al resolver los problemas, identificando las prácticas, objetos y procesos puestos en juego, y las variables que intervienen en los enunciados, a fin de formular nuevos problemas y adaptarlos a cada circunstancia educativa (Godino et al., 2007).

En Perú los índices de reprobación en matemática son altos y son continuas las críticas acerca de los deficientes conocimientos matemáticos de los estudiantes. Algunos signos evidentes del fracaso de la enseñanza de las matemáticas en el nivel secundario son los resultados en las evaluaciones estandarizadas nacionales y en las evaluaciones PISA. Al mismo tiempo, algunos estudios añaden otra seria complicación: los estudiantes que aprueban el curso de matemática no aprecian la relevancia de las matemáticas para comprender a profundidad la realidad social. La investigación en Matemática Educativa ha contribuido a aclarar las razones: la materia se enseña tradicionalmente, con un tratamiento del contenido que no atiende las necesidades propias de los estudiantes y los mecanismos de evaluación no son pertinentes.

Ahora bien, en Perú la evaluación del aprendizaje según la Resolución Viceministerial N° 025-2019- MINEDU (Ministerio de Educación de Perú) aplica la evaluación formativa en el marco de un currículo orientado al logro de competencias. Esto implica transitar hacia prácticas de evaluación centradas en el estudiante y su actuación en contextos específicos,

vinculando los aprendizajes con las prácticas sociales y la experiencia de vida. La demanda de ésta llevó a generar entornos de aprendizaje que propicien la reflexión y compromiso de los estudiantes situación que, según la autora de este escrito, está condicionado por prácticas institucionales y orientaciones metodológicas poco claras. En este contexto, se hace necesario precisar que la evaluación formativa es un proceso permanente y sistemático, a través del cual se recopila y procesa información de manera metódica para reconocer, analizar y valorar los aprendizajes y, con base en ello tomar decisiones de manera oportuna y pertinente para retroalimentar los aprendizajes de los estudiantes y contribuir a la mejora continua del proceso de enseñanza y aprendizaje. También el documento del MINEDU indicaba que, “se requiere que los docentes puedan consolidar de manera progresiva su dominio pedagógico a partir de la reflexión sobre su práctica...” En coherencia a lo anterior, a partir del periodo escolar 2021 se extendió la aplicación de la evaluación cualitativa y el uso de rúbricas con descriptores en todos los grados del sistema escolar de Perú. Esta situación generó y aún genera desafíos a los docentes, al mismo tiempo, los cambios a la modalidad virtual debido a la pandemia de la Covid-19 añadió una dificultad adicional por las limitaciones de acceso de una parte de los estudiantes.

1.2. Descripción del problema

Diagnóstico

En Perú, son continuas las críticas acerca de los deficientes conocimientos matemáticos. Así, en los resultados de la prueba PISA (Ministerio de Educación, 2018) Perú ocupa el puesto 64 de 77 países, mientras que en matemática consigue una puntuación de 400, significativamente por debajo del promedio de la OCDE que es 489. También, en la evaluación censal de estudiantes (Ministerio de Educación del Perú, 2019) en el área de matemática el 33% de los estudiantes del segundo grado de secundaria están en el nivel previo al inicio, el 32,1% en inicio, el 17,3% en proceso y el 17,7% alcanza el nivel satisfactorio. Por otro lado,

se cuestiona la calidad de los docentes en general y de los docentes de matemática en particular, señalándoseles como responsables de los resultados de aprendizaje de los estudiantes. En cuanto a la formación docente, los profesores de matemática del nivel secundaria proceden de universidades e institutos de educación superior; esto se corrobora con los resultados de la Encuesta Nacional a Docentes (Ministerio de Educación del Perú, 2018) donde se indica que el 93,4% de los docentes en ejercicio estudió educación como primera carrera. Además, de los docentes de secundaria el 18,7% son de la especialidad de matemática y la gran mayoría adquiere su formación didáctica como parte de su formación profesional; ya en el ejercicio profesional basan su práctica en la experiencia, en el contacto con otros colegas y capacitaciones. La formación de los docentes de matemática está condicionada por planes curriculares y propuestas de formación continua, principalmente de las instituciones de formación profesional y del MINEDU; además, ya en su ejercicio profesional los docentes, generalmente, utilizan las estrategias y métodos de enseñanza que se emplearon con ellos durante su experiencia como estudiantes (Ministerio de Educación del Perú, 2018). Los planes de formación docente y las prácticas evaluativas del aprendizaje aún no se han acompañado de un proceso de investigación que, desde un marco teórico de la matemática educativa, evalúe la relación de la formación didáctica del profesor de matemática en la evaluación del aprendizaje de los estudiantes, partiendo de la mirada de los propios actores educativos.

Pronóstico

De continuar a la situación descrita en Lima Metropolitana, los niveles de aprendizaje de los estudiantes peruanos generarán ciudadanos con limitadas habilidades para interpretar el mundo, competir en el campo laboral y desempeñarse como personas capaces de transformar y comprender su entorno local, nacional e internacional. También, podría generar altos índices de deserción escolar y desaprobación en el curso. A la realidad, antes expuesta, se suma que el tránsito a la educación virtual ha generado un atraso en la implementación de evaluaciones

que permitan asegurar aprendizajes perdurables y de calidad. En ese sentido, el desafío y la urgencia de generar respuestas que lleven a encontrar mecanismos para evaluar los aprendizajes en matemática es una necesidad.

Por otro lado, en la actual coyuntura se ha visibilizado el rol fundamental del docente como agente de cambio. Ahora se hace evidente su contribución en la formación del ciudadano del futuro y por ende el gran impacto de su labor en el desarrollo social de los países. Siendo el responsable directo de ejecutar las propuestas educativas se hace imprescindible revisar su preparación didáctica y generar condiciones para su adecuado desarrollo profesional.

En definitiva, la mejor forma de afrontar los desafíos del futuro y promover el bienestar de los ciudadanos es a través de la educación, en el caso del presente estudio, el foco de atención está en la formación docente y la evaluación de los aprendizajes que éstos ejecutan.

Control del pronóstico

Para evitar el pronóstico descrito anteriormente se precisan cambios radicales fundamentados teóricamente en investigaciones académicas. En el marco institucional, las propuestas deben trascender los gobiernos y plantearse como Política de Estado. En relación a lo anterior, el presente estudio contribuye a la construcción de conocimiento que permita superar esta situación, poniendo especial énfasis en la formación didáctica y evaluación de los aprendizajes de los profesores de matemática.

Como se ha indicado, los resultados de este estudio pretenden generar reflexiones, discusiones y propuestas para diseñar e implementar cursos de formación didáctica para futuros profesores de matemática en actividad. Se hace necesario dotar a los docentes de recursos propios de naturaleza didáctica que constituya la infraestructura necesaria para afrontar los problemas y desafíos que surgen continuamente en el ejercicio de su profesión. Al mismo tiempo, las actividades evaluativas a proponer deberían promover procesos matemáticos relevantes y variados, como el de la argumentación y el de la modelización.

Por las razones que se acaban de exponer, es relevante y urgente una investigación que, a partir de las ideas de los profesores sobre la práctica docente evalúe la relación entre la formación didáctica y la evaluación de los aprendizajes del profesor de matemática.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Cuál es la relación que existe entre la formación didáctica y la evaluación de los aprendizajes de los docentes de matemática en educación secundaria de Lima Metropolitana en el año 2021?

1.3.2. Problemas específicos

1. ¿Cuál es la relación que existe entre la formación didáctica y la concepción de evaluación del aprendizaje de los docentes de matemática en educación secundaria de Lima Metropolitana en el año 2021?
2. ¿Cuál es la relación que existe entre la formación didáctica y las estrategias e instrumentos de evaluación aplicados por los docentes de matemática del nivel de educación secundaria de Lima Metropolitana en el año 2021?
3. ¿Cuál es la relación que existe entre la evaluación de los aprendizajes y la formación inicial de los docentes de matemática en educación secundaria de Lima Metropolitana en el año 2021?
4. ¿Cuál es la relación que existe entre la evaluación de los aprendizajes y la formación continua de los docentes de matemática en educación secundaria de Lima Metropolitana en el año 2021?

1.4. Antecedentes de la investigación

1.4.1. Antecedentes nacionales

Molina (2021) en su tesis *Identificación de conocimientos didáctico matemático del profesor de secundaria sobre funciones lineales y cuadráticas* emplea el modelo de conocimientos didáctico matemáticos (CDM) del enfoque ontosemiótico (EOS) para identificar los conocimientos que permiten al profesor de matemática potenciar su práctica docente, en especial, los que se relacionan a las funciones lineales y cuadráticas. En su investigación construye el significado institucional de referencia para las funciones lineales y cuadráticas, y a partir de ello caracteriza los conocimientos que los profesores deberían tener al enseñar el tema señalado. Para ello, revisa trabajos previos que identifican conocimientos didácticos matemáticos para facetas específicas como la epistémica y ecológica. A su vez su estudio se complementa con una propuesta de conocimientos didácticos matemáticos para las facetas cognitivas, afectiva, mediacional e interaccional. El estudio concluye con la aplicación de una propuesta a profesores en actividad y posteriormente, presenta una propuesta final de los conocimientos didácticos matemáticos del profesor de matemática al enseñar las funciones lineales y cuadráticas.

Santillán (2020), en su tesis *Formación profesional docente y su influencia en habilidades matemáticas en una unidad educativa*, para optar el grado de magíster en Administración de Educación de la Universidad César Vallejo determina la incidencia de la formación profesional docente en las habilidades matemáticas en una unidad educativa. La investigación es de tipo no experimental y presenta un enfoque cuantitativo, con diseño correlacional causal. La muestra la formaron 15 docentes del área de matemáticas, quienes completaron dos cuestionarios de 30 ítems cada uno. El autor luego de comprobar la normalidad de los datos, aplicó la prueba paramétrica de correlación de Pearson. La investigación concluyó que la formación profesional docente incide de forma significativa en

las habilidades matemáticas de los docentes del estudio. Por ello, el autor recomienda realizar cursos de didáctica matemática, puesto que estos cursos inciden de forma significativa en las habilidades matemáticas de los docentes.

Mendoza (2019) en su tesis de maestría *Creencias que tienen los futuros maestros sobre las matemáticas y su enseñanza- aprendizaje*, analiza las creencias que poseen los estudiantes de la especialidad de Matemática- Física del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. El autor desarrolla la investigación en tres dimensiones: las creencias sobre la matemática como ciencia, el papel de las matemáticas en la sociedad y sobre la enseñanza, aprendizaje. El estudio utilizó una metodología cuantitativa; además, para recoger la información se tomó el cuestionario original de Camacho, Hernández y Socas al cual se le redujeron el número de ítems. Posteriormente, el instrumento fue validado aplicando el Alpha de Cronbach =.766. Luego de la aplicación del cuestionario se pudo identificar que los futuros profesores creen que la matemática es una rama de la lógica y que es importante para la sociedad. Asimismo, el 77% de los futuros maestros creen que la matemática es una ciencia abstracta y que tanto la reflexión como el cálculo son importante en la resolución de problemas. En relación al conocimiento matemático, consideran que éste permite comprender situaciones del entorno, acceder al conocimiento de otras ciencias y reconocen su valor para desarrollar otras habilidades de pensamiento superior.

Cárdenas (2018), en su tesis de maestría titulada *Identificación del conocimiento didáctico-matemática en la faceta epistémica y ecológica del profesor de educación secundaria sobre los sistemas de ecuaciones lineales*, para obtener el grado de maestría en Enseñanza de las Matemáticas de la Pontificia Universidad Católica del Perú identifica el conocimiento didáctico-matemático que debería tener un profesor de matemática, en relación con los sistemas de ecuaciones lineales, en la secundaria del Perú. La investigación se sustenta en el modelo del Conocimiento Didáctico Matemático propuesto por Pino-Fan y Godino

(2015), el cual considera la dimensión Matemática y las facetas epistémica y ecológica de la dimensión didáctica. Esta investigación es relevante porque aporta una propuesta concreta que puede ser tomada como base en los procesos de formación inicial o continua de profesores de matemática. Metodológicamente, se construye un significado de referencia asociado a los sistemas de ecuaciones lineales el cual se relaciona con el conocimiento del profesor de matemática y el contexto en el cual se desenvuelve. Al mismo tiempo, se determinan indicadores del conocimiento didáctico-matemático que debería tener el profesor de secundaria. Para lograr tal construcción se empleó el análisis de contenido de textos escolares y no escolares, y se revisaron investigaciones que brindaron orientación en cuanto al modelo teórico considerado. La construcción del significado incluye la identificación de diversos objetos primarios que emergen de las prácticas matemáticas: situaciones-problema, lenguajes, definiciones, procedimientos, propiedades y argumentaciones, todos ellos relacionados con los sistemas de ecuaciones lineales. A partir de dicho significado, se proponen cuáles podrían ser los conocimientos del profesor de matemática, en las dimensiones Matemática (conocimiento común y ampliado) y Didáctica (faceta epistémica y ecológica), asociada a los sistemas de ecuaciones lineales. A partir de esta identificación, se podrían desarrollar nuevos trabajos que exploren las otras facetas de la Dimensión Didáctica, como son la cognitiva, afectiva, mediacional e interaccional.

Cortez (2020) en su tesis titulada *Evaluación del desempeño docente y su relación con la calidad de la formación profesional de los estudiantes de la carrera de Bioquímica y Farmacia de la Universidad Técnica de Machala*, para obtener el grado de doctora en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos reafirma la importancia de implementar procesos de evaluación dirigidos a medir y controlar los resultados de la gestión de educación superior, es decir, evaluar el desempeño docente. Para la autora la evaluación continua del profesorado en especial en el nivel de educación superior, es uno de los diversos factores que se debe tomar

en cuenta para analizar los procesos de mejora continua de las entidades educativas, y por ende la calidad formativa de los alumnos. Los resultados obtenidos concluyen que los estudiantes de la Carrera de Bioquímica y Farmacia de la Universidad Técnica de Machala, en su mayoría proporcionan una valoración muy alta en cada uno de los factores o dimensiones evaluadas del desempeño docente (planificación, desarrollo de la enseñanza, evaluación, actitud del docente), lo que ha contribuido en la obtención de procesos de formación profesional de calidad para los estudiantes, debido a la pertinencia en el programa de estudio, los medios y recursos utilizados para impartir la asignatura, los procesos de evaluación, así como por un alto grado de satisfacción del trabajo realizado por los docentes durante los períodos de clases. Como consecuencia de lo antes indicado, se comprueba una correlación muy fuerte entre la variable de desempeño docente y la variable de calidad de la formación profesional de los estudiantes. Esta investigación recomienda que las instituciones promuevan la mejora continua con la aplicación de la evaluación del desempeño docente como un recurso permanente, a fin de controlar y perfeccionar los procesos de aprendizaje obtenidos por los estudiantes.

Hernández (2019), en su tesis de doctorado titulada *Estrategias de evaluación y proceso de aprendizaje en estudiantes de la Universidad Privada de Ica*, determina la relación entre las estrategias de evaluación y el proceso de aprendizaje de estudiantes del 6to ciclo de la Universidad Privada de Ica. Este estudio es de tipo no experimental de diseño correlacional. La población estuvo constituida por 132 estudiantes pertenecientes a tres escuelas profesionales de la Universidad Privada de Ica. La muestra se obtuvo por técnicas probabilísticas y estuvo formada por 98 estudiantes. Para la correlación se aplicó el coeficiente de correlación de Rho Spearman ($r_s = .647$) que es un estadístico no paramétrico para relacionar variables cuantitativas. La investigación concluye que las estrategias de evaluación tienen relación significativa con el proceso de aprendizaje de los estudiantes de la Universidad Privada de Ica,

es decir, que a un buen uso de las estrategias de evaluación le corresponde un buen proceso de aprendizaje.

Osorio (2018) en su tesis de doctorado *Concepciones y práctica docente sobre evaluación de los aprendizajes en la Región Junín* estableció diferencias entre las concepciones y prácticas docentes sobre evaluación de los aprendizajes de las zonas rurales y urbanas en la región Junín. El enfoque de la investigación es mixto, ya que incluye la aplicación de técnicas cualitativas como la codificación, la categorización y la triangulación de los datos, así también aplicó técnicas cuantitativas para probar las hipótesis. El autor diseñó un cuestionario, una encuesta y una guía de entrevista los cuáles fueron validados y aplicados a los docentes de zonas urbanas y rurales de Educación Básica Regular de la región Junín. La muestra de estudio estuvo formada por 180 docentes de Educación Básica de la Región Junín, los cuáles fueron seleccionados por métodos no probabilísticos de una población de 16 416 docentes. Los resultados evidencian diferencias entre las concepciones y, también, en las prácticas evaluativas, asimismo, los resultados arrojan que hay una relación directa entre las concepciones y las prácticas evaluativas entre los docentes que laboran en las zonas rurales como en los que los docentes que laboran en zonas urbanas.

1.4.2. Antecedentes internacionales

Corica (2022) en el artículo *Estudio Interdisciplinar de la matemática en la escuela secundaria y la formación de profesores*, analiza la incorporación de estudios interdisciplinarios en la educación secundaria y su influencia en la formación docente en Argentina. El estudio es cualitativo de alcance exploratorio y los datos fueron recogidos durante el 2019. El estudio revela que la formación de profesores de matemática es monodisciplinar y que ello no contribuye al desarrollo de estudios interdisciplinarios, tal como propone el Ministerio de Educación de la Nación Argentina (2017). Esto, según Corica, hace que la formación docente cobre un nuevo sentido, ya que dependiendo de su formación estarán en condiciones de

implementar estas nuevas directivas. La autora en una primera etapa indagó sobre las propuestas de aula que desarrolla el profesorado en referencia a la enseñanza interdisciplinar en la escuela secundaria que involucran a la matemática. Es así que investigó la implementación de un trabajo interdisciplinario en tres escuelas que participaron del programa Escuelas Promotoras en la Provincia de Buenos Aires. En una segunda etapa Corica indagó sobre la formación que se propone al profesorado de matemática para el desarrollo de prácticas interdisciplinarias. La autora analizó el plan de estudio de la carrera de profesorado en matemática que ofrece la universidad a la que pertenecen los docentes de las instituciones secundarias que facilitaron el acceso a las propuestas de aula. El marco teórico que empleó fue la Teoría Antropológica de lo didáctico, especialmente, lo relacionado al constructo didáctico recorridos de estudio e investigación. Esta teoría sostiene un cambio en la concepción de la enseñanza y en particular de la matemática, siendo uno de los ejes centrales la promoción de los estudios interdisciplinarios.

Muñiz- Rodríguez et al. (2020) en el artículo *Perfiles del futuro profesorado de matemáticas a partir de sus competencias profesionales* publicado en la Revista Enseñanza de las Ciencias identificaron los perfiles del futuro profesor de matemática a partir de la percepción de los propios docentes sobre la adquisición de sus competencias, a su vez, en su propuesta relacionan el perfil docente con su formación previa. La muestra de la investigación estuvo formada por 124 sujetos procedentes de universidades públicas y privadas de España. La recolección de los datos se realizó a través de un cuestionario on-line con respuestas tipo Likert. El análisis de los resultados permitió identificar tres perfiles que tienen diferentes correlaciones con la percepción de haber adquirido las competencias de conocimiento matemático (tanto de conocimiento como didáctica específica) y pedagógico- tecnológico (didáctica general). Al mismo tiempo, se argumenta la necesidad de diseñar e implementar intervenciones, durante el periodo de formación inicial docente, que permitan superar las

debilidades de cada uno de los perfiles identificados. En relación al desarrollo de competencias, los autores identifican como prioritarios la gestión del aula, la retroalimentación evaluativa y la toma de decisiones en la comunidad educativa. Por otro lado, metodológicamente consideran recomendable contrastar los resultados de este estudio con un instrumento de análisis basado en la observación de la práctica docente durante el periodo de formación.

Ruiz-Olarría et al. (2019) en el artículo *Construcción de una praxeología para la enseñanza en la institución de formación del profesorado* de la revista Educación Matemática, plantearon la pregunta: ¿Cuáles son las cuestiones cruciales que deben afrontar los profesores en su práctica docente y qué puede hacer la formación para ayudarlos a construir respuestas satisfactorias a estas cuestiones? Para responder a este cuestionamiento, los autores exponen una metodología de reconstrucción de praxeologías matemáticas para la enseñanza basada en los recorridos de estudio e investigación (REI) en el marco de la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD). En el artículo se conceptualiza los REI como procesos de estudio que buscan integrar la razón de ser de los saberes escolares y con esto generar condiciones para una actividad formativa más funcional. La propuesta de los autores consiste en plantear preguntas iniciales que formarían parte de la problemática de la profesión y para las cuáles se irán elaborando poco a poco respuestas colectivas a partir de las respuestas personales de los participantes. En el transcurso de este proceso, deben emerger variedad de respuestas institucionales para distintos escenarios en los cuáles las instituciones de formación de profesorado deben participar activamente. Algunas conclusiones que se señalan es la necesidad de un replanteamiento radical de la formación para la enseñanza de la matemática; además, se reconoce como natural la transformación de las condiciones de trabajo del profesorado. Este último aspecto aún genera resistencias, principalmente por desconocimiento, de los docentes en actividad.

Monteiro (2018) en su tesis doctoral *formación de profesores de matemática y el fracaso en la disciplina de matemática* estudia la relación entre la formación del profesorado de matemáticas y el fracaso/éxito en la asignatura de Matemáticas, del 5° al 8° año de escolaridad en la isla de Santiago, en Cabo Verde. El objetivo del estudio fue comprender si la formación que se imparte en las escuelas de formación otorga a los profesores competencias científicas, didácticas y pedagógicas y si, con esas competencias, logran superar los problemas relacionados al fracaso que surge en la enseñanza de la asignatura. El estudio es de enfoque mixto, así la recolección de datos emplea tres técnicas, dos cualitativas (análisis documental y entrevista semiestructurada) y una cuantitativa (cuestionario). La técnica de análisis de datos fue el análisis de contenido, tanto para analizar la entrevista y el cuestionario. La investigación concluyó que, el éxito del aprendizaje de la matemática está relacionado significativamente con la formación inicial y continua: la primera, cuanto más y mejor sea, más y mejor calidad puede ofrecer al proceso enseñanza- aprendizaje y, la segunda complementa la formación inicial, y contribuye a resolver cuestiones puntuales y actuales referentes a la práctica lectiva. Otro aporte de esta investigación es que la buena enseñanza de la matemática está directamente relacionada con los conocimientos matemáticos del profesor, y la actitud hacia la innovación e inserción en la comunidad profesional. Además, que el perfil de ingreso de los futuros docentes condiciona el perfil de salida de los docentes de matemática.

Cáceres et al. (2020) en *Reflexiones y perspectivas sobre la evaluación de los aprendizajes de matemáticas en la educación media mexicana* de la revista Sophia, enfatizan en la importancia de promover una cultura de la evaluación que asegure el desarrollo de un proceso sistemático, riguroso, crítico, reflexivo y orientado a la toma de decisiones académicas. El estudio es interpretativo y algunas de las conclusiones están relacionadas a la necesidad de promover un cambio metodológico, revisar las estrategias de enseñanzas y fortalecer los espacios de interacción colegiada para que genere un intercambio de experiencias sobre las

formas de evaluación. Para lograrlo, por un lado, el estudio se orientó a analizar las prácticas de evaluación en matemáticas y, por otro aplicó entrevistas y grupos focales a los docentes con el fin de analizar las problemáticas que inciden en los resultados de aprendizaje. Este estudio es relevante para la presente investigación doctoral, ya que aporta elementos metodológicos cualitativos complementarios que permiten tener una mirada más amplia sobre las concepciones de evaluación de los profesores, sus resultados, al mismo tiempo, podrían compararse con los resultados del presente estudio.

Medina (2017) en su tesis doctoral *La calidad didáctica en matemáticas: una propuesta de evaluación y una intervención breve* de la universidad de Las Palmas de Gran Canaria de España, tuvo como objetivo principal mejorar el rendimiento de los alumnos de secundaria en la asignatura de Matemáticas mediante la modificación de la calidad didáctica de los profesores de esa asignatura. Para cumplir con ese objetivo la autora planteó tres objetivos específicos: el primero fue diseñar una escala para evaluar la calidad didáctica de los docentes, el segundo fue analizar si la calidad didáctica predice el rendimiento en la asignatura en matemática, y el último objetivo específico fue analizar la eficacia de una intervención online para profesores. El método aplicado en la investigación fue cuantitativo-experimental, la muestra estuvo formada por 548 alumnos de educación secundaria y 26 profesores. El instrumento aplicado fue la escala de Calidad Didáctica formada por 53 ítems agrupados en 9 factores, este instrumento evidenció fiabilidad y validez factorial al evaluar a los profesores de matemática. Las técnicas estadísticas usadas para comprobar la fiabilidad de la escala fueron el análisis factorial confirmatorio y el estadístico omega de McDonald. Además, se mostró una alta correlación entre los factores. Por otro lado, para evaluar la eficacia de la intervención online a los profesores se recogieron datos de los estudiantes a través de un cuestionario y del docente investigador quién observó a los docentes durante su trabajo en clases. En este proceso, se trabajó con un grupo experimental y otro de control los cuáles fueron seleccionados de manera

aleatoria. La intervención online constaba de módulos relacionados con los factores de la calidad didáctica. La investigación concluyó que a nivel interclase, la calidad didáctica predice el rendimiento de los estudiantes y que los estudiantes logran mejores resultados si son capaces de perseverar en el estudio. También que, la implicación se comportaba como una variable mediadora entre la calidad didáctica del profesor y el rendimiento en matemática; también que existe relación directa entre los comportamientos específicos de los profesores en relación a la calidad académica y el funcionamiento académico óptimo. Al mismo tiempo, el escrito afirmó que la intervención online fue eficaz, esto debido a que posterior a su aplicación los factores relacionados con la calidad didáctica, la motivación para aprender y las calificaciones lograron mejores resultados en el grupo experimental.

Villalonga (2017) en su tesis doctoral titulada *La competencia matemática. Caracterización de actividades de aprendizaje y de evaluación en la resolución de problemas en la enseñanza obligatoria* de la Universidad Autónoma de Barcelona, definió la resolución de problemas como una competencia fundamental dentro de la competencia matemática que debe adquirirse durante la escolarización obligatoria. Sin embargo, según la autora, ante la complejidad de su aplicación surgió el interés por profundizar en el estudio de cómo mejorar la gestión de la adquisición de la competencia en resolución de problemas en estudiantes en edad escolar. El estudio aportó un conjunto de instrumentos que favorecen el desarrollo de la competencia en resolución de problemas en alumnos que se encuentran en el tránsito de la Educación Primaria a la Educación Secundaria. Estos instrumentos están formados por una colección de problemas matemáticos y dos instrumentos de evaluación reguladora. Las evidencias procedentes de las producciones de los alumnos al utilizar dichos instrumentos, así como las contribuciones directas de los docentes y los alumnos participantes en relación a ellos, reportan el efecto positivo de estos instrumentos en la adquisición de la competencia de resolución de problemas por parte de los alumnos, así como de factores influyentes en el

proceso de su generación e implementación, principalmente vinculados a la gestión de los docentes. La tesis es mixta, ya que complementa el análisis cualitativo con el Test Exacto de Fisher.

Donoso, et al. (2016) en *Creencias y concepciones de profesores chilenos sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje* de la Revista de Currículum y Formación de Profesorado presentan los resultados de un estudio sobre las creencias y concepciones de los profesores de educación básica chilenos en actividad. La muestra estuvo formada por 418 sujetos y el instrumento aplicado estuvo formado por 10 preguntas con 44 ítems categorizados con puntuaciones entre 1 y 5. El estudio incluye el análisis descriptivo de los grupos obtenidos según un análisis clúster. Dentro de los resultados se destacó la importancia de enseñar contenidos que sean útiles para la vida real y, al mismo tiempo, transparentar el rol formativo de esta disciplina más allá de su visión como ciencia rigurosa. Así mismo, para los encuestados de esta investigación las dificultades en la enseñanza de la matemática no se encuentran en la naturaleza del curso ni en los estudiantes; también, los docentes privilegian la planificación individual y reconocen la necesidad de mejorar su formación tanto en contenido matemático como en contenido didáctico.

1.5. Justificación de la investigación

1.5.1. Justificación práctica

El presente estudio aporta herramientas para redefinir los planes de formación docente y capacitaciones en el corto y largo plazo. Al mismo tiempo, se constituye en un aporte reflexivo y riguroso que sirve como base para futuros estudios vinculados a la formación docente y a la evaluación de los aprendizajes. Es importante, tener presente la relación que debe existir entre la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación. El cambio en uno de estos aspectos implica también transformaciones en los otros. Estos vínculos, a veces, no se transparentan durante la formación de los futuros docentes, y es durante el ejercicio profesional,

por necesidad, que se van redescubriendo nuevas formas de evaluar. En general, los profesores y estudiantes se deben beneficiar de los resultados de la evaluación, ya que brinda información sobre qué los estudiantes conocen y cuáles son los principales errores que estos tienen en relación a lo aprendido. Un buen profesor sabe que es importante medir los niveles de comprensión de los conceptos e ideas matemáticas de sus estudiantes, evaluar sus competencias y habilidades, así como darles la oportunidad de aplicar lo aprendido a una variedad de situaciones más allá del contexto inmediato en el cual los conocimientos matemáticos fueron aprendidos.

1.5.2. Justificación teórica

Los resultados de la presente investigación son un complemento teórico para redefinir planes de acción en la formación didáctica y evaluación de los profesores de matemática. En este contexto, esta investigación cuestiona la pertinencia de las formas como evaluamos el aprendizaje de los estudiantes, para ello explora las prácticas evaluativas realmente ejecutadas, las conocidas y las aplicadas en el contexto de Lima Metropolitana.

Actualmente, existen vacíos en la ejecución de la actividad evaluativa, en lo que respecta a qué evaluar, cómo evaluar, con qué evaluar, cuándo evaluar y por qué evaluar; ya que en la mayoría de los casos este proceso no corresponde a criterios técnicos. Al mismo tiempo, muchos docentes afirman que ahora los estudiantes aprenden menos y que la evaluación está perdiendo su valor formativo. Con esto, la medición del proceso de aprendizaje de la matemática en las instituciones educativas del nivel secundario, es un tema que entre los docentes es de creciente interés. En la actualidad, existe la preocupación por facilitar a los profesores los conocimientos y habilidades que les permitan enfrentar con éxito este desafío en el ámbito escolar, pues se reconoce el rol protagónico que cumplen para apoyar a sus estudiantes en la construcción de su propio proceso de aprendizaje.

Los autores que respaldan la presente propuesta de investigación son Chevallard, principal representante de la Teoría Antropológica de lo Didáctico y Godino del Enfoque Ontosemiótico de la Cognición e Instrucción Matemática. En el campo de la investigación en matemática educativa, se vienen consolidando ambos enfoques teóricos con diversas investigaciones en diferentes líneas temáticas, dos de los cuáles son la formación docente y la evaluación en matemática.

1.5.3. Justificación metodológica

El presente estudio a partir del análisis cuantitativo de los datos, muestra evidencias de las posibilidades y dificultades del cambio en las prácticas evaluativas de los docentes de matemática. Esto permite explicar y mejorar los resultados de aprendizaje, hacia prácticas reales, confiables y perdurables en el tiempo. Al mismo tiempo, el impacto social como estrategia reflexiva y cuestionadora se constituye en un modelo de formación didáctica, específico para los docentes de matemática que tiene un impacto directo en la mejora de los programas de formación inicial docente. Por tanto, la investigación tiene beneficios directos tanto para docentes como para los estudiantes. En los docentes empodera su acción didáctica y en el caso de los estudiantes permite mejorar sus aprendizajes, ambas cuestiones favorecen el desarrollo de nuestro país y el fortalecimiento de una cultura constructiva de la evaluación en los sistemas de enseñanza.

1.6. Limitaciones de la investigación

En relación con el tiempo, una de las limitaciones más claras fue el tiempo de aplicación de los instrumentos. Se considera también que existieron factores condicionantes relacionados al tiempo para la posible culminación del proyecto y a los trámites administrativos de la universidad. Por otro lado, emergió también como limitante la aceptación de una publicación relacionada a la presente investigación en una revista indexada debido a los tiempos de los procesos editoriales de revisión y aceptación de la publicación.

En relación con el espacio, también impuso restricciones la aplicación de los instrumentos en línea el cual se vio afectado por la conectividad y las habilidades tecnológicas de los participantes. Siendo el espacio de interacción entre los participantes y la investigadora el virtual asincrónico, se generaron en la ejecución cuestionamientos que no se pudieron atender de manera sincrónica.

En relación con los recursos, considerando el ámbito de recolección de datos y teniendo proyectado, inicialmente, emplear métodos probabilísticos, las circunstancias especiales generadas por el contexto de pandemia que actualmente vivimos, generaron cambios en los métodos estadísticos aplicados para la recolección y el análisis de los datos.

En relación con la información, la falta de datos es un aspecto que limitó el alcance del análisis de la presente investigación, es decir, fue un obstáculo para encontrar una relación significativa entre las variables de estudio. Debido a que, transitamos por un periodo de aislamiento social ocasionado por la pandemia de la Covid-19, se tuvo limitado acceso a bases de datos o información relevante procedente de instituciones nacionales o universidades que no tenían la información digitalizada y con canales de comunicación poco eficaces.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo general

Determinar la relación que existe entre la formación didáctica y la evaluación de los aprendizajes de los docentes de matemática en educación secundaria de Lima Metropolitana en el año 2021.

1.7.2. Objetivos específicos

1. Determinar la relación que existe entre la formación didáctica y la concepción de evaluación del aprendizaje de los docentes de matemática en educación secundaria de Lima Metropolitana en el año 2021.

2. Determinar la relación que existe entre la formación didáctica y las estrategias e instrumentos de evaluación aplicados por los docentes de matemática del nivel de educación secundaria de Lima Metropolitana en el año 2021.
3. Determinar la relación que existe entre la evaluación de los aprendizajes y la formación inicial de los docentes de matemática en educación secundaria de Lima Metropolitana en el año 2021.
4. Determinar la relación entre la evaluación de los aprendizajes y la formación continua de los docentes de matemática en educación secundaria de Lima Metropolitana en el año 2021.

1.8. Hipótesis

1.8.1. Hipótesis general

Existe una relación significativa entre la formación didáctica y la evaluación de los aprendizajes de los docentes de matemática en educación secundaria de Lima Metropolitana en el año 2021.

1.8.2. Hipótesis específicas

1. Existe una relación significativa entre la formación didáctica y la concepción de evaluación del aprendizaje de los docentes de matemática en educación secundaria de Lima Metropolitana en el año 2021.
2. Existe una relación significativa entre la formación didáctica y las estrategias e instrumentos de evaluación aplicados por los docentes de matemática del nivel de educación secundaria de Lima Metropolitana en el año 2021.
3. Existe una relación significativa entre la evaluación de los aprendizajes y la formación inicial de los docentes de matemática en educación secundaria de Lima Metropolitana en el año 2021.

4. Existe una relación significativa entre la evaluación de los aprendizajes y la formación continua de los docentes de matemática en educación secundaria docente de Lima Metropolitana en el año 2021.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Marco conceptual

Concepciones: Es un sistema organizado de creencias, originadas en las experiencias del individuo y desarrolladas a través de las interacciones en las que participa (Coll y Remesal, 2009; Martín et al., 2006; Remesal, 2011). Se entienden como un elemento esencial para comprender la psique y el comportamiento humano, ya que hacen referencia a las representaciones de las personas del mundo que las rodea (Pozo et al., 2012).

Desarrollo profesional: Es un proceso multidimensional que articula la formación docente (inicial y en servicio), la carrera docente (condiciones laborales) y la evaluación del desempeño” Ducoing et al. (2017).

Didáctica: Es una disciplina de la pedagogía que se encarga del estudio y la intervención en el proceso enseñanza-aprendizaje con la finalidad de optimizar los métodos, técnicas y herramientas que están involucrados en él; siendo, además, “una respuesta a la necesidad de encontrar un equilibrio que armonice la relación entre las maneras de enseñar de los educadores y el aprendizaje de sus discípulos” (Abreu, et al., 2017, p. 82).

Enfoque Ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática: Es una línea de investigación en Didáctica de la Matemática, que viene desarrollándose en España desde el año 1994 por Juan Díaz Godino y colaboradores. El enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática (EOS) propone una serie de herramientas teóricas que permiten la descripción, interpretación y explicación de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática (Pochulu y Rodríguez, 2012).

Estrategias didácticas: Son acciones conscientes e intencionales que incluyen tanto métodos como técnicas y sirven para planificar acciones que conlleven a objetivos previstos, por lo tanto, permiten conjeturar posibles resultados (Aparicio, 2013). Las estrategias deben

ser elaboradas a partir de una necesidad educativa diagnosticada, ser medibles y al mismo tiempo claras para que ayuden a lograr un objetivo.

Evaluación: La evaluación del aprendizaje es el proceso que aporta evidencias relevantes sobre el desempeño de los estudiantes, a fin de entender los procesos que se dan durante la interacción del profesor, los estudiantes y el contexto de estudio, y tomar decisiones para mejorar el aprendizaje de los estudiantes (Reyes et al., 2020).

Formación continua docente: Comprende el proceso y las prácticas que caracterizan la formación y desarrollo de la comunidad profesional de docentes. Refiere la reflexión sistemática sobre su práctica pedagógica ... y su participación en actividades de desarrollo profesional (Ministerio de Educación del Perú, 2014, p. 26). Además, en el mismo documento la competencia 8 señala: “reflexiona sobre su práctica y experiencia institucional y desarrolla procesos de aprendizaje continuo de modo individual y colectivo, para construir y afirmar su identidad y responsabilidad profesional” (Ministerio de Educación del Perú, 2014, p. 27).

Formación inicial docente: Está formada por los contenidos, procedimientos, técnicas y estrategias que aprenden los estudiantes de cara a su futura profesión docente (Peiró, 2012). Los valores que se les transmiten también van a influir en su futura labor profesional como educadores y en su concepción de lo que es o debería ser la educación. Lo cual constituye una cuestión clave para las políticas educativas públicas y para las instituciones de formación del profesorado (Schön, 1998).

Formación didáctica del profesor de matemática: Proceso para el desarrollo de habilidades de planificación de acciones didácticas en matemáticas, el uso de diversas estrategias de enseñanza, la conexión de áreas de desarrollo de la matemática y de otras disciplinas; y su capacidad para diseñar y aplicar instrumentos de evaluación eficaces y pertinentes.

Prácticas pedagógicas: Es el espacio formativo en el que los profesores de manera contextualizada, distribuida y situada en contextos reales articulan progresivamente la teoría y la práctica (Cisternas, 2011; Hirmas, 2014).

Praxeología: Es un modelo para describir cualquier actividad humana regularmente realizada (Chevallard, 1999, 2001). En una praxeología, el saber se organiza en dos niveles: el de la praxis, ligado al saber-hacer y a los tipos de tareas, los problemas y las técnicas que se construyen y utilizan para abordarlos; y el del logos o saber, que se corresponde con los aspectos descriptivos, que organizan, por ejemplo, la actividad matemática.

Reflexión: Conjunto interrelacional de procesos cognitivos y afectivos que promueven el cambio, son situados y activados desde problemáticas vivenciadas, posibilitan el desarrollo de conocimientos y el cuestionamiento de prácticas aparentemente naturales (Vanegas, 2016).

Teoría Antropológico de lo didáctico (TAD): Es una teoría que propone un modelo epistemológico general de la matemática que permite describir el saber matemático en término de lo que Chevallard (1999) define como organizaciones matemáticas. La caracterización de Antropológica en el nombre de la teoría, se refiere a la mirada de la disciplina en el contexto de una determinada institución, como medio social. Al respecto del título de esta teoría, Otero et al. (2013) señalan: “el adjetivo antropológico expresa que el ámbito de la didáctica no se restringe a la institución escolar, sino que se amplía a todas las instituciones sociales donde ocurren procesos de difusión de obras, sean estas matemáticas o no”.

2.2. Marco filosófico

La manera como se investigan los temas educativos se relaciona con una visión particular sobre el hombre, las relaciones sociales y las formas de aprender y enseñar. En ese sentido, a continuación, se exponen los enfoques filosóficos que sustentan la presente investigación.

2.2.1. Idealismo

2.2.1.1. Concepto. Postura filosófica que reduce el mundo a una actividad del espíritu, en ese sentido, pretende identificar lo real con lo racional y el objeto con el sujeto. Es opuesta al realismo, su tesis fundamental es que el sujeto determina el conocimiento, en ese sentido, el objeto existe en cuanto exista una conciencia que la perciba. (Cruz, 2015)

2.2.1.2. Representantes. Renato Descartes (1596- 1650), para este filósofo todas las ciencias están relacionadas, el conocimiento de la verdad implica el estudio en conexión ya que todo está interrelacionado. Es decir, ya desde sus tiempos se pronunciaba en contra de la especialización del conocimiento. También según Degante et al. (2015), Descartes, en la búsqueda de la verdad, no perseguía fines personales sino generales, es decir, aquellos que beneficien a toda la humanidad. Al mismo tiempo, su postura sobre el proceso de reflexión debía partir de conocimientos ciertos, verdaderos y fáciles, rechazando el filosofar sobre cuestiones probables o dudosas. Otro aspecto relevante de sus ideas es el convencimiento que la mera recepción de contenido es insuficiente para aprender. Así, lo corroboran Degante et al. (2015) cuando afirman que el verdadero aprendizaje se da cuando se descubre por uno mismo las razones que explican los fenómenos del entorno.

Berkeley (1685-1753), para este filósofo los objetos físicos no son otra cosa que colecciones de ideas, cuyo ser consiste en ser percibidas (Berkeley, 1713/1990). Él identifica al sujeto caracterizado como un ser activo y responsable por diversas operaciones mentales, tales como conocer, querer, imaginar, recordar, etc. En otras palabras, su pensamiento tiene como premisa que los objetos no tienen existencia propia e independiente del sujeto, por lo contrario, los objetos existen porque son percibidos por el sujeto, de modo que sin esa percepción no tienen existencia. Al mismo tiempo, según su postura filosófica la forma ideal del conocimiento científico se obtiene de las percepciones puras, sin intervención del intelecto.

Hegel (1770- 1831), propuso superar la separación de los contrarios: sujeto y objeto, materia y espíritu, lo divino y lo humano a través de una síntesis conciliadora. Otro de los rasgos relevantes de su pensamiento es la noción de libertad la cual está inserta en un contexto social (Weil, 1998). Complementario a lo anterior, para Hegel somos lo que somos como consecuencia de nuestra participación en la vida social. Esta idea es confirmada por Gioscia et al. (2017) cuando señalan que “la sociedad en que vivimos moldea nuestra experiencia privada y constituye nuestra experiencia pública” (p. 56). Por otro lado, en referencia a la educación para Hegel “la educación es necesaria para que, en la génesis del conocimiento, llegemos a tener conciencia de las ideas innatas y así podamos usarlas” (Quintana, 2017, p. 491). El pensamiento de Hegel transita de la conciencia de los primeros principios de la razón, a ocuparse de lo positivo y así alcanzar que el corazón de las personas, mediante la educación, alcancen sus objetivos. Al mismo tiempo, plantea que el niño debe ir superando todo lo particular hacia un orden general, como el que vive en el colegio. Por ello, se afirma que las ideas de Hegel tienen aplicación, especialmente, en la educación moral. Esto se confirma con Quintana (2017) cuando afirma que, “no se trata de dejar hacer al educando, sino en indicarle el camino que debe seguir y empujarlo hacia el mismo”.

2.2.1.3. Aportes a la Educación. El idealismo busca vincular al educando con la realidad en la que está inmerso, de manera tal, que promueve un mayor acercamiento de los educandos a la naturaleza. A partir de la idea que el ser humano posee libertad, el idealismo lo convierte en un ser que es responsable de sus propios actos, en lo personal y colectivo (Gioscia et al. (2017). Esto último, está en coherencia con la propuesta del currículo escolar, ya que, existe el ideal de formar estudiantes con valores morales, los cuáles se consideran necesarios para el desarrollo del ser humano y la generación de una sociedad organizada. Por otro lado, metodológicamente subsiste el método de enseñanza socrático, el cual consiste en formular preguntas que obligan al estudiante a analizar y progresivamente dar respuestas a situaciones

desconocidas. En cuanto al docente, en el marco de las propuestas idealistas, es un modelo para sus estudiantes que debe promover que éstos relacionen el conocimiento que se deriva del medio exterior, su propia experiencia y el significado de su intervención en el mundo.

2.2.2. Pragmatismo

2.2.2.1. Concepto. Corriente filosófica iniciada por el lógico y científico norteamericano Charles Sanders Peirce. Este enfoque filosófico se centra en comprender al ser humano en relación con sus acciones, con lo que hace y puede crear. De manera tal, que se caracteriza al ser humano como creativo y con una capacidad ilimitada de crecimiento. En contextos de aprendizaje implica que se aprende de la experiencia, transformando la duda en creencia a través de una representación verdadera de la realidad. En relación al significado de las concepciones, afirman que, se deben analizar sus repercusiones prácticas, además, que el pensamiento guía la acción y la verdad se examina por medio de las consecuencias prácticas de las creencias (Peirce, 1877/1988).

En general el pragmatismo tuvo dos fuentes de influencia:

- a) El empirismo británico, el cual enfatizó el papel de la experiencia en el conocimiento y en el análisis de la creencia como unida a la acción.
- b) La filosofía alemana moderna. Kant, con sus ideas que guían el entendimiento; Hegel, con su concepción de desarrollo y los idealistas que sostenían que toda razón es práctica al enriquecer la experiencia humana. (Barrena, 2015).

2.2.2.2. Representantes. Charles Sanders Peirce (1839-1914) escribió una gran cantidad de trabajos sobre temas diversos relacionados con la filosofía, la matemática y la semiótica, entre otras disciplinas. Para este autor la idea de algo está relacionada a sus efectos sensibles. Así, el significado de un concepto no reside en una reacción individual, sino en la manera en que esas reacciones contribuyen a su desarrollo. Peirce (1877/1988), en uno de sus textos, *The fixation of belief* identifica cuatro métodos por los que se llegan a fijar las

creencias, entendidas éstas como hábitos que orientan la acción: el de la tenacidad, propio de quien es inmune a las evidencias contrarias a la creencia elegida; el de la autoridad, empleado por quien impone y uniformiza las creencias de los miembros de su comunidad; el método a priori, propio de una metafísica que sólo acepta aquello que concuerda con la razón; y el método científico, que se apoya en la experiencia y el razonamiento.

Para Peirce, el mundo de las apariencias está constituido enteramente de signos, que se refieren a cualidades, relaciones, sucesos, estados, regularidades, hábitos, leyes, etc., que tienen significados o interpretaciones. Un signo es uno de los términos de una triplete de elementos básicos: signo, objeto e interpretante, los cuales están indisolublemente conectados uno con otro por una relación triádica esencial que Peirce llama la relación de signo. Según Godino et al. (2019) la definición de signo es “algo que está en lugar de algo para alguien en algún sentido o capacidad” (p. 8). Además, esta definición está relacionada a lo que propone el EOS en relación al significado de un concepto matemático en términos de los sistemas de prácticas operativas y discursivas para responder a un tipo de problema.

John Dewey (1859- 1952), propuso una teoría inteligente de la educación a través del cual pretendía, por un lado, superar el dualismo característico de los modelos pedagógicos tradicionales de su época, así como el de los modelos progresistas, y por otro lado, promover el desarrollo del aprendiz desde su experiencia particular, con el propósito de buscar una solución a los problemas más apremiantes de la enseñanza: aplicación de lo aprendido, relación con el pasado, promoción de nuevas ideas y repercusión de la experiencia presente en la vida futura de los aprendices. Dewey (1938/2004), afirmó que cuanto más aprende un organismo tanto más tiene que aprender si quiere seguir adelante. Su propuesta buscó promover un modelo educativo basado en el análisis propositivo de las situaciones, es decir, un modelo basado en la experiencia que se construye continuamente, y por tanto se renueva de manera continua con los aportes de la ciencia y de las ideas surgidas en la práctica educativa. Otro de los pilares de

su propuesta es la idea de experiencia, para este autor es establecer una conexión hacia atrás y hacia adelante entre lo que hacemos y lo que gozamos o sufrimos de las cosas. En este sentido, establecer conexiones con el entorno para acceder al conocimiento permite también el desarrollo del sistema del que se forme parte y la transformación de la realidad (Castellón, 2019). Asimismo, Dewey afirma que en cualquier sistema de enseñanza es necesario ejercer el poder a través del control social basado en la eficacia de la autoridad, dejando de lado todo medio represivo. Por ello, su propuesta busca, por medio de la enseñanza, moldear al individuo y prepararlo, tanto a partir de las experiencias de otros como de las propias, para que pueda desarrollar su capacidad de autorreflexión y entender mejor el mundo.

2.2.2.3. Aportes a la educación. Según los pragmatistas la educación debe formar para pensar por sí mismos con mirada crítica, con capacidad de comprender los logros y la realidad. Busca promover una concepción integral del ser humano donde la educación esté conectada con la vida para superar diversos problemas escolares, tales como, el fracaso escolar y la limitada preparación académica. En cuanto a la metodología de la investigación, desde el pragmatismo, ésta es contextualizada, realizada en un tiempo y lugar. Sin embargo, intenta trascender las limitaciones de ese contexto, incluye preguntas universales y tiene una forma de relacionarse con lo que le rodea.

2.2.3. Positivismo

2.2.3.1. Concepto. Es un paradigma que parte de un sistema hipotético deductivo que reafirma la relevancia de hacer del conocimiento un proceso sistemático y medible dentro de un marco de control empírico. La denominación del positivismo deriva del término positivo, que designa lo real en oposición a lo quimérico. Busca la comprensión de la realidad a través de generalizaciones y explicaciones como resultado del análisis de las relaciones entre variables. En relación al enfoque investigativo plantea la unidad de la ciencia, es decir, el empleo de una metodología única tanto para las ciencias exactas como para las ciencias

naturales. Desde el punto de vista epistemológico, distingue entre quien investiga como un sujeto neutral y la realidad abordada que se asume ajena a las influencias del científico. (Ricoy, 2006). En otras palabras, hay una relación sujeto-objeto que es independiente, el sujeto estudia el problema sin interacción, visto desde afuera.

Por otro lado, según Flores (2004), desde el positivismo se opta por una postura ontológica que posiciona a la realidad dentro del dominio de las leyes naturales y mecanismos, tales como leyes de causa-efecto. Así, existe una realidad y ésta es de carácter objetivo, anterior a los sujetos. Lo anterior también se corrobora con Ricoy (2006) quien indica que existe la posibilidad de conocer la realidad mediante fenómenos observables, asumiendo el conocimiento como algo objetivo y medible. Es decir, algo susceptible de ser comprobable, comparado y replicado. En ese sentido, Padrón (1998) señaló que la producción del conocimiento científico sigue patrones de regularidad captados a partir del registro de repeticiones de eventos y con los cuáles explican las interdependencias entre las variables de estudio. Estas consideraciones hacen posible afirmar que el conocimiento se fundamenta en el análisis de los hechos reales de manera objetiva y completa. De esta manera, el propósito de la investigación educativa es buscar la explicación de los fenómenos y establecer regularidades en los mismos. Para ello se basa en la observación directa, la comprobación y la experiencia. Lo realmente importante para el positivismo es la cuantificación, lo cual permite formular tendencias, plantear hipótesis y construir teorías.

2.2.3.2. Representantes. Augusto Comte (1798- 1857), filósofo y sociólogo francés fundador de la filosofía positivista, asumió la importancia radical de la ciencia empírica-formal como único modelo válido de conocimiento y como generador del progreso de las sociedades. Comte, se niega a admitir otra realidad que no sean los hechos y a investigar otra cosa que no sean las relaciones entre los hechos. En cuanto al conocimiento, afirma, debería conformarse con explicar las circunstancias que hacen posible la presencia de un fenómeno bajo preguntas

que refieran al cómo de las cosas, y así develar las leyes o las relaciones necesarias que hay entre los diferentes elementos que componen el todo. (Frausto, 2021).

Por otro lado, Augusto Comte atribuía a la educación la misión de “transmisión, conservación y control de los conocimientos, las opiniones y sentimientos apropiados para garantizar la armonía y el desarrollo normal de la sociedad” (Simon, 1986, p.85). En ese sentido, la escuela es vista como salvadora, que tiene la misión de regenerar a la sociedad, esto se confirma con el lema de Comte “el orden por base, el amor por principio y el progreso por fin”. (Morais, 1983, p.31)

Emile Durkheim (1858- 1917), fue un sociólogo y filósofo francés, para él la sociedad necesita homogeneización y solidaridad. En razón a lo anterior, el fin de la educación es construir a un ser social homogéneo, solidario y obediente que perpetúe la tradición. (Durkheim, 1922/1979). En el pensamiento de Durkheim, cada sociedad posee su propio sistema educativo, con políticas escolares propias acordes a su cultura. Además, es un hecho que las generaciones anteriores aportan actitudinalmente a las nuevas generaciones, de ahí que, la sociedad actual refleja la incidencia educativa de sus antecesores, en aspectos como lo moral, lo ético y de conocimientos.

2.2.3.3. Aportes. El positivismo llegó a considerar que los problemas morales y sociales del ser humano se podían estudiar desde la ciencia, analizando por observación los fenómenos y sus comportamientos para transcribirlos en términos de datos científicos, a los cuales se les pudieran aplicar leyes universales para su comprensión. Así, el positivismo instituyó una visión del método científico que olvida parte del objeto real de la ciencia, al priorizar la dimensión cuantitativa, ofrece conocimientos que no tienen en cuenta que los escenarios sociales y naturales se caracterizan por la multiplicidad de dimensiones y, con ello, impide asumir una comprensión real de los escenarios educativos.

Por otro lado, el paradigma del positivismo sustenta epistemológicamente a la presente investigación, ya que la misma se sitúa en el enfoque cuantitativo. En su desarrollo se emplean datos, mediciones, tratamientos y estadísticos, cuya tendencia desde Comte se centra en el estudio de los hechos orientados hacia un resultado concreto.

2.2.4. Paradigma emergente de la complejidad

2.2.4.1. Concepto. El paradigma de la complejidad se basa en la teoría general de los sistemas, desarrollada inicialmente por Bogdanov y luego por Bertalanffy, la cual se apoya en un punto de vista transdisciplinario para avanzar en la comprensión de lo existente a partir del análisis de los fenómenos en sus múltiples relaciones. Es decir, se propone una forma holística de pensar para reestructurar la educación en todos sus aspectos: la naturaleza y el contenido del currículo, la función del profesor, los estudiantes y los administradores, la manera como el proceso de aprender es enfocado, la estrategia para reestructurar completamente el sistema educativo, la importancia de los valores, la naturaleza de la inteligencia, etc. El principio fundamental es que la educación comprende el mundo en términos de relación e integración a un contexto determinado. (Touríñan, 2019). Así lo confirma Capra (2003) quién señala que la racionalidad para entender las cosas en su complejidad se base en conectar los saberes disciplinarios de forma dinámica, diversa y con relaciones no lineales.

2.2.4.2. Representantes. Morín (1921) propone una visión integral y articulada de las dimensiones de bioantropología cosmológica y social, para abordar la comprensión de los cambios a partir de sus permanentes equilibrios y desequilibrios, dentro de una lógica de apertura a las posibilidades de transformación, y lo que implica esta lógica para quien asume el desafío de investigar en las condiciones de un mundo en constante caos. (Morín, 1998). Este filósofo ve el mundo como un todo indisociable, donde cada uno posee conocimientos ambiguos, desordenados, que necesitan acciones de retroalimentación y propone un abordaje multidisciplinar para lograr la construcción del pensamiento que se desarrolla con un análisis

profundo de elementos de certeza. En contextos educativos, Morín (2002) propone “*Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*” que buscan contribuir a la reflexión de cómo educar para lograr un futuro sostenible: enseñar sobre las cegueras del conocimiento, enseñar sobre los principios de un conocimiento pertinente, enseñar la condición humana, enseñar la identidad terrenal, a enfrentar las incertidumbres, enseñar la comprensión y la ética del género humano. En síntesis, el autor propone una nueva forma de pensar, focalizándose en un enfoque total de los problemas, poniendo en primer plano la interrelación mutua de los diferentes subsistemas y, al mismo tiempo, en el reconocimiento de la complejidad de todo lo humano.

Capra (1999) plantea una nueva comprensión científica a partir de enfoques sistémicos, holísticos diferentes a la tradicional forma de pensar: analítica, positivista y lineal. Es decir, de objetos a relaciones, de cantidad a cualidad, de sustancia a patrón; un ejemplo que evidencia este tipo de pensamiento se tiene en el desarrollo de ordenadores de alta velocidad el mismo que ha permitido que los matemáticos pueden ahora resolver ecuaciones complejas antes imposibles y graficar sus resultados en curvas y diagramas. De este modo, han podido descubrir nuevos patrones cualitativos de comportamiento de estos sistemas complejos. Un nuevo orden subyacente el aparente caos. (Capra, 1999, p.130).

2.2.4.3. Aportes a la Educación. Con el fin de dar respuesta a los problemas de la realidad y comprenderlos a profundidad, este paradigma, incorpora nuevos elementos interdisciplinarios y transdisciplinarios con el fin de superar una visión reduccionista y unidimensional de la realidad. Así, el paradigma de la complejidad, propone difundir los conocimientos sobre las características cerebrales y culturales del conocimiento humano para así tomar consciencia de sus potencialidades; enseñar estrategias que permitan afrontar riesgos, lo inesperado o incierto. Por otro lado, promueve un conocimiento que aborde problemas globales para ubicar en ellos los conocimientos parciales y locales, con el fin de analizar los problemas desde sus contextos y complejidades. También plantea que las propuestas

educativas deben ser integrales en el sentido que reconozcan la unidad y complejidad del ser humano y su relación con otros seres vivos, prioriza la educación por la paz y el conocimiento de una historia completa. Tal como afirman Padilla et al. (2016) “el pensamiento de Morín ha llevado a un cuestionamiento de los fundamentos del conocimiento científico, a una crisis del pensamiento e ineludiblemente a una nueva racionalidad científica” (p. 99). En este sentido, esta propuesta evidencia una mirada holística que pretende dar explicaciones globales a los hechos del mundo y que armoniza la ciencia, la tecnología y la sociedad.

2.3. Marco teórico

Se adopta el referencial teórico desarrollado por Chevallard en la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD), específicamente los constructos praxeologías y las funciones didácticas. La TAD ofrece un modelo epistemológico para el análisis de la actividad humana en su dimensión institucional; es decir, lo hace con relación a una institución, entendiéndose esta como una organización social estable que enmarca las actividades humanas y que las hace posible, porque ofrece recursos tanto materiales o intelectuales producidas por las comunidades para resolver problemas con regularidad y eficiencia.

Por otro lado, también se aplicaron las herramientas de análisis didáctico propuestas desde el modelo de Conocimiento y Competencias Didáctico-Matemáticas (CCDM), las cuales se basan en constructos del Enfoque Ontosemiótico de la Cognición e Instrucción Matemática de Godino y colaboradores. Se busca a partir de los aportes teóricos de estas dos teorías, ya consolidadas en el campo de la educación matemática, construir un sistema de justificaciones que permitan determinar la relación entre la formación didáctica y la evaluación de los aprendizajes de los docentes de matemática.

2.3.1. Formación didáctica del docente de matemática

Se define la formación didáctica del docente de matemática como la descripción de la habilidad adquirida al ejecutar el acto de enseñar matemática, esto implica el dominio de

saberes y habilidades para enseñar de manera efectiva. En este sentido, incluye la habilidad para planificar acciones didácticas en matemáticas, utilizar diversas estrategias de enseñanza, conectar áreas de la matemática y de otras disciplinas; y la capacidad para diseñar y aplicar instrumentos de evaluación eficaces y pertinentes (Ricaldi, 2021). Así, en el estudio de la formación didáctica del docente de matemática se hace un recorrido por los planes de formación docente para evaluar, argumentar y justificar la actividad didáctica que desarrolla en el aula de clase.

Considerando lo anterior, la formación del docente también está vinculada a la concepción de formación permanente, esto exige facilitar a los docentes espacio y tiempo para reflexionar sobre sus acciones, compartir experiencias con otros docentes y, elaborar proyectos conjuntos para el desarrollo de competencias interdisciplinarias. En este escenario, de prioridades y demandas se debe tener especial cuidado de no sobrecargar al docente quién, en el actual contexto, tiene ya una sobrecarga laboral al que pocas autoridades prestan atención.

2.3.1.1. La teoría antropológica de lo didáctico y la formación de docentes. La Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD) ha estado estrechamente relacionada con la formación inicial y continua de los profesores. Es así que actualmente muchos profesores en actividad forman parte de los equipos de investigación que trabajan en el ámbito de la TAD, también desde sus inicios con la puesta en evidencia del fenómeno de la transposición didáctica (Chevallard, 1985), la TAD ha sido uno de los primeros enfoques en considerar como objeto de estudio e investigación, no sólo las actividades de enseñanza y aprendizaje en el aula, sino todo el proceso que va desde la creación y utilización del saber matemático hasta su incorporación en la escuela como saber enseñado. Dicho objeto de estudio incluye, además, todas las instituciones que participan en este proceso entre las que se cuentan los profesores y también aquellas que intervienen en su formación inicial y continua. El aporte de las

investigaciones, que trabajan en el marco de la TAD, a la formación de profesores se focaliza en los siguientes temas:

- El de la profesión, que incluye al conjunto de los actores de la enseñanza de las matemáticas, así como los formadores de profesores, los responsables ministeriales de la enseñanza de las matemáticas e incluso los investigadores de la enseñanza de las matemáticas.
- El de los problemas de la profesión, los que surgen en el ejercicio mismo de la docencia o los que se identifican por la observación y el análisis de las condiciones y de las restricciones que la afectan. (Gascón y Bosch, 2007).

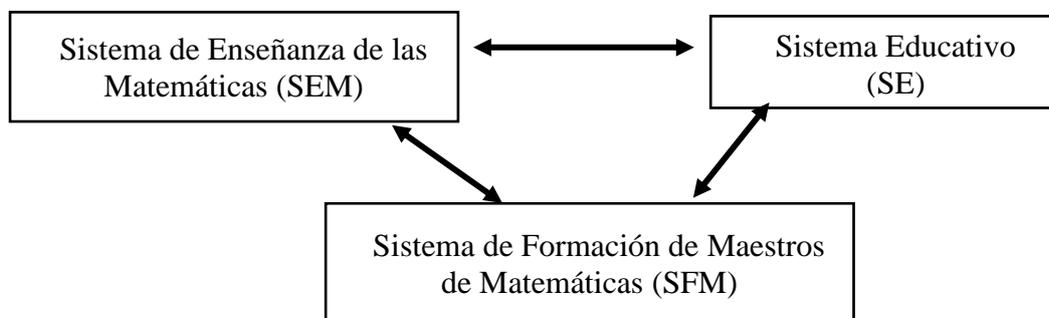
Desde la TAD, los problemas y dificultades que encuentran los docentes no son debido a sus limitaciones personales, sino que se deben al desarrollo incipiente de su profesión como institución. Así, considera que los problemas docentes son en realidad problemas de la profesión. Por tanto, la responsabilidad de buscar respuestas a los mismos no recaería sobre el profesor individualmente sino sobre la institución de la profesión. Esto se confirma con estudios como los desarrollados por Gascón y Bosch (2007) cuando afirman que, “se pone el acento en el profesor como individuo más que como sujeto o agente de una institución y, entonces, se reduce la capacidad educativa del sistema de enseñanza a la suma de lo que cada profesor puede ofrecer en su clase” (p. 211). Otro aporte de Chevallard (2009) es la dialéctica que existe entre el sistema de enseñanza de las matemáticas (SEM), el sistema educativo (SE) y el sistema de formación de profesores de matemática (SFM). Este autor afirma que, de no analizar esta dialéctica se caería en una perspectiva reduccionista, y por lo mismo demanda la necesidad de investigaciones que aborden la problemática del docente desde una visión institucional. Propone analizar primero el estado de desarrollo de la ciencia didáctica, luego el desarrollo del sistema escolar y su adecuación al estado de los conocimientos científicos. En coherencia a lo anterior, se considera relevante analizar la formación docente desde una

dimensión institucional tomando como dimensiones la formación inicial del futuro docente y la formación continua del docente en actividad con esto se atiende el SE; SEM y al SFM.

Teniendo como foco de atención al profesor las investigaciones desarrolladas en el marco de la TAD postulan que la profesión de profesor de matemática, es una profesión en construcción. Así Ruíz- Olarría y Sierra (2011) proponen que el problema de la formación del profesorado se plantee como el problema de los vínculos entre desarrollo de la ciencia didáctica, el desarrollo del sistema de enseñanza y la formación de sus agentes.

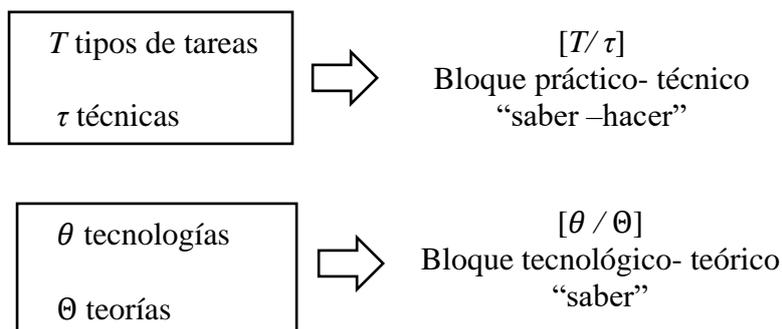
Figura 1

Polos en la formación del profesor de matemática



Nota. Elaboración propia en base a los aportes de Chevallard

Otro constructo teórico de la TAD es la praxeología la cual permite analizar toda actividad humana considerando cuatro componentes: T tipos de tareas (lo que se hace), τ técnicas (formas en que se hace), θ tecnologías (discursos que permiten justificar las técnicas) y Θ teorías (discursos generales que justifican las tecnologías). Las dos primeras componentes constituyen el bloque práctico- técnico y las dos últimas el bloque tecnológico- teórico. A continuación, un esquema que muestra esta relación.

Figura 2*Componentes de las praxeologías en la TAD*

Nota. Elaboración propia en base a los aportes de Chevallard

Según Cirade (2006), se distinguen tres tipos de praxeologías docentes directamente relacionadas con la formación de los profesores de matemáticas:

- Las praxeologías matemáticas a enseñar, comprende los conocimientos matemáticos que hay que enseñar.
- Las praxeologías matemáticas para la enseñanza, incluye los conocimientos matemáticos necesarios para enseñar, que no pueden reducirse a las praxeologías a enseñar. Es decir, comprende los saberes matemáticos que se tienen que enseñar, que van más allá de lo que aprenden en su formación inicial. Incluiría a los saberes ausentes tanto en la enseñanza secundaria como en la universitaria, escenarios donde los futuros profesores reciben su formación matemática previa
- Las praxeologías didácticas, comprende los conocimientos necesarios para gestionar, analizar y evaluar la manera de realizar la enseñanza.

2.3.1.2. Enfoque Ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática y la formación de docentes. Este enfoque propone un modelo de conocimientos y competencias didáctico-matemáticas (CCDM) que abarca las dimensiones matemática, didáctica y meta didáctica-matemática. La primera dimensión se refiere a los conocimientos que debe tener un

profesor de las matemáticas que enseña; la dimensión didáctica alude a los conocimientos sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas escolares y su interacción con los aspectos cognitivos y afectivos de los estudiantes, recursos y medios, interacciones en el aula y aspectos ecológicos. La tercera dimensión, meta didáctica-matemática, está relacionada a los conocimientos que debe tener un profesor para poder sistematizar la reflexión sobre su práctica y así emitir juicios valorativos sobre su práctica o la de otros (Breda et al., 2017; Pino-Fan et al., 2016).

Para el enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemática (EOS) el énfasis está en las competencias matemática y didáctica que, según Breda et al. (2017) consiste en diseñar, aplicar y valorar secuencias de aprendizaje propias, y de otros, mediante técnicas de análisis didáctico y criterios de calidad, para establecer ciclos de planificación, implementación, valoración y plantear propuestas de mejora. Esto implica que, el profesor precisa conocimientos para explicar lo que sucede en el proceso enseñanza aprendizaje y proponer mejoras del sistema del que forma parte. Un aspecto relacionado a lo anterior, es la consideración que esos conocimientos forman parte de su formación inicial y continua y emergen principalmente de su experiencia.

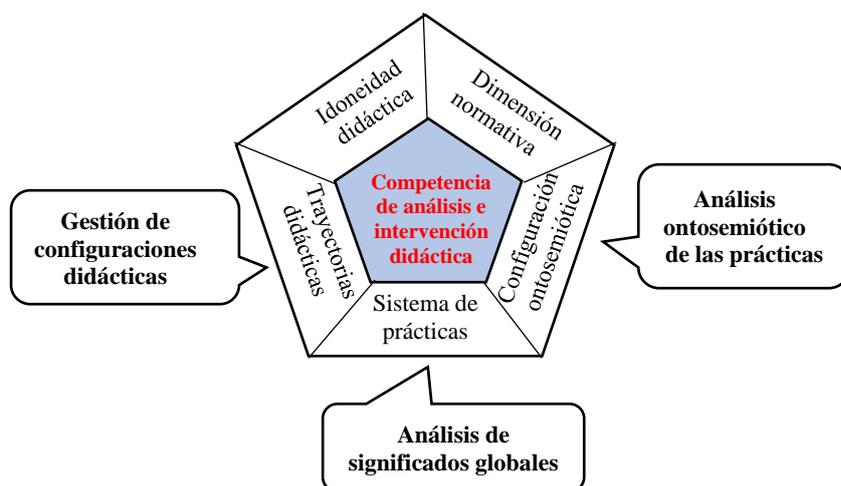
Por otro lado, siguiendo con la descripción de algunos elementos teóricos el EOS formula las siguientes subcompetencias:

- Competencia de análisis de significados globales (basada en la identificación de situaciones-problemas y prácticas operativas, discursivas y normativas implicadas en su resolución).
- Competencia de análisis ontosemiótico de las prácticas (identificación de la trama de objetos y procesos implicados en las prácticas).

- Competencia de gestión de configuraciones y trayectorias didácticas (identificación de la secuencia de patrones de interacción entre profesor, estudiante, contenido y recursos).
- Competencia de análisis normativo (reconocimiento de la trama de normas y metanormas que condicionan y soportan el proceso instruccional).
- Competencia de análisis de la idoneidad didáctica (valoración del proceso instruccional e identificación de potenciales mejoras (Godino et al., 2007).

Figura 3

Componentes de la competencia de análisis e intervención didáctica



Nota: Tomado de “Enfoque ontosemiótico de los conocimientos y competencias del profesor de matemáticas” por Godino et al., 2017, *Bolema* 31(57).

En la presente investigación, el estudio del contexto obliga a considerar la influencia de otros factores, como los institucionales, socio-comunitarios y las condiciones de trabajo. Estos aspectos, de creciente interés e impacto educativo, son considerado tanto por la TAD y por el EOS. Por otro lado, también en relación con este estudio y de acuerdo con Day (2011), hay investigaciones que demuestran que la formación continua de docentes produce impacto en el pensamiento y en la práctica de los profesores y, consecuentemente, en las experiencias de aprendizaje de los estudiantes. Por eso, se considera que la elaboración de un plan de

formación para profesores, debe tener en cuenta sus necesidades reales, tanto a nivel intelectual, emocional y, principalmente, profesional. Es decir, la investigación didáctica respalda la idea que la formación continua de los profesores debe partir de un diagnóstico y reconocimiento de sus necesidades académicas, en ese sentido, cuestionar a los propios profesores es prioritario. Por ello, la investigación “Formación didáctica y evaluación de los aprendizajes de los docentes de matemática en educación secundaria, Lima Metropolitana-2021” metodológicamente toma como punto de partida las percepciones de los propios docentes sobre su formación didáctica inicial y continua a lo largo de su desarrollo profesional.

2.3.2. Evaluación de los aprendizajes

En nuestro contexto, se afirma que se evalúan competencias lo cual implica observar las producciones o actuaciones de los estudiantes y analizar, en éstas, el uso combinado de las capacidades de las competencias frente a situaciones desafiantes, reales o simuladas, para valorar los recursos que pone en juego, retroalimentar los procesos y tomar decisiones oportunas. Además, el conocimiento no solo es valioso, sino también los procesos y la vinculación con el entorno. Por lo anterior, se hace imprescindible la aplicación de instrumentos de evaluación que busquen recolectar información para interpretar el proceso, tales como: las preguntas de reflexión, la observación de las actividades realizadas por los estudiantes, los registros anecdóticos, los diarios de clase, la elaboración de portafolios y uso de rúbricas. Algunos estudios como el de Hancock (2007) concluyen que la evaluación involucra la observación, el seguimiento y la medición de conductas en el momento en el que se encuentran efectuando alguna acción relacionada con el proceso de aprendizaje. Tal enfoque espera que el estudiante demuestre la adquisición de conocimientos y habilidades en matemática, los productos que se generen serán las evidencias que permiten inferir el nivel de las competencias logradas al momento de la evaluación.

Desde hace algún tiempo, ha habido un interés por redefinir la evaluación como un proceso que fomente el aprendizaje del estudiante, haciéndole ver qué es lo que ya sabe y qué debe aprender o qué puede hacer (Balanced Assessment Project, 2000; Clarke, 1997). También, hay interés por el empleo de diferentes instrumentos de evaluación, tales como preguntas abiertas, cuestionarios de opción múltiple, conversaciones, bitácoras o diarios y portafolios (NCTM, 2000; Garrison y Ehringhaus, 2008). En Perú, desde el MINEDU se propone que la evaluación del aprendizaje en matemática debería incluir el trabajo por proyectos, el uso de la modelación matemática, el uso de herramientas digitales y softwares.

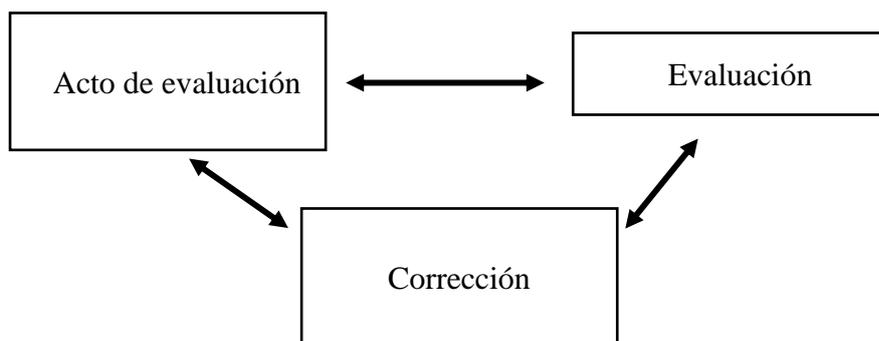
Bajo la perspectiva de Ravela (2018), la evaluación formativa se caracteriza porque no tiene calificación, brinda buenas devoluciones y tiene en la coevaluación un elemento para avanzar en el proceso de aprendizaje. Para este autor la evaluación es para mejorar y es totalmente diferente a la calificación. Por otro lado, cuestiona que se piense en la evaluación como una actividad individual ejecutada siempre a través de una prueba escrita, que tiene que tener una nota, que ocurre en un tiempo limitado y, por lo general al final de un proceso. Otro de los importantes aportes de Ravela están relacionados a lo que llama evaluación auténtica, para este autor el contenido escolar en secundaria se tiene que trabajar y utilizar de manera similar a cómo se usan en la vida real. Por ello, sugiere poner el contenido en situaciones que podrían ocurrir en la vida real. Relacionado a los aportes de Ravela se identifican algunos problemas de la evaluación en matemática: procesos cognitivos elementales, ausencia de contextos reales en lugar de ello se generan múltiples situaciones artificiales, predominio de calificaciones, débil noción e implementación de instrumentos de evaluación, enfoque homogenizador y que no se adecua al proceso en la mayoría de los casos.

2.3.2.1. La teoría antropológica de lo didáctico y la evaluación. Para la TAD la evaluación es inherente al proceso de construcción de conocimiento, en consecuencia, la evaluación no es reducible a la calificación ni a la acreditación. (Parra et al., 2010). En

particular Chevallard (2004) hace algunas distinciones, así para este autor evaluar es una actividad específicamente humana, que puede realizarse sobre cualquier objeto, puede hacerlo cualquiera, y puede realizarse en cualquier institución, pero en condiciones donde están estrechamente relacionadas. Por otro lado, el acto evaluativo, es relativo, ya que se atribuye un valor a un objeto, en relación con determinado uso social y en un marco institucional. También precisa que no se debe confundir la actividad de corregir las producciones de los estudiantes y atribuirles un valor numérico o cualitativo. Esta última afirmación muy presente en nuestro contexto donde es frecuente confundir evaluar con calificar.

Figura 4

Fenómenos didácticos relativos a la evaluación



Nota: Se visualiza la relación biunívoca entre tres fenómenos vinculados a la evaluación y que merecen ser distinguidos y tratados de manera independiente, pero con clara evidencia de interdependencia entre ellos.

Otro aspecto relevante, en el marco de la Teoría Antropológica de lo Didáctico, es el relativo a las formas de estructurar y organizar las cuestiones que emergen al estudiar asuntos de didáctica de la matemática. Desde la TAD lo llaman los niveles de codeterminación de las organizaciones matemáticas y didácticas los cuales son los siguientes:

Sociedad → Institución → Disciplinas → Áreas → Sectores → Temas → Cuestiones

Se hace referencia a estos niveles, porque desde la TAD para que una cuestión sea estudiada, en nuestro caso la evaluación, pasando por diferentes niveles sucesivos dentro de las cuáles se imponen restricciones y condiciones que definen lo que es posible estudiar y evaluar.

En este sentido, Barquero et al. (2007) plantean las siguientes restricciones:

- Restricciones que provienen de la representación institucional tanto del saber matemático que se enseña, como de la manera en que el alumno aprende y de lo que significa y comporta enseñar matemática.
- Restricciones provocadas por la necesidad de evaluar la eficacia de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Esta necesidad provoca una atomización y una algoritmización del proceso de estudio e incluso, conduce a la pérdida de sentido y de la funcionalidad del saber, transformándolo en un saber monumental.
- Restricciones impuestas por el tiempo didáctico, ejemplo, la exigencia de un aprendizaje rápido en un tiempo muy limitado que acaba en un aprendizaje instantáneo.
- Restricciones que provienen de la necesidad de que todo saber enseñado aparezca como definitivo e incuestionable. Esto impide el cuestionamiento de las organizaciones matemáticas estudiadas y, por consiguiente, no da lugar a que las mismas se retomen para identificar sus limitaciones y contradicciones.

De lo anterior, las concepciones de los docentes son el resultado de sus experiencias personales, el contexto de trabajo, sus experiencias como sujetos de aprendizaje, las presiones sociales y las normativas políticas. Por tanto, la forma como evalúa el docente refleja sus ideas sobre evaluación, las mismas que se han construido y que pueden variar por la influencia del entorno. Por ello, es relevante conocer previamente las concepciones de los profesores, vincularlas a su realidad y posteriormente proponer maneras de cambiar sus prácticas.

III. MÉTODO

3.1. Tipo de investigación

El presente estudio se enmarca dentro del tipo de investigación básica ya que “se apoya dentro de un contexto histórico y su propósito es desarrollar teoría mediante el planteamiento de generalizaciones”. (Tamayo y Tamayo, 2003, p. 42). En este caso, se busca aportar al incremento de los conocimientos científicos sobre la formación docente y las prácticas efectivamente realizadas en su ejercicio profesional. También es transversal, dado que la medición de las variables se realizó una sola vez. Asimismo, según la planificación de la toma de datos es prospectivo, ya que habrá el control del sesgo en la medición de los datos.

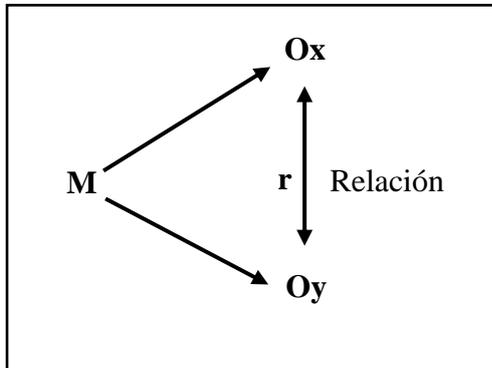
En cuanto al nivel de investigación corresponde al nivel descriptivo correlacional, ya que únicamente se mostró la asociación entre las variables formación didáctica del profesor de matemática y evaluación del aprendizaje. En este estudio se cuantificó la relación que existe entre las variables de estudio, sin tratar de atribuir a una variable el efecto observado en otra en el espacio temporal 2021-2022.

En referencia al diseño la presente corresponde a una investigación no experimental, porque no se están haciendo hipótesis respecto a relaciones de causa y efecto de ningún tipo (Salkind, 2000). En la investigación no experimental no existe control sobre las variables que se estudian, en lugar de ello se observan fenómenos en su contexto natural, para luego ser analizados. Mertens (2014) señala que la investigación no experimental se ajusta para estudiar variables que no pueden o no deben ser manipuladas, o resulta difícil hacerlo. Además, el propósito de la investigación no experimental es describir las características de un fenómeno en un tiempo presente no existiendo, tal como se mencionó, un grado de control sobre los factores a investigar.

A continuación, un esquema que muestra el diseño correlacional para las variables de interés formación didáctica del profesor de matemática y evaluación del aprendizaje.

Figura 5

Diseño correlacional



Donde:

M: Muestra

OX: Variable 1. Formación didáctica del docente de matemática

OY: Variable 2. Evaluación de los aprendizajes

Por otro lado, dado que la investigación cuantificó la relación entre las variables formación didáctica del docente de matemática y evaluación del aprendizaje a través de métodos estadísticos, el enfoque de investigación es cuantitativo. Los métodos cuantitativos son rigurosos y ordenados, parten de una idea delimitada que se plasma en una pregunta de investigación y sigue un proceso que transita por la recolección y medición de los datos y se llegan a extraer conclusiones relacionadas con los objetivos de investigación previamente propuestos. Asimismo, se buscó la mayor objetividad, es decir, alcanzar un conocimiento real o muy aproximado del fenómeno educativo estudiado.

3.2. Población y muestra

McClave et al. (2008) afirman que “una población es un conjunto de unidades usualmente personas, objetos, transacciones o eventos; en los que estamos interesados estudiar (p.7), y definen la muestra como “un subconjunto de las unidades de una población”.

En el caso de la presente investigación la población de estudio estuvo formada por los docentes de matemática del nivel secundaria de Lima Metropolitana que laboraban tanto en instituciones educativas de gestión pública como privada en el año 2021. El detalle de la población de estudio, según la Unidad de Gestión Educativa (UGEL) a la que pertenecen, se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 1

Distribución de la población por UGEL

UGEL	n	%
UGEL 01 San Juan de Miraflores	635	19,5
UGEL 02 Rímac	500	15,3
UGEL 03 Breña	399	12,2
UGEL 04 Comas	487	14,9
UGEL 05 San Juan de Lurigancho	444	13,6
UGEL 06 Ate	491	15,1
UGEL 07 San Borja	306	9,4
Total	3 262	100

Nota. Datos tomados de NEXUS-MINEDU 01/10/2021

El muestreo aplicado fue no probabilístico, en particular, fue por conveniencia, es decir, se incluyó a los docentes que aceptaron completar los cuestionarios del estudio. Así, los datos fueron recopilados de la aplicación virtual de dos cuestionarios debido a las restricciones de seguridad sanitaria por la pandemia ocasionada por la covid-19.

En el presente estudio la muestra estuvo conformada por 100 docentes de los que 41 eran varones y 59 eran mujeres. En cuanto al tiempo de servicio más de la mitad tenía más de 20 años de servicio como docentes de matemática en el nivel secundario. A continuación, información adicional sobre la muestra de estudio.

Tabla 2

Características de la muestra

	Variabes	Muestra (N= 100)
Género	Femenino	59%
	Masculino	41%
Edad	Hasta 35 años	8%
	De 36 a 49 años	35%
	De 50 a más años	57%
Experiencia	Menos de 10 años	15%
	10 años a más	85%

Nota. Elaboración propia de la autora de esta tesis luego de la aplicación de los cuestionarios FDDM y EA.

3.3. Operacionalización de variables

Tabla 3

Matriz de la variable 1: Formación didáctica de los docentes de matemática en educación secundaria

	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	PREGUNTA	ÍTEM	VALOR DE MEDICIÓN	TIPO DE VARIABLES
Formación didáctica de los docentes de matemática en educación secundaria	Proceso para el desarrollo de habilidades de planificación de acciones didácticas en matemáticas, el uso de diversas estrategias de enseñanza, la conexión de áreas de desarrollo de la matemática y de otras disciplinas; y su capacidad para diseñar y aplicar instrumentos de evaluación eficaces y pertinentes. Es decir, nos ubicamos en el saber didáctico de lo pedagógico y del saber hacer de la enseñanza- aprendizaje.	Formación inicial docente.	1. Conocimiento matemático.	2	5, 6, 7, 8	1: Totalmente en desacuerdo. 2: En desacuerdo, pero no totalmente.	Categoría: Ordinal
			2. Aprendizaje de la matemática.	1 4	1, 2, 3, 4, 13, 14, 15, 16		
			3. Análisis didáctico.	5 6	17, 18, 19,20, 21, 22, 23, 24		
		Formación continua docente.	4. Reflexión docente.	10	37, 38, 39, 40	3: Indiferente.	
			5. Estrategias didácticas.	3 7	9, 10, 11, 12, 25, 26, 27, 28	4: De acuerdo, pero no totalmente.	
			6. Relación docente-estudiante.	8 9	29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36	5: Totalmente de acuerdo.	

Tabla 4

Matriz de la variable 2: Evaluación de los aprendizajes de los docentes de matemática en educación secundaria

Evaluación de los aprendizajes de los docentes de matemática en educación secundaria	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	PREGUNTA	ÍTEM	VALOR DE MEDICIÓN	TIPO DE VARIABLES
	La evaluación del aprendizaje es el proceso que aporta evidencias relevantes sobre el desempeño de los estudiantes, a fin de entender los procesos que se dan durante la interacción del profesor, los estudiantes y el contexto de estudio, y tomar decisiones para mejorar el aprendizaje de los estudiantes (Reyes et al., 2020).	Concepción de evaluación.	1. Creencias del docente.	1	1, 2, 3, 4,	13, 14, 15, 16, 29, 30, 31, 32	1: Totalmente en desacuerdo. 2: En desacuerdo, pero no totalmente. 3: Indiferente 4: De acuerdo, pero no totalmente. 5: Totalmente de acuerdo.
2. Dificultades en la evaluación.	4			5, 6, 7, 8,			
3. Enfoque de la evaluación.	7			9, 10, 11, 12			
4. Estrategias de evaluación del aprendizaje.	2		21, 22, 23, 24,				
5. Instrumentos de evaluación.	3		33, 34, 35, 36				
6. Vínculos de la matemática con otras ciencias.	6		17, 18, 19, 20				
La evaluación es inherente al proceso de construcción de conocimiento, en consecuencia, la evaluación no es reducible a la calificación ni a la acreditación (Parra et al., 2010).	Estrategias e instrumentos de evaluación en matemática escolar.	5. Instrumentos de evaluación.	5	17, 18, 19, 20	37, 38, 39, 40		
6. Vínculos de la matemática con otras ciencias.			9	33, 34, 35, 36			

3.4. Instrumentos

Los instrumentos permiten la colección de datos para el análisis e interpretación de la información que ayude a responder la pregunta de investigación. Estos recogen datos del contexto y de las dimensiones asociadas a las variables de investigación. En el caso del presente estudio se adaptaron dos cuestionarios, uno para obtener información relacionada a la formación docente y otra para la evaluación del aprendizaje.

3.4.1 Confiabilidad

La confiabilidad es una propiedad que valora la consistencia y precisión de la medida (Meneses et al, 2014). En ese sentido, es importante garantizar que las medidas obtenidas de la aplicación de un instrumento se corresponden con el valor de la característica evaluada.

Para el caso de la variable 1: Formación didáctica de los docentes de matemática en educación secundaria, se plantea la adaptación del cuestionario propuesto por Donoso (2015) el cual está formado por diez preguntas cerradas, cada una de las cuales incorpora varias respuestas denominadas ítems (44 en total), el autor valida la confiabilidad del instrumento con un alfa de Cronbach = .924.

Luego de la revisión de este cuestionario, se propone una adaptación el cual está formado por 10 preguntas con 40 respuestas denominadas ítems, valorados en escala Likert con puntuaciones que van entre 1 y 5 tal como mostramos a continuación:

1	2	3	4	5
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo, pero no totalmente	Indiferente	De acuerdo, pero no totalmente	Totalmente de acuerdo

El nuevo instrumento adaptado Formación Didáctica de los docentes de matemática (FDDM) se aplicó a una muestra de 15 docentes de matemática de instituciones educativas

públicas y privadas de Lima Metropolitana con el fin de determinar su confiabilidad. Dado que la variable es cualitativa y su valor de medición es tipo escala de Likert, se usó el estadístico Omega de McDonald (ω) para medir la consistencia interna del instrumento. El instrumento adaptado FDDM validó su confiabilidad con un $\omega = .982$ obtenido con el programa estadístico SPSS v. 27, con este resultado se puede afirmar que el instrumento es consistente.

Por otro lado, para la variable 2: Evaluación de los aprendizajes de los docentes de matemática en educación secundaria, se adaptó la escala de valoración multicategorial diseñada y validada por Gil et al. (2002). El cuestionario es cerrado y está formado por diez preguntas cerradas, cada una de ellas incorpora varias respuestas denominadas ítems (44 en total). Asimismo, cada ítem presenta valoraciones en una escala Likert con puntuaciones que van entre 1 y 9 donde 1 indica muy en desacuerdo, 9 muy de acuerdo, y el 5 expresa indiferente.

De la adaptación del cuestionario antes mencionado, se propone un nuevo cuestionario de 10 preguntas con 40 respuestas denominadas ítems valorados en escala Likert con puntuaciones de 1 a 5, tal como se muestra a continuación:

1	2	3	4	5
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo, pero no totalmente	Indiferente	De acuerdo, pero no totalmente	Totalmente de acuerdo

El nuevo instrumento adaptado Evaluación de los aprendizajes (EA) se aplicó a un grupo de 15 docentes, con el fin de medir su confiabilidad a través del $\omega = .979$ valor que revela que el instrumento tiene una fiabilidad alta y es consistente. La elección del estadístico

de fiabilidad Omega de McDonald (ω) obedece a que la variable es cualitativa y su valor de medición es tipo escala de Likert.

Tabla 5

Confiabilidad de los instrumentos

Instrumento	Dimensiones
FDDM $\omega = .982$	Formación inicial docente $\omega = .952$
	Formación continua docente $\omega = .971$
EA $\omega = .979$	Concepción de evaluación $\omega = .961$
	Estrategias e instrumentos de evaluación en matemática escolar $\omega = .956$

Nota. Datos obtenidos por la autora con el programa SSPP v.27

Los cuestionarios FDDM y EA se encuentran en el anexo B del presente documento.

3.4.2 Validez

Se determinó mediante dos procedimientos, el primero fue el coeficiente de validez por juicio de expertos, considerando para ello, como evaluadores a tres expertos con dedicación docente y amplia experiencia en didáctica de la matemática y formación de profesores, dos de ellos peruanos: Dra. Josefina Amanda Suyo Vega y el Dr. Carlos Sixto Vega Vilca y la Dra. Yolanda Chávez Ruiz, quien es doctora en ciencias con especialidad en didáctica de la matemática del Instituto Politécnico Nacional de México. En el anexo C se presentan las fichas de validez de contenido según el juicio de expertos.

Para el caso de la variable 1: Formación didáctica de los docentes de matemática en educación secundaria se planteó el cuestionario 1: FDDM el cual está formado por 10

preguntas y la valoración de los jueces se hizo en base a 10 criterios con una escala de valoración de 1 a 5. Con los datos del juicio de 3 expertos y teniendo en cuenta los 5 niveles en la escala de valoración, se calculó la V de Aiken con la siguiente fórmula:

$$V = \frac{\bar{X} - \text{Min}}{(C-1)} \quad \text{Donde:}$$

V: V de Aiken

\bar{X} : Puntaje promedio otorgado por los expertos a cada ítem.

Min: Valor mínimo de la escala de valoración.

C: Número de valores en la escala de valoración.

Obteniéndose los resultados, por criterio, que se muestran en la tabla 6.

Tabla 6

Validez por juicio de expertos, según criterios, del cuestionario 1: FDDM

Criterios									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Claridad	Objetividad	Actualidad	Organización	Suficiencia	Intencionalidad	Consistencia	Coherencia	Metodología	Pertinencia
0.925	0.833	0.9	0.95	0.958	0.892	0.892	0.875	0.892	0.967

Nota. Datos calculados por la autora

La validez del cuestionario se obtuvo de promediar los V de Aiken de cada uno de los diez aspectos-criterios de valoración, en este caso el cuestionario FDDM tiene el $V = .908$

En el caso de la variable 2: Evaluación de los aprendizajes de los docentes de matemática en educación secundaria se propone el cuestionario 2: EA el cual está formado por 10 preguntas. La valoración de los jueces se hizo en base a 10 criterios con una escala de valoración de 1 a 5. Se siguió el mismo procedimiento que para el cuestionario 1 obteniéndose los siguientes resultados por criterio.

Tabla 7

Validez por juicio de expertos, según criterios, del cuestionario 2: EA

Criterios									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Claridad	Objetividad	Actualidad	Organización	Suficiencia	Intencionalidad	Consistencia	Coherencia	Metodología	Pertinencia
0.942	0.858	0.883	0.942	0.975	0.892	0.867	0.867	0.858	0.875

Nota. Datos calculados por la autora

Finalmente, el V-Aiken del cuestionario se obtuvo promediando los V de Aiken de cada uno de los diez criterios antes mencionados. En este caso el cuestionario EA tiene el V de Aiken = .896

En el anexo D se presenta el cálculo del V de Aiken para los cuestionarios FDDM y EA aplicados en la presente investigación.

3.5. Procedimientos

El estudio se desarrolló siguiendo las siguientes fases:

- Planteo del tema o problema el cual se plasmó en la pregunta de investigación.
- Revisión de la literatura.
- Identificación de las principales dificultades asociadas a la formación didáctica del profesor de matemática y a la evaluación de los aprendizajes.
- Diseño de la propuesta teórico- metodológica que fundamenta y justifica el estudio.
- Elaboración y validación de instrumentos.
- Aplicación de los instrumentos a un grupo piloto para hallar la confiabilidad.
- Validación de los instrumentos por medio del juicio de tres expertos.
- Trabajo de campo y recolección de datos.
- Interpretación de datos y análisis estadístico correlacional de los datos obtenidos.

- j. Redacción de los resultados y conclusiones.
- k. Contrastación de hipótesis.
- l. Redacción de tesis.

Según Valenzuela y Flores (2011), el proceso de la investigación involucra decisiones del investigador que van desde el diseño, el marco teórico y una metodología que generará los datos apropiados y adecuados para responder a las preguntas de investigación. En el caso del presente estudio dado que es de corte cuantitativo la aplicación y correcta interpretación de las medidas estadísticas contribuyeron a garantizar la calidad científica del estudio y de sus resultados.

3.6. Análisis de datos

Considerando el objetivo del estudio, el tipo de estudio transversal y la escala de medición de las variables ordinal se aplicaron medidas descriptivas e inferenciales. En el caso de las medidas descriptivas se resumieron las variables cualitativas del estudio: Formación didáctica de los docentes de matemática y la evaluación de los aprendizajes de los docentes de matemática en educación secundaria; con las frecuencias simples y las proporciones. Por otro lado, aun siendo variables ordinales, una vez obtenidos los datos se verificaron los supuestos de normalidad y homocedasticidad para decidir si se aplica una prueba paramétrica o no paramétrica para determinar la relación entre las variables de estudio. En caso los datos correspondan a una distribución normal, para determinar la correlación se aplica el coeficiente de correlación de Pearson. Por otro lado, cuando la distribución de los datos no corresponde a una distribución normal la relación entre variables se mide con el estadístico Rho de Spearman.

Datos tienen distribución normal	Datos no tienen distribución normal
Coefficiente de correlación de Pearson	Rho de Spearman

IV. RESULTADOS

4.1 Resultados descriptivos

Tabla 8

Frecuencias categorizadas según las variables de estudio

	Variable 1: Formación didáctica del docente de matemática				Variable 2: Evaluación de los aprendizajes			
	D1: Formación inicial docente		D2: Formación continua docente		D1: Concepción de evaluación		D2: Estrategias e instrumentos de evaluación aplicados en matemática	
	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%
Totalmente en desacuerdo.	179	8.95%	101	5.05%	132	5.5%	83	5.19%
En desacuerdo, pero no totalmente.	198	9.9%	90	4.5%	196	8.17%	183	11.44%
Indiferente.	201	10.05%	148	7.4%	218	9.08%	170	10.63%
De acuerdo, pero no totalmente.	831	41.55%	710	35.5%	993	41.38%	667	41.69%
Totalmente de acuerdo.	591	29.55%	951	47.55%	861	35.88%	497	31.06%
TOTAL	2000		2000		2400		1600	

Nota: La tabla 8 muestra que, en referencia a la dimensión formación inicial docente de la variable formación didáctica del docente de matemática, la mayoría de docentes (41.55%) están de acuerdo, pero no totalmente con los ítems de las preguntas 1, 2, 4, 5 y 6 del cuestionario FDDM. Así también, en lo correspondiente a la dimensión formación continua docente de la misma variable, el 47.55% está totalmente de acuerdo con los ítems correspondientes a las preguntas 3, 7, 8, 9 y 10 del cuestionario antes mencionado. Por otro lado, en referencia a las dimensiones de la variable evaluación de los aprendizajes, el 41.38%

se muestra de acuerdo, pero no totalmente, con los ítems que corresponden a las preguntas 1, 2, 3, 4, 7 y 8 del cuestionario EA. Mientras que esa misma tendencia de conformidad se encuentra en los ítems de las preguntas 5, 6, 9 y 10 de la dimensión estrategias e instrumentos de evaluación en matemática escolar.

4.2 Prueba de normalidad

Análisis de la normalidad de los datos de la variable 1: Formación didáctica del profesor de matemática. Para ello, planteamos las hipótesis:

H_0 : Los datos de la variable formación didáctica del profesor de matemática tienen distribución normal.

H_1 : Los datos de la variable formación didáctica del profesor de matemática no tienen distribución normal.

Tabla 9

Prueba de normalidad de Kolmogorov- Smirnov de la variable formación didáctica de los docentes de matemática en educación secundaria

	K-SZ	<i>p</i>
Formación didáctica de los docentes de matemática	0.268	< .001
• Formación inicial docente	0.207	< .001
• Formación continua docente	0.265	< .001

Nota: K-SZ= Kolmogorov Smirnov; *p* = nivel de significancia. Como el nivel de significancia de la prueba de normalidad Kolmogorov- Smirnov es inferior a 0.05, entonces los datos apoyan la hipótesis alternativa (rechazo de la hipótesis nula) y concluimos que los datos no tienen una distribución normal.

Análisis de la normalidad de los datos de la variable 2: Evaluación del aprendizaje

H_0 : Los datos de la variable evaluación del aprendizaje tienen distribución normal.

H_1 : Los datos de la variable evaluación del aprendizaje no tienen distribución normal.

Tabla 10

Prueba de normalidad de Kolmogorov- Smirnov de la variable evaluación de los aprendizajes de los docentes de matemática en educación secundaria

	K-SZ	p
Evaluación de los aprendizajes	0.233	< .001
• Concepción de evaluación	0.230	< .001
• Estrategias e instrumentos de evaluación en matemática escolar	0.153	< .001

Nota: K-SZ= Kolmogorov Smirnov; p = nivel de significancia. Como el nivel de significancia de la prueba de normalidad Kolmogorov- Smirnov es inferior a 0.05, entonces los datos apoyan la hipótesis alternativa (rechazo de la hipótesis nula) y concluimos que los datos no se ajustan a una distribución normal. Sumado a la conclusión que los datos no tienen distribución normal, en la presente investigación la obtención de los datos fue por procedimientos no aleatorios; por ello, se aplicó la prueba no paramétrica para correlaciones Rho de Spearman (r_s).

4.3 Prueba de Hipótesis

Prueba de Hipótesis General:

H_0 : No existe una relación significativa entre la formación didáctica y la evaluación de los aprendizajes de los docentes de matemática en educación secundaria de Lima Metropolitana en el año 2021. $r_s = 0$

H_G : Existe una relación significativa entre la formación didáctica y la evaluación de los aprendizajes de los docentes de matemática en educación secundaria de Lima Metropolitana en el año 2021. $r_s \neq 0$

Tabla 11

Correlación rho de Spearman de las variables formación didáctica y evaluación de los aprendizajes de los docentes de matemática en educación secundaria

Variable 2: Evaluación de los aprendizajes		
Variable 1: Formación didáctica de los docentes	Correlación	.700
	<i>p</i>	< .001
	1-β	1
	N	100

Nota: Los resultados que se muestran en la tabla 11, informan que la formación didáctica de los docentes de matemática se correlaciona significativamente con la evaluación de los aprendizajes siendo a la vez una relación moderada y positiva ($r_s = .70$). Para las correlaciones el tamaño del efecto se basa en la correlación efectiva entre las variables y se define en términos de la varianza explicada, en el caso del presente estudio explica el 70 % de la varianza. El tamaño del efecto es grande $r_s = .700$ lo que indica que la magnitud de esta relación es importante. Por otro lado, la potencia de la prueba ($1-\beta = 1$) revela que la decisión estadística de rechazar la hipótesis nula de que no existe relación entre las variables formación didáctica y la evaluación de los aprendizajes de los docentes de matemática en educación secundaria de Lima Metropolitana es correcta, además que tenemos el 100% de certeza que esto también se cumple en la población de la que proviene la muestra.

Prueba de hipótesis específica 1:

H_0 : No existe una relación significativa entre la formación didáctica y la concepción de evaluación del aprendizaje de los docentes de matemática en educación secundaria de Lima Metropolitana en el año 2021. $r_s = 0$

H_1 : Existe una relación significativa entre la formación didáctica y la concepción de evaluación del aprendizaje de los docentes de matemática en educación secundaria de Lima Metropolitana en el año 2021. $r_s \neq 0$

Tabla 12

Correlación rho de Spearman de la variable formación didáctica y la dimensión concepción de evaluación del aprendizaje de los docentes de matemática en educación secundaria de la variable 2

Dimensión: Concepción de evaluación		
Variable 1: Formación	Correlación	.692
didáctica de los	p	< .001
docentes	$1-\beta$	1
	N	100

Nota: Dado que $r_s = .692$ se puede afirmar que entre la formación didáctica del docente de matemática y el concepto de evaluación existe una correlación significativa, siendo la magnitud de dicha relación moderada y de tendencia positiva. También se aprecia en la tabla 12 que el tamaño del efecto de la covarianza es de 69,2% ($r_s = .692$), dicho tamaño del efecto es grande y de importancia práctica.

Prueba de hipótesis específica 2:

H_0 : No existe una relación significativa entre la formación didáctica y las estrategias e instrumentos de evaluación aplicados por los docentes de matemática del nivel de educación secundaria de Lima Metropolitana en el año 2021. $r_s = 0$

H_2 : Existe una relación significativa entre la formación didáctica y las estrategias e instrumentos de evaluación aplicados por los docentes de matemática del nivel de educación secundaria de Lima Metropolitana en el año 2021. $r_s \neq 0$

Tabla 13

Correlación de Spearman de la variable formación didáctica y la dimensión estrategias e instrumentos de evaluación en matemática escolar de la variable 2

Dimensión: Estrategias e instrumentos de evaluación en matemática escolar		
Variable 1: Formación	Correlación	.596
didáctica de los	p	< .001
docentes	1- β	.999
	N	100

Nota: Dado que $r_s = .596$ se puede afirmar que la formación didáctica del docente de matemática y las estrategias e instrumentos de evaluación que aplica tienen una correlación moderada, positiva y significativa, con un tamaño del efecto grande (59.6%), lo cual implica que la magnitud de la relación es importante. Por otro lado, la potencia de la prueba .999 revela que es altamente probable que los resultados se repliquen en la población de la que proceden los datos de la muestra.

Prueba de hipótesis específica 3:

H_0 : No existe una relación significativa entre la evaluación de los aprendizajes y la formación inicial de los docentes de matemática en educación secundaria de Lima Metropolitana en el año 2021. $r_s = 0$

H_3 : Existe una relación significativa entre la evaluación de los aprendizajes y la formación inicial de los docentes de matemática en educación secundaria de Lima Metropolitana en el año 2021. $r_s \neq 0$

Tabla 14

Correlación de Spearman de la variable evaluación de los aprendizajes y la dimensión formación inicial de los docentes de matemática de la variable 1

Dimensión: Formación inicial de los docentes de matemática en educación secundaria		
Variable 2: Evaluación de los aprendizajes	Correlación	.650
	p	< .001
	$1-\beta$	1
	N	100

Nota: En este caso, $r_s = .65$ por lo cual se puede afirmar que la evaluación de los aprendizajes y la formación inicial docente tienen una correlación moderada, positiva y significativa. Para las correlaciones el tamaño del efecto se basa en la correlación efectiva entre la variable 2: evaluación de los aprendizajes y la dimensión: formación inicial de los docentes de matemática en educación secundaria, y se define en términos de la varianza explicada, en el caso del presente estudio explica el 65 % de la varianza. El tamaño del efecto es grande $r_s = .650$. Por otro lado, la potencia de la prueba ($1-\beta = 1$) revela que la decisión estadística de rechazar la hipótesis nula de que no existe relación entre la variable evaluación de los aprendizajes y la dimensión formación inicial de los docentes de matemática en educación secundaria de Lima Metropolitana es correcta, además se tiene el 100% de certeza que esto también se cumple en la población de la que proviene la muestra.

Prueba de hipótesis específica 4:

H_0 : No existe una relación significativa entre la evaluación de los aprendizajes y la formación continua de los docentes de matemática en educación secundaria docente de Lima Metropolitana en el año 2021. $r_s = 0$

H_4 : Existe una relación significativa entre la evaluación de los aprendizajes y la formación continua de los docentes de matemática en educación secundaria docente de Lima Metropolitana en el año 2021. $r_s \neq 0$

Tabla 15

Correlación de Spearman de la variable evaluación de los aprendizajes y la dimensión formación continua de los docentes de matemática de la variable 1

		Dimensión: Formación continua de los docentes de matemática en educación secundaria
Variable 2: Evaluación de los aprendizajes	Correlación	.607
	p	< .001
	$1-\beta$.999
N		100

Nota: De los resultados de la tabla 15, $r_s = .607$ se puede afirmar que la evaluación de los aprendizajes y la formación continua docente tienen una correlación significativa de magnitud moderada y de tendencia positiva. Complementariamente, se evidencia que el tamaño del efecto de la covarianza es de 60.7%, es decir, es grande. Así también, dado que la potencia de la prueba ($1-\beta = .999$) existe una alta probabilidad que esta relación también se de en la población de la que proceden los datos.

Para visualizar las correlaciones antes mencionadas, a continuación, se presenta el gráfico de dispersión de la variable 2: evaluación de los aprendizajes y las dimensiones de la variable 1: formación didáctica del docente de matemática.

Figura 6

Gráfico de dispersión matricial de la formación didáctica del docente de matemática y las dimensiones de la evaluación de los aprendizajes

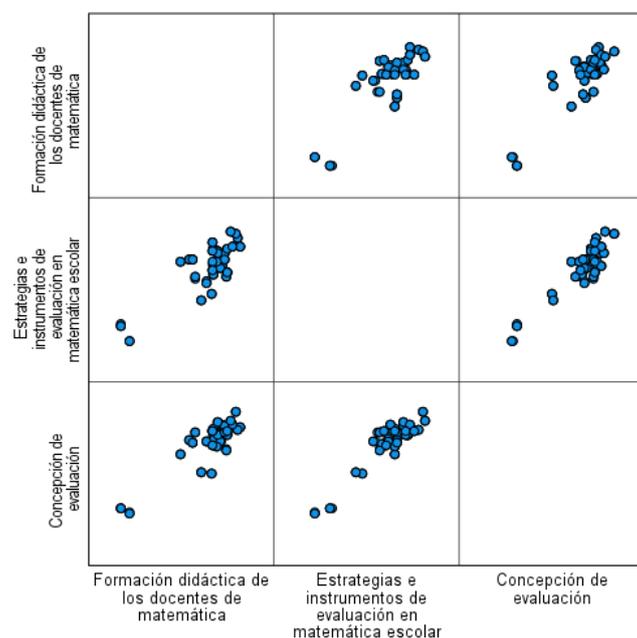
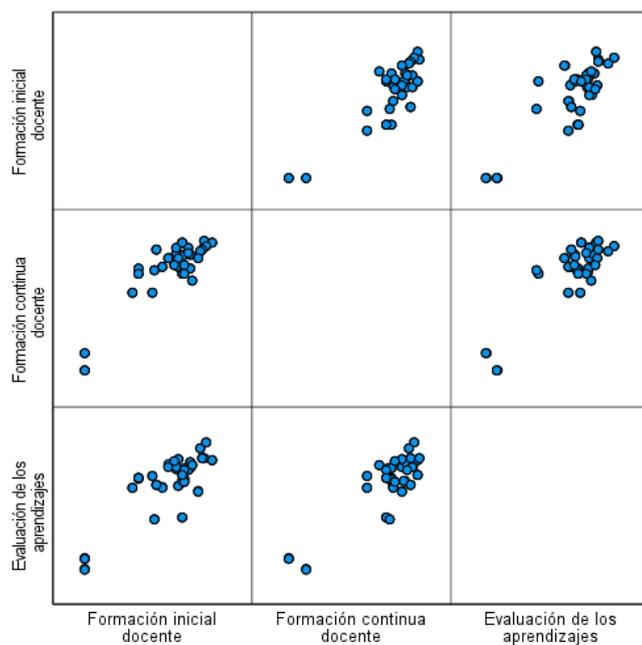
**Figura 7**

Gráfico de dispersión matricial de la evaluación de los aprendizajes y las dimensiones de la formación didáctica del docente de matemática



V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

De acuerdo a lo hallado en la presente investigación la mayoría de docentes expresaron un alto grado de acuerdo con los enunciados correspondientes a los ítems de los dos cuestionarios aplicados. Así el 38.5% afirmaron estar de acuerdo, pero no totalmente, con los enunciados del instrumento FDDM y un 41.5% con los descriptores correspondientes al instrumento EA. En relación a las hipótesis propuestas la formación didáctica de los docentes de matemática se correlaciona significativamente con la evaluación de los aprendizajes ($p < .001$) siendo la fuerza de la asociación moderada y de tendencia positiva ($r_s = .70$), lo que significa que existe asociación positiva entre la formación didáctica de los docentes de matemática y la evaluación de los aprendizajes. De esto se deduce la importancia del impacto de la formación docente en uno de los aspectos más sensibles del ejercicio profesional docente: la evaluación del aprendizaje de los estudiantes.

Esta correlación significativa, moderada y directa también se evidencia entre la formación didáctica de los docentes de matemática y la dimensión concepción de evaluación ($r_s = .692$, $p < .001$), la formación didáctica de los docentes de matemática y la dimensión estrategias e instrumentos de evaluación en matemática escolar ($r_s = .596$, $p < .001$). Así también en la correlación de la variable evaluación de los aprendizajes y la dimensión formación inicial docente ($r_s = .650$, $p < .001$)y, en la asociación de la variable evaluación de los aprendizajes y la dimensión formación continua docente ($r_s = .607$, $p < .001$).

Investigaciones como las realizadas por Santillán (2020), han puesto en evidencia que la formación del docente incide significativamente en las habilidades matemáticas de los docentes. Como consecuencia de lo anterior, este autor propone la realización de cursos de didáctica matemática a fin de fortalecer las estrategias que el docente aplica en aula. Esto está en coherencia con el resultado obtenido por la prueba de hipótesis específica 2, la cual concluye que existe relación moderada, directa y significativa entre la formación didáctica y

las estrategias e instrumentos aplicados por los docentes de matemática. En un sentido similar la investigación de Mendoza (2019) concluye la relevancia de la reflexión para la resolución de problemas, al mismo tiempo, según el parecer de estudiantes en formación, es importante acceder al conocimiento de otras ciencias. En el presente estudio, la formación continua tiene una correlación moderada con la evaluación de los aprendizajes.

Desde un punto de vista diferente, Cortez (2020) valora la relación entre la evaluación del desempeño docente y los procesos de aprendizaje de los estudiantes. En ese sentido, el estudio propone la mejora y aplicación permanente de evaluaciones del desempeño docente, ya que ello tiene un efecto positivo en el aprendizaje de los estudiantes. En contraposición, la presente investigación se focaliza en el docente en los aspectos vinculados a su formación didáctica y cómo esto se evidencia en las evaluaciones que aplica con sus estudiantes. Esta tendencia igualmente se ha señalado en el trabajo de Hernández (2019) quien alude que las estrategias de evaluación tienen relación significativa con el proceso de aprendizaje. Por otro lado, Osorio (2018) concluye la relación directa y significativa entre las concepciones y las prácticas evaluativas que aplican los docentes, esto es coherente con los resultados del presente estudio en la hipótesis específica 2, dado que se obtiene un $r_s = .70$ para la relación entre la formación didáctica y la concepción de evaluación que tienen los docentes.

En relación al marco teórico que sustenta el presente estudio se aplicó la Teoría Antropológica de lo didáctico, tal como lo hicieron Ruíz- Olarría et al. (2019) y Corica (2012), esta última investigación revela incoherencias entre los planes de formación docente y la capacidad docente para proponer estudios interdisciplinarios para evaluar el conocimiento matemático. Esta conclusión está en coherencia con el resultado de la prueba de hipótesis específica 3, ya que revela correlación moderada, positiva y significativa entre la evaluación de los aprendizajes y la formación inicial docente. Asimismo, Muñiz- Rodríguez et al. (2020) justifican la necesidad de implementar intervenciones para superar las debilidades del periodo

de formación docente los cuáles son reconocidos por los propios docentes como no resueltos, aún durante el ejercicio profesional, uno de los cuáles es la retroalimentación de la evaluación. Este resultado confirma el resultado obtenido en referencia a la relación significativa entre la formación didáctica y la evaluación de los aprendizajes del presente estudio. Por otro lado, la investigación de Monteiro (2018), tal como el presente estudio, resalta como una de sus conclusiones la relación positiva entre la formación inicial docente y el aprendizaje escolar. Una cuestión adicional del estudio de Monteiro es el análisis que hace del perfil de ingreso y el perfil de salida de los futuros profesores.

VI. CONCLUSIONES

6.1. La formación didáctica del docente de matemática y la evaluación de los aprendizajes tienen una correlación moderada, positiva y significativa ($r = .700$). Es decir, la constante preparación en didáctica permitirá a los docentes estar actualizados para realizar una mejor evaluación.

6.2. La formación didáctica del docente de matemática y el concepto de evaluación tienen una correlación moderada, positiva y significativa ($r = .692$). Esto implica que la permanente capacitación en didáctica de la matemática, generará actualizaciones en las concepciones sobre evaluación, teniéndose como consecuencia un desenvolvimiento docente respaldado en un sistema teórico que lo justifica.

6.3. La formación didáctica del docente de matemática y las estrategias e instrumentos de evaluación en matemática escolar que aplica tienen una correlación moderada, positiva y significativa ($r = .596$). Por tanto, se concluye que, la frecuente formación didáctica permitirá a los docentes diseñar mejores estrategias e instrumentos de evaluación. De esta manera, su ejercicio profesional y sus actuaciones en el aula evolucionarán al ritmo de los cambios actuales.

6.4. La evaluación de los aprendizajes y la formación inicial de los docentes de matemática en educación secundaria tienen una correlación significativa ($p < .001$), moderada, y positiva ($r = .650$). Con ello se concluye que, a mejores propuestas formativas para los futuros docentes, se puede garantizar que diseñarán mejores evaluaciones de los aprendizajes de sus estudiantes.

6.5. La evaluación de los aprendizajes y la formación continua de los docentes de matemática en educación secundaria tienen una correlación significativa, de grado moderado y de tendencia positiva ($r = .607$). De lo anterior se concluye que, la constante formación

continua de los docentes de matemática les permitirá estar actualizados para realizar una mejor evaluación. La formación docente, no termina con la obtención del título profesional, realmente, allí comienza un recorrido de constantes reflexiones sobre la propia práctica, es durante el desarrollo profesional que se van emergiendo nuevas necesidades y respuestas a las situaciones de aula.

VII. RECOMENDACIONES

7.1. A la Dirección General de Desarrollo Docente del Ministerio de Educación de Perú se recomienda revisar, periódicamente, los planes de formación docente considerando en este proceso la perspectiva, necesidades y reflexiones de los docentes en actividad. Las mejores prácticas evaluativas se dan cuando el docente tiene una buena formación, por ello las propuestas de formación deben considerar, entre otros, una mirada integral, creativa y científica sobre la evaluación escolar.

7.2. A la Dirección Regional de Educación de Lima Metropolitana se recomienda planificar propuestas formativas en didáctica de la matemática que incidan tanto en la teoría como en la práctica, con especial énfasis en construir y consolidar conceptos sobre evaluación de los aprendizajes.

7.3. A la Dirección General de Desarrollo Docente del Ministerio de Educación de Perú se recomienda planificar capacitaciones con seguimiento y monitoreo docente en didáctica de la matemática para el nivel secundaria en el área de matemática. Asimismo, contemplar la posibilidad de establecer alianzas con instituciones universitarias para fortalecer las habilidades docentes en estrategias e instrumentos de evaluación, propiciando en el proceso incentivos a la socialización de las mejores experiencias de enseñanza y evaluación.

7.4. A la Dirección de Formación Inicial Docente del Ministerio de Educación de Perú se recomienda priorizar en los planes de formación inicial docente el desarrollo de habilidades para evaluar los aprendizajes con creatividad y con una mirada interdisciplinar que permita evaluar más allá de los contenidos específicos del área. Establecer un nuevo modelo de iniciación a la docencia basado en el aprendizaje sobre la práctica, el fomento de

la reflexión y el diseño de un sistema de estrategias e instrumentos de evaluación acordes a la naturaleza de la matemática escolar.

7.5. A la Dirección de Formación Docente en Servicio del Ministerio de Educación de Perú se recomiendan diseñar un plan integral y secuencial de formación inicial y continua para los docentes de matemática. Luego de este estudio se cree necesario mirar estas dos instancias temporales formativas de manera integral a través de una sola propuesta. En este contexto, durante la formación continua se debe facilitar la inclusión de docentes en programas de posgrado a través de becas o créditos escolares.

7.6. A la Dirección General de Desarrollo Docente del Ministerio de Educación de Perú se recomiendan difundir los resultados de investigaciones sobre la evaluación de los aprendizajes en matemática, debido a que esta área tiene características propias que demandan conocimiento disciplinar validado por la experiencia y fundamentado en la ciencia. De esta manera, se irá construyendo un sistema de concepciones que fundamenten y justifiquen las prácticas docentes a nivel escolar.

7.7. A la Dirección de Formación Docente en Servicio del Ministerio de Educación de Perú se le recomienda utilizar como referencia en la formación permanente un marco de competencias profesionales docentes que incluyan: la integración del conocimiento disciplinar de la matemática y el conocimiento didáctico, la conexión de la teoría y la práctica disciplinar y las estrategias para la enseñanza en entornos virtuales y presenciales.

VIII. REFERENCIAS

- Abreu, O., Gallegos, M., Jácome, J. y Martínez, R. (2017). La Didáctica: Epistemología y Definición en la Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas de la Universidad Técnica del Norte del Ecuador. *Formación Universitaria*, 10(3), 81-92. <https://doi.org/10.4067/s0718-50062017000300009>
- Aparicio, M. (15 de julio de 2022). Métodos, Técnicas y Estrategias. *Planeamiento didáctico*. <https://maestriasutec.wordpress.com/3-5-metodos-tecnicas-y-estrategias/>
- Balanced Assessment Project (2000). *Advanced High School Assessment*. Dale Seymour Publications.
- Barquero, B., Bosch, M. y Gascón, J. (31 de octubre al 3 de noviembre de 2007). La modelización matemática como instrumento de articulación de las matemáticas del primer ciclo universitario de Ciencias. Estudio de la dinámica de poblaciones [congreso]. *II Congreso Internacional sobre la Teoría Antropológica de lo Didáctico*, Uzés, Francia. <https://bit.ly/3tyA5TZ>
- Barrena, S. (2015). *Pragmatismo y Educación*. Machado Libros. <https://bit.ly/3hCwi2k>
- Berkeley, G. (1990). *Tres diálogos entre Hilas y Filonús*. Editorial Alianza
- Breda, A., Pino-Fan, L. y Font, V. (2017). Meta didactic-mathematical knowledge of teachers: criteria for the reflection and assessment on teaching practice. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 13(6), 1893-1918. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.01207a>
- Cáceres, M., Moreno, J. y León, J. (2020). Reflexiones y perspectivas sobre la evaluación de los aprendizajes de matemáticas en la educación media superior mexicano. *Sophia*,

Colección de Filosofía de la Educación (29), 287-313.

<https://doi.org/10.17163/soph.n29.2020.10>

Capra, F. (1999). *La trama de la vida. Una nueva perspectiva de los sistemas vivos*. Ediciones Barcelona.

Capra, F. (2003). *Las conexiones ocultas: Implicaciones sociales, medio ambientales, económicas y biológicas de una nueva visión del mundo*. Ediciones Barcelona.

Cárdenas, C. (2018). *Identificación del conocimiento didáctico-matemático, en la faceta epistémica y ecológica, del profesor de educación secundaria sobre los sistemas de ecuaciones lineales*. [Tesis de Maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio institucional de la Pontificia Universidad Católica del Perú. [https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/12090/C%
c3%81RDENAS_ESTRELLA_IDENTIFICACION_CONOCIMIENTO.pdf?sequence=6
&isAllowed=y](https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/12090/C%c3%81RDENAS_ESTRELLA_IDENTIFICACION_CONOCIMIENTO.pdf?sequence=6&isAllowed=y)

Castellón, E. (2019). *Experiencia y pensamiento reflexivo en la filosofía de la educación de John Dewey*. [Tesis de Licenciatura, Universidad de Cartagena]. Repositorio institucional de la Universidad de Cartagena. [https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/8849/EXPERIENCIA%
20Y%20PENSAMIENTO%20REFLEXIVO%20EN%20LA%20FILOSOFIA%20DE%20JOHN%20DEWEY.p
df?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/8849/EXPERIENCIA%20Y%20PENSAMIENTO%20REFLEXIVO%20EN%20LA%20FILOSOFIA%20DE%20JOHN%20DEWEY.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Chevallard, Y. (1985). *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. AIQUE Grupo Editor.

- Chevallard, Y. (16 de marzo de 2004). Le moment de l'évaluation, ses objets, ses fonctions: déplacements, ruptures, refondation [presentación]. *Jornada de formación de formadores del IUFM d'Aix-Marseille*.
- http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/IMG/pdf/Le_moment_de_l_evaluation_ses_objets_ses_fonctions.pdf
- Chevallard, Y. (2009). Las matemáticas en las escuelas y la revolución epistemológica venidera. *Journées de l'APMEP*, Clermont- Ferrand.
- Cirade, G. (2006). *Devenir professeur de mathématiques: entre problèmes de la profession et formation en IUFM: Les mathématiques comme problème professionnel* [Tesis doctoral, Université de Provence]. Université de Provence.
- <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00120709/document>
- Cisternas, T. (2011). La investigación sobre formación docente en Chile. Territorios explorados e inexplorados. *Calidad en la educación*, (35), 131-164.
- <https://doi.org/10.31619/caledu.n35.98>
- Clarke, D. (1997). *Constructive Assessment in Mathematics: practical steps for classroom teachers*. Key Curriculum Press.
- Coll, C. y Remesal, A. (2009). Mathematics teachers' conceptions about the functions of assessment in compulsory education. *Journal for the Study of Education and Development*, 32(3), 391-404. <https://doi.org/10.1174/021037009788964187>
- Corica, A. (2022). El estudio interdisciplinar de la matemática en la escuela secundaria y la formación de profesores. *Revista de Educación*, XIII (25-1), 269-292.
- https://fh.mdp.edu.ar/revistas/index.php/r_educ/article/view/5846/6025
- Cortez, L. (2020). *Evaluación del desempeño docente y su relación con la calidad de la formación profesional de los estudiantes de la carrera de Bioquímica y Farmacia de*

la Universidad Técnica de Machala [Tesis de doctorado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Repositorio de tesis digitales.

<https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/14640>

Cruz, E. (2021). Hegel: el concepto en cuanto fundamento del saber filosófico. *Diálogos*, 52(107), 99-134. <https://revistas.upr.edu/index.php/dialogos/article/view/18611>

Day, C. (2011). *Pasión por enseñar. La identidad personal y profesional del docente y sus valores*. Narcea.

Degante, C., Maldonado, H. y Julián, M. (2015). *Educación y filosofía*. Ediciones y Gráficos Eón. <https://bibvirtual.upch.edu.pe:2893/es/ereader/cayetano/41033?page=174>.

Dewey, J. (2004). *Experiencia y Educación*. Biblioteca Nueva.

Donoso, P. (2015). *Estudio de las concepciones y creencias de los profesores de educación primaria chilenos sobre la competencia matemática*. [Tesis doctoral, Universidad de Granada]. Repositorio Conicyt. <http://hdl.handle.net/10481/42049>

Ducoing, P., Orozco, B., Chiquilin, J. y González, O. (2017). La formación docente en Europa y América Latina: Reino Unido, Perú y Bolivia [conferencia]. *Congreso Nacional de Investigación Educativa*. San Luis Potosí. <https://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v14/doc/simposios/0487.pdf>

Durkheim, E. (1979). *Educación y sociología*. Linotipo

Flores, M. (2004). Implicaciones de los paradigmas de investigación en la práctica educativa. *Revista Digital Universitaria*, 5(1), 2-9. https://www.revista.unam.mx/vol.5/num1/art1/ene_art1.pdf

Fonseca, C., Bosch, M. y Gascón, J. (2010). El momento del trabajo de la técnica en la completación de Organizaciones Matemáticas: el caso de la división sintética y la

- factorización de polinomios. *Educación Matemática*, 22(2), 5-34.
<https://www.redalyc.org/pdf/405/40516666002.pdf>
- Frausto, O. (2021). La política de la ciencia en el pensamiento de Auguste Comte. *Andamios*, 18(45), 511-533. <https://doi.org/10.29092/uacm.v18i45.828>
- Garrison, C. y Ehringhaus, M. (2008). *Formative and Summative Assessments in the Classroom*. AMLE. https://www.amle.org/wp-content/uploads/2020/05/Formative_Assessment_Article_Aug2013.pdf
- Gascón, J. y Bosch, M. (2007). La miseria del “generalismo pedagógico” ante el problema de la formación del profesorado. En L. Ruiz-Higueras, A. Estepa & F. J. García (Eds.), *Sociedad, escuela y matemáticas. Aportaciones de la teoría antropológica de lo didáctico* (TAD) (pp. 201- 240). Publicaciones de la Universidad de Jaén.
- Gil, F., Rico, L. y Fernández, A. (2002). Concepciones y creencias del profesorado de secundaria sobre la evaluación en matemáticas. *Revista De Investigación Educativa*, 20(1), 47-75. <https://revistas.um.es/rie/article/view/97441>
- Gioscia, L., Carneiro, F. y Rocha, C. (2017). *Kant y Hegel para no filósofos*. Universidad de la República Uruguay.
- Godino, J., Batanero, C. y Font, V. (2007). The onto-semiotic approach to research in mathematics education. *ZDM Mathematics Education*, 39 (1), 127-135.
- Godino, J., Giacomone, B., Batanero, C. y Font, V. (2017). Enfoque ontosemiótico de los conocimientos y competencias del profesor de matemáticas. *Bolema*, 31(57), 90-113.
<https://doi.org/10.1590/1980-4415v31n57a05>
- Godino, J., Burgos, M. y Gea, M. (2019). Análisis de teorías del significado en educación matemática desde el Enfoque Ontosemiótico. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*.

https://enfoqueontosemiotico.ugr.es/documentos/Godino_Burgos&Gea_Teorias_sig_nificado_2021.pdf

Hancock, D. (2007). Effects of performance assessment on the achievement and motivation of graduate students. *Active Learning in Higher Education*, 8 (3), 219-231.

Hernández, M. (2019). Estrategias de evaluación y proceso de aprendizaje en estudiantes de la Universidad Privada de Ica. [Tesis de doctorado, Universidad César Vallejo]. Repositorio institucional de la Universidad César Vallejo. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/38305/hernandez_lm.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Hirnas, C., (2014). Tensiones y desafíos para pensar el cambio en la formación práctica de futuros profesores. *Estudios Pedagógicos (Valdivia)*, 40 (Especial), 127-143.

<https://doi.org/10.4067/S0718-07052014000200008>

Martín, E., Mateos, M., Martínez, P., Cervi, J., Pecharromás, R. y Villalón, R. (2006). Las concepciones de los profesores de educación primaria sobre la enseñanza y el aprendizaje. En J. I. Pozo, N. Scheuer, M. Pérez Echeverría, M. Mateos, E. Martín y M. De la Cruz (Eds.), *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje. Las concepciones de profesores y alumnos* (pp. 171-187). Graó.

McClave, J., Benson, G. y Sincich, T. (2008). *Statistics for business and economics*. Tenth edition. Pearson, Prentice Hall.

Medina, E. (2017). *La calidad didáctica en Matemáticas: una propuesta de evaluación y una intervención breve* [Tesis doctoral, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria]. https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/41792/2/0748791_00000_0000.pdf

Mendoza, J. (2019). *Creencias que tienen los futuros maestros sobre las matemáticas y su enseñanza- aprendizaje*. [Tesis de maestría, Universidad de Piura]. Repositorio

institucional de la Universidad de Piura.

https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4440/MAE_EDUC_TyGE-L_016.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Meneses, J., Barrios, M., Bonillo, A., Cosculluela, A., Lozano, L., Turbany, J. y Valero, S. (2014). *Psicometría*. UOC.

Mertens, D. (2014). *Research and evaluation in education and psychology: Integrating diversity with quantitative, qualitative, and mixed methods*. Sage Publications.

Ministerio de Educación del Perú. (2007). *Ley N° 29062 de la Carrera Pública Magisterial*.
<https://leyes.congreso.gob.pe/Documentos/Leyes/29062.pdf>

Ministerio de Educación del Perú (2012). *Ley N° 29944 de Reforma Magisterial*
<http://www.minedu.gob.pe/reforma-magisterial/pdf-ley-reforma-magisterial/normas-complementarias-de-la-ley-de-reforma-magisterial.pdf>

Ministerio de Educación del Perú (2014). *Marco del Buen Desempeño Docente*.
http://www.minedu.gob.pe/n/xtras/marco_buen_desempeno_docente.pdf

Ministerio de Educación de la Nación (2017). *Marco de Organización de los Aprendizajes para la Educación Obligatoria Argentina (MOA). Anexo Resolución CFE N° 330/17*.
http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/normas/RCFE_330-17.pdf

Ministerio de Educación del Perú. (2018). *Encuesta Nacional a Docentes (ENDO)*. Dirección de Promoción del Bienestar y Reconocimiento Docente.
http://escale.minedu.gob.pe/uee//document_library_display/GMv7/view/5384052;jsessionid=0b1f0b0b855a784a06912c4583de

Ministerio de Educación del Perú. (2018). *Resultados PISA- Perú*. Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes.

http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2020/10/PPT-PISA-2018_Web_vf-15-10-20.pdf

Ministerio de Educación del Perú. (2019). *Evaluación Censal de Estudiantes (ECE)*. Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes.

<http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2020/07/RT-Evaluaciones-2019.pdf>

Ministerio de Educación del Perú. (2019). *Evaluación de los aprendizajes de los estudiantes en la Educación Básica*. Resolución Viceministerial N° 025- 2019- MINEDU.

https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/297833/RVM_N_025-2019-MINEDU.pdf

Molina, L. (2021). *Identificación de conocimientos didáctico matemático del profesor de secundaria sobre funciones lineales y cuadráticas*. [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú.]. Repositorio institucional de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/19814/MOLINA_TARAZONA_LUCY_SMITH.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Monteiro, L. (2018). *Formación de profesores de matemática y el fracaso en la disciplina de matemática*. [Tesis doctoral, Universidad de Extremadura]. Repositorio institucional de la Universidad de Extremadura.

https://dehesa.unex.es/bitstream/10662/7634/4/TDUEX_2018_Veiga_LE.pdf

Morais, E. (1983). *Augusto Comte. Sociología*. Ática.

Morin, E. (2002). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro* (Trad. Mercedes Vallejos Gómez). Santillana/UNESCO.

Morín, E. (1998). *Introducción al Pensamiento Complejo*. Editorial Gedisa.

- Muñiz- Rodríguez, L., Aguilar- González, A. y Rodríguez- Muñiz, L. (2020). Perfiles del futuro profesorado de matemáticas a partir de sus competencias profesionales. *Enseñanza de las Ciencias*, 38 (2), 141-161. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/373455>
- NTCM (2000). Principles and Standards for the School Mathematics. Reston.
- Organización de las Naciones Unidas (2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe*. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf
- Osorio, P. (2018). *Concepciones y prácticas docentes sobre evaluación de los aprendizajes en la Región Junín*. [Tesis de doctorado, Universidad Nacional del Centro del Perú]. Repositorio institucional de la Universidad Nacional del Centro del Perú. [https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/5676/Osorio%20Este ban.pdf?sequence=1](https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/5676/Osorio%20Este%20ban.pdf?sequence=1)
- Otero, M. R.; Fanaro, M.; Corica, A. R., Llanos V., Sureda, P. y Parra, V. (2013). *La Teoría Antropológica de lo Didáctico en el Aula de Matemática*. Editorial Dunken.
- Padilla, Y., Acosta, J., y Perozo, D. (2016). Paradigmas socio-educativos. Una síntesis referencial para un modelo educativo basado en la teoría de la complejidad. *Alteridad*, 11(1), 88-100. <https://www.redalyc.org/journal/4677/467746763007/html/>
- Padrón, J. (1998). La Estructura de los Procesos de Investigación. *Revista Educación y Ciencias Humanas* 9 (17), 33-45. <https://licenciados-adm-virtuales.tripod.com/sitebuildercontent/sitebuilderfiles/procesosdeinvestigacion.pdf>
- Parra, V., Otero, R., y Fanaro, M. (setiembre-octubre de 2010). Fenómenos didácticos relativos a la evaluación en la universidad: Una descripción desde la Teoría

- Antropológica de lo Didáctico [conferencia]. *II Congreso Internacional de Didácticas Específicas "Poder, disciplina y evaluación de saberes"*, Buenos Aires, Argentina.
- Peirce, C. (1988). La fijación de la creencia. En: VERICAT, J. (Ed.). Charles S. Peirce. *El hombre, un signo* (pp. 175-199). Crítica.
- Peiró, S. (2012). Innovaciones sobre la formación inicial de profesores con relación a la educación en valores. *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, 15(1), 61-80. <https://www.redalyc.org/pdf/2170/217024398005.pdf>
- Pino-Fan, L., Godino, J. y Font, V. (2016). Assessing key epistemic features of didactic-mathematical knowledge of prospective teachers: the case of the derivative. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 1-32.
- Pino-Fan, L. y Godino, J. (2015). Perspectiva ampliada del conocimiento didáctico-matemático del profesor. *Paradigma*, 36(1), 87-109. <https://ve.scielo.org/pdf/pdg/v36n1/art07.pdf>
- Pochulu, M. y Rodríguez, M. (2012). *Educación Matemática. Aportes a la formación docente desde distintos enfoques teóricos*. Editorial Universitaria de Villa María.
- Pozo, J., Scheuer, N., Mateos, M. y Pérez -Echeverría, M. P. (2012). Las teorías implícitas sobre la enseñanza el aprendizaje. En J. Pozo, N. Scheuer, M. P. Pérez Echevarría, M. Mateos, E. Martín y M. De la Cruz (Eds.), *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje. Las concepciones de profesores y alumnos* (pp. 95-134). Grao.
- Quintana, J. (2017). *Pensamiento pedagógico en el idealismo alemán y en Schleiermacher*. UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Ravela, P. (2018). Consignas, devoluciones y calificaciones: problemas de la evaluación en aulas de América Latina. *Páginas de Educación*. (2), 49-89. <https://pdfcoffee.com/resumen-consignas-ravela-pdf-free.html>

- Remesal, A. (2011). Primary and secondary teachers' conceptions of assessment: A qualitative study. *Teaching and Teacher Education*, 27(2), 472-482.
<https://doi.org/10.1016/j.tate.2010.09.017>
- Remesal, A. (2012). Los problemas en la evaluación del aprendizaje matemático en la educación obligatoria: perspectivas de profesores y alumnos. [Tesis doctoral, Universidad de Barcelona]. Repositorio institucional de la Universidad de Barcelona.
<http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/42713?mode=full>
- Reyes, C., Díaz, A., Pérez, R., Marchena, R. y Sosa, F. (2020). La evaluación del aprendizaje: Percepciones y prácticas del profesorado universitario. *Revista de currículum y formación del profesorado*, 24(1), 137- 162.
<https://recyt.fecyt.es/index.php/profesorado/article/view/78336>
- Ricaldi, M. (2021). Cuestiones actuales en la formación de profesores de matemáticas. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 34 (2), 516-526.
- Ricoy, C. (2006). Contribución sobre los paradigmas de investigación. *Educação. Revista do Centro de Educação*, 31(1), 11-22.
<https://www.redalyc.org/pdf/1171/117117257002.pdf>
- Ruíz- Olarría, A. y Sierra, T. (2011). La formación matemático-didáctica del profesorado de secundaria. En M. Bosch, J. Gascón, A. Ruíz-Olarría, M. Artaud, A. Bronner, Y. Chevallard, G. Cirade, C. Ladage y M. Larguier (Eds). *Un panorama de la TAD* (pp. 465-483). CMR Documents, vol 10. Centre de Recerca Matemática.
- Ruíz- Olarría, A., Bosch, M., y Gascón, J. (2019). Construcción de una praxeología para la enseñanza en la institución de formación del profesorado. *Educación Matemática*, 31(2), 132-160. <https://doi.org/10.24844/em3102.06>

Santillán, R. (2020). Formación profesional docente y su influencia en habilidades matemáticas en una unidad educativa, cantón San Miguel, provincia de Bolívar. [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo]. Repositorio institucional de la Universidad César Vallejo.

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/61962/Santill%c3%a1n_CRE-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Salkind, N. (2000). *Métodos de investigación*. Prentice Hall

Schön, D. (1998). *El profesional reflexivo. Cómo piensan los profesionales cuando actúan*. Paidós.

Sierra, R. (2001). *Técnicas de investigación social*. Teoría y ejercicios. Editorial Paraninfo

Simon, O. (1986). *El positivismo de Comte*. Curso de filosofía. Zahar/Seaf.

Tamayo y Tamayo, M. (2003). *El proceso de investigación científica*. Editorial Limusa

Valenzuela, J., y Flores, M. (2011). *Fundamentos de investigación educativa*. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.

Vanegas, C. (2016). Procesos reflexivos de profesores de ciencias durante las prácticas pedagógicas de formación inicial (Tesis doctoral, Pontificia Universidad Católica de Chile). Repositorio institucional de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

<https://repositorio.uc.cl/handle/11534/21508>

Villalonga, J. (2017). La competencia matemática. Caracterización de actividades de aprendizaje y de evaluación en la resolución de problemas en la enseñanza obligatoria. [Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona]. Repositorio institucional de la Universidad Autónoma de Barcelona.

<https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/457718/jmvp1de1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

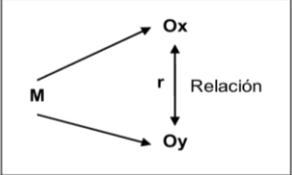
Weil, E. (1998). *Hegel and the State*. The John Hopkins University Press.

IX. ANEXOS

Anexo A. Matriz de consistencia

Formación didáctica y evaluación de los aprendizajes de los docentes de matemática en educación secundaria, Lima Metropolitana -2021					
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variable 1: Formación didáctica de los docentes de matemática en educación secundaria		Metodología
¿Cuál es la relación que existe entre la formación didáctica y la evaluación de los aprendizajes de los docentes de matemática en educación secundaria de Lima Metropolitana en el año 2021?	Determinar la relación que existe entre la formación didáctica y la evaluación de los aprendizajes de los docentes de matemática en educación secundaria de Lima Metropolitana en el año 2021.	Existe una relación significativa entre la formación didáctica y la evaluación de los aprendizajes de los docentes de matemática en educación secundaria de Lima Metropolitana en el año 2021.	Dimensiones		Tipo de investigación: Básico Nivel de investigación: Descriptivo correlacional Diseño de investigación: Cuasi experimental
			Indicadores		
			Formación inicial docente.	<ul style="list-style-type: none"> • El conocimiento matemático. • Aprendizaje de la matemática • Análisis didáctico. 	
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas			

<p>1. ¿Cuál es la relación que existe entre la formación didáctica y la concepción de evaluación del aprendizaje de los docentes de matemática en educación secundaria de Lima Metropolitana en el año 2021?</p> <p>2. ¿Cuál es la relación que existe entre la formación didáctica y las estrategias e</p>	<p>1. Determinar la relación que existe entre la formación didáctica y la concepción de evaluación del aprendizaje de los docentes de matemática en educación secundaria de Lima Metropolitana en el año 2021.</p> <p>2. Determinar la relación que existe entre la formación didáctica y las</p>	<p>1. Existe una relación significativa entre la formación didáctica y la concepción de evaluación del aprendizaje de los docentes de matemática en educación secundaria de Lima Metropolitana en el año 2021.</p> <p>2. Existe una relación significativa entre la formación didáctica y las</p>	<p>Formación continua docente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reflexión docente • Estrategias didácticas • Relación docente-estudiante 	<p>Población y muestra: Población: Docentes de matemática de Lima Metropolitana.</p> <p>Muestra: Muestra no probabilístico.</p> <p>Técnicas e instrumentos Técnica: Encuesta Instrumento: Cuestionario</p>
---	---	---	------------------------------------	--	---

<p>instrumentos de evaluación aplicados por los docentes de matemática del nivel de educación secundaria de Lima Metropolitana en el año 2021?</p> <p>3. ¿Cuál es la relación que existe entre la evaluación de los aprendizajes y la formación inicial de los docentes de matemática en educación</p>	<p>estrategias e instrumentos de evaluación aplicados por los docentes de matemática del nivel de educación secundaria de Lima Metropolitana en el año 2021.</p> <p>3. Determinar la relación que existe entre la evaluación de los aprendizajes y la formación inicial de los docentes de matemática en educación</p>	<p>estrategias e instrumentos de evaluación aplicados por los docentes de matemática del nivel de educación secundaria de Lima Metropolitana en el año 2021.</p> <p>3. Existe una relación significativa entre la evaluación de los aprendizajes y la formación inicial de los docentes de matemática en educación secundaria de Lima</p>	<p>Variable 2: Evaluación de los aprendizajes de los docentes de matemática en educación secundaria</p>		<p>Esquema de investigación</p>  <p>M: Muestra OX: Variable 1 Formación didáctica de los docentes de matemática en educación secundaria. OY: Variable 2 Evaluación de los aprendizajes de los docentes de</p>
<p>Dimensiones</p>		<p>Indicadores</p>			
<p>Concepción de evaluación</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Creencias del docente • Dificultades en la evaluación • Enfoque de la evaluación. 			

<p>secundaria de Lima Metropolitana en el año 2021?</p> <p>4. ¿Cuál es la relación que existe entre la evaluación de los aprendizajes y la formación continua de los docentes de matemática en educación secundaria de Lima Metropolitana en el año 2021?</p>	<p>secundaria de Lima Metropolitana en el año 2021.</p> <p>4. Determinar la relación entre la evaluación de los aprendizajes y la formación continua de los docentes de matemática en educación secundaria de Lima Metropolitana en el año 2021.</p>	<p>Metropolitana en el año 2021.</p> <p>4. Existe una relación significativa entre la evaluación de los aprendizajes y la formación continua de los docentes de matemática en educación secundaria docente de Lima Metropolitana en el año 2021.</p>	<p>Estrategias e instrumentos de evaluación aplicados en matemática.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Estrategias de evaluación del aprendizaje. • Instrumentos de evaluación. • Vínculos de la matemática con otras ciencias. 	<p>matemática en educación secundaria.</p>
---	--	--	--	--	--

Anexo B. Instrumentos de recolección de datos

Cuestionario FDDM (Formación didáctica de los docentes de matemática)

Estimado docente, el presente cuestionario tiene como propósito conocer la opinión de los docentes de matemática de instituciones educativas públicas y privadas, de Educación Básica Regular de Lima Metropolitana sobre la formación didáctica de los docentes de matemática e identificar cuáles son los aspectos priorizados durante su formación inicial y continua. La información recolectada a través de este instrumento será tratada de manera confidencial y para propósitos estrictamente de investigación.

En caso decida colaborar agradecemos su gentil participación.

DATOS GENERALES

Nombre: _____

Género: Femenino Masculino
 Edad: 29 o menos 30- 40 41- 51 52 o más

Institución educativa en la que labora: _____

Gestión: Pública Privada
 Grado máximo de estudios: Bachiller Licenciatura
 Maestría Doctorado

A continuación, se le presentan 10 preguntas. Le pedimos que en todos los casos exprese acuerdo o desacuerdo con las sentencias, valorando en la escala que acompaña la sentencia del siguiente modo:

- Si está totalmente en desacuerdo, marque 1.
- Si está en desacuerdo, pero no totalmente, marque 2.
- Si le es indiferente, marque 3.
- Si está de acuerdo, pero no totalmente, marque 4.
- Si está totalmente de acuerdo, marque 5.

1. ¿Por qué los escolares han de aprender matemática?

Los escolares han de aprender matemática porque:

1. Tiene un carácter formativo	1	2	3	4	5
2. Es útil en la vida diaria, social y profesional	1	2	3	4	5
3. Está indicado en los planes curriculares de nuestro sistema educativo	1	2	3	4	5
4. Estimula el razonamiento lógico de los estudiantes	1	2	3	4	5

2. ¿Qué conocimientos son los más importantes en la enseñanza/aprendizaje de la matemática escolar?

Los conocimientos matemáticos más importantes en la matemática escolar son:

5. Aquellos que potencian la abstracción, la simbolización o algún otro rasgo del conocimiento matemático	1	2	3	4	5
6. Los que son útiles para la vida real	1	2	3	4	5
7. Los que tienen implicaciones curriculares posteriores	1	2	3	4	5
8. Los pertenecientes a determinadas disciplinas matemáticas	1	2	3	4	5

3. ¿Qué actividades son más recomendables para enseñar matemática?

Las actividades más adecuadas para enseñar matemática son las que destacan:

9. El trabajo intelectual de los estudiantes: razonamiento, análisis, síntesis, etc.	1	2	3	4	5
10. El uso de material manipulable	1	2	3	4	5
11. La utilidad y conexión con situaciones reales	1	2	3	4	5
12. La realización de ejercicios y prácticas para adquirir destrezas	1	2	3	4	5

4. ¿Cómo se aprende matemática? La matemática se aprende:

13. Mediante el esfuerzo y trabajo personal	1	2	3	4	5
14. Mediante ayudas externas, correcciones y explicaciones	1	2	3	4	5

15. Por predisposición natural del estudiante	1	2	3	4	5
16. Estimulando procesos cognitivos y fomentando ciertas actividades	1	2	3	4	5

5. ¿A qué se deben las dificultades de la enseñanza de la matemática escolar?

Las principales dificultades en la enseñanza de la matemática escolar se encuentran en:

17. El alumnado	1	2	3	4	5
18. La naturaleza del curso de matemática	1	2	3	4	5
19. El profesorado	1	2	3	4	5
20. El sistema educativo	1	2	3	4	5

6. ¿Qué papel juega el error en la enseñanza de la matemática? Los errores sirven para:

21. Diagnosticar el conocimiento	1	2	3	4	5
22. Corregir las deficiencias del aprendizaje	1	2	3	4	5
23. Seguir aprendiendo ya que son oportunidades de aprendizaje	1	2	3	4	5
24. Reprogramar la planificación o programación	1	2	3	4	5

7. ¿Qué acciones sigues cuando preparas materiales para la clase de matemática?

Cuando preparo materiales para la clase de matemática:

25. Reflexiono sobre el currículo	1	2	3	4	5
26. Reflexiono sobre el proceso de aprendizaje	1	2	3	4	5
27. Pido información a otros colegas	1	2	3	4	5
28. Elaboro listas de problemas, ejercicios y actividades de motivación	1	2	3	4	5

8. ¿Qué es un “buen” estudiante en matemática?

Un buen estudiante en matemática es aquel que:

29. Tiene buenas capacidades intelectuales	1	2	3	4	5
30. Se esfuerza y trabaja	1	2	3	4	5
31. Está motivado/a por las matemáticas	1	2	3	4	5
32. Es responsable, solidario/a y/o participativo/a	1	2	3	4	5

9. ¿Qué situaciones te hacen sentir que has favorecido el aprendizaje de la matemática de tus estudiantes?

Me siento satisfecha o satisfecho de mi trabajo cuando:

33. Observo un buen ambiente en el aula	1	2	3	4	5
34. Aprecio interés y participación de los estudiantes en el aula	1	2	3	4	5
35. Hay avances en el aprendizaje de los estudiantes	1	2	3	4	5
36. Los estudiantes obtienen buenos resultados en las evaluaciones	1	2	3	4	5

10. Los profesores y profesoras que han de enseñar matemática en educación secundaria, ¿en qué aspectos deberían mejorar su formación?

Los profesores y profesoras de educación secundaria que enseñan matemática, deberían mejorar su formación en:

37. El conocimiento de los contenidos de la matemática	1	2	3	4	5
38. El conocimiento didáctico de cómo enseñar matemática	1	2	3	4	5
39. El uso de recursos digitales y manipulables	1	2	3	4	5
40. El desarrollo de habilidades para realizar investigaciones en matemática educativa	1	2	3	4	5

Cuestionario EA (Evaluación de los aprendizajes)

Estimado docente, el presente cuestionario tiene como propósito conocer la opinión de los docentes de matemática de instituciones educativas públicas y privadas, de Educación Básica Regular de Lima Metropolitana sobre la evaluación de los aprendizajes e identificar cuáles son las concepciones, estrategias e instrumentos de evaluación empleados en su práctica profesional. La información recolectada a través de este instrumento será tratada de manera confidencial y para propósitos estrictamente de investigación.

En caso decida colaborar agradecemos su gentil participación.

DATOS GENERALES

Nombre: _____

Género: Femenino Masculino

Edad: 29 o menos 30- 40 41- 51 52 o más

Institución educativa en la que labora: _____

Gestión: Pública Privada

Grado máximo de estudios: Técnica Licenciatura
Maestría Doctorado

A continuación, se le presentan 10 preguntas. Le pedimos que en todos los casos exprese acuerdo o desacuerdo con las sentencias, valorando en la escala que acompaña la sentencia del siguiente modo:

- Si está totalmente en desacuerdo, marque 1.
- Si está en desacuerdo, pero no totalmente, marque 2.
- Si le es indiferente, marque 3.
- Si está de acuerdo, pero no totalmente, marque 4.
- Si está totalmente de acuerdo, marque 5.

1. ¿Qué es la evaluación?

La evaluación es:

1. Una oportunidad de aprendizaje	1	2	3	4	5
2. Un momento específico del proceso de enseñanza-aprendizaje	1	2	3	4	5
3. Parte del proceso de enseñanza- aprendizaje	1	2	3	4	5
4. El proceso de verificación de los aprendizajes	1	2	3	4	5

2. ¿Qué aspectos deben evaluarse en el curso de matemática?

En el curso de matemática es prioritario evaluar:

5. El conocimiento adquirido por los estudiantes	1	2	3	4	5
6. La actitud y el interés de los estudiantes	1	2	3	4	5
7. Las capacidades de los estudiantes	1	2	3	4	5
8. Los logros alcanzados respecto a las competencias	1	2	3	4	5

3. ¿Cuál es el papel de la evaluación en el aprendizaje de la matemática?

Se evalúa para:

9. Obtener información sobre los estudiantes y su aprendizaje	1	2	3	4	5
10. Tomar decisiones sobre la promoción y orientación de los estudiantes	1	2	3	4	5
11. Controlar la relación entre el proceso y los resultados	1	2	3	4	5
12. Establecer los niveles mínimos que los estudiantes deben alcanzar	1	2	3	4	5

4. ¿Quién debe evaluar a los estudiantes?

La evaluación debe ser realizada por:

13. El docente del curso	1	2	3	4	5
14. Evaluadores externos del colegio	1	2	3	4	5
15. El mismo estudiante	1	2	3	4	5
16. Los coordinadores de área	1	2	3	4	5

5. ¿Qué instrumentos se deben utilizar para evaluar el aprendizaje de los estudiantes?

Para evaluar hay que utilizar:

17. Pruebas escritas de desarrollo	1	2	3	4	5
18. Pruebas escritas objetivas	1	2	3	4	5
19. Test estandarizados	1	2	3	4	5
20. Rúbricas y listas de cotejo	1	2	3	4	5

6. ¿Cómo deben expresarse los resultados de la evaluación?

Para transmitir los resultados de la evaluación hay que dar prioridad:

21. A la comunicación oral	1	2	3	4	5
22. A la comunicación escrita	1	2	3	4	5
23. Al informe de tipo cualitativo	1	2	3	4	5
24. Al informe de tipo cuantitativo	1	2	3	4	5

7. ¿Qué dificultades plantea la evaluación en matemática?

Las dificultades de la evaluación son debidas a:

25. La insuficiente preparación del profesor	1	2	3	4	5
26. Que los estudiantes no estudian	1	2	3	4	5
27. Los instrumentos utilizados	1	2	3	4	5
28. La complejidad del proceso	1	2	3	4	5

8. ¿Qué cambios consideras necesario realizar en la evaluación del aprendizaje de la matemática? En la evaluación del aprendizaje se tiene que:

29. Diversificar y atender a las características de los estudiantes	1	2	3	4	5
30. Variar el material didáctico y el tipo de tareas que se dejan a los estudiantes	1	2	3	4	5
31. Realizar tareas que involucren otras disciplinas diferentes de la matemática	1	2	3	4	5
32. Valorar tanto lo cualitativo como lo cuantitativo	1	2	3	4	5

9. ¿Qué estrategias aplica para evaluar el aprendizaje en matemática?

Para evaluar el aprendizaje en matemática aplico:

33. Proyectos de investigación	1	2	3	4	5
34. Exámenes escritos	1	2	3	4	5
35. Actividades de modelización	1	2	3	4	5
36. Problemas con respuestas abiertas	1	2	3	4	5

10. ¿En qué contextos se deben proponer las actividades de evaluación?

A nivel escolar:

37. Solo se deben realizar evaluaciones en contextos intra matemáticos	1	2	3	4	5
38. Se tienen que proponer actividades de evaluación que vinculen la matemática con otras ciencias	1	2	3	4	5
39. Las evaluaciones deberían ser grupales	1	2	3	4	5
40. Solo se deben plantear problemas matemáticos que permitan transitar por diferentes registros de representación	1	2	3	4	5

Anexo C. Ficha de validación de instrumentos



UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL
ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO
FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

1. Apellidos y Nombres: Suyo Vega, Josefina Amanda
2. Grado académico: Doctor en Educación
3. Cargo e institución donde labora: Docente investigador – Universidad César Vallejo
4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Formación didáctica de los docentes de matemática (FDDM)**
5. Autor(a) del instrumento: Myrian Ricaldi Echevarria (Adaptación)
6. Criterios de aplicabilidad:
 - I. De 01 a 09: (No válido, reformular)
 - II. De 10 a 12: (No válido, modificar)
 - c. De 13 a 15: (Válido, mejorar)
 - d. De 16 a 17: (Válido, precisar)
 - e. De 18 a 20: (Válido aplicar)

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS CUALITATIVOS CUANTITATIVOS	Deficiente (01-09)	Regular (10-12)	Bueno (13-15)	Muy bueno (16-17)	Excelente (18-20)
		1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje comprensible.					X
2. OBJETIVIDAD	Está adecuado a las leyes y principios científicos.					X
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales.					X
6. INTENCIONALIDAD	Es adecuado para valorar las variables de la hipótesis.					X
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.					X
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores.					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde a una metodología y diseño para lograr probar las hipótesis.					X
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.					X

VALORACIÓN CUANTITATIVA (TOTAL X 0,4): 20

VALORACIÓN CUALITATIVA: Instrumento bien logrado se corresponde con el objetivo del estudio

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Válido aplicable

DNI N°15425147 Teléfono: 975486571

Lima, 6 de enero 2022

Josefa Suyo Vega

FIRMA DEL EXPERTO

UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL
ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO
FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Suyo Vega, Josefina Amanda
 1.2. Grado académico: Doctor en Educación
 1.3. Cargo e institución donde labora: Docente investigador – Universidad César Vallejo
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Evaluación de los aprendizajes (EA)**
 1.5. Autor(a) del instrumento: Myrian Ricaldi Echevarria (Adaptación).
 1.6. Criterios de aplicabilidad:
 I. De 01 a 09: (No válido, reformular) c. De 13 a 15: (Válido, mejorar) e. De 18 a 20: (Válido aplicar)
 II. De 10 a 12: (No válido, modificar) d. De 16 a 17: (Válido, precisar)

I. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS CUALITATIVOS CUANTITATIVOS	Deficiente (01-09)	Regular (10-12)	Bueno (13-15)	Muy bueno (16-17)	Excelente (18-20)
		1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje comprensible.					X
2. OBJETIVIDAD	Está adecuado a las leyes y principios científicos.					X
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales					X
6. INTENCIONALIDAD	Es adecuado para valorar las variables de la hipótesis.					X
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.				X	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores.					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde a una metodología y diseño para lograr probar las hipótesis.					X
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.					X

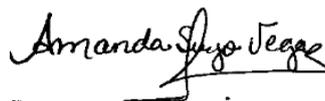
VALORACIÓN CUANTITATIVA (TOTAL X 0,4): 19,6

VALORACIÓN CUALITATIVA: Es un excelente instrumento que proveerá información relevante para la investigación científica

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Válido aplicable

DNI N°15425147 Teléfono: 975486571

Lima, 6 de enero 2022



FIRMA DEL EXPERTO



UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL
ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO
FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

1. Apellidos y Nombres: Vega Vilca Carlos Sixto
2. Grado académico: Doctor en Educación
3. Cargo e institución donde labora: Docente de posgrado en la Universidad César Vallejo
4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Formación didáctica de los docentes de matemática (FDDM)**
5. Autor(a) del instrumento: Mg. Myrian Ricaldi Echevarria (adaptación).
6. Criterios de aplicabilidad:
 - I. De 01 a 09: (No válido, reformular) c. De 13 a 15: (Válido, mejorar) e. De 18 a 20: (Válido aplicar)
 - II. De 10 a 12: (No válido, modificar) d. De 16 a 17: (Válido, precisar)

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS CUALITATIVOS CUANTITATIVOS	Deficiente (01-09)	Regular (10-12)	Bueno (13-15)	Muy bueno (16-17)	Excelente (18-20)
		1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje comprensible.					X
2. OBJETIVIDAD	Está adecuado a las leyes y principios científicos.				X	
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.				X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales.					X
6. INTENCIONALIDAD	Es adecuado para valorar las variables de la hipótesis.				X	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.				X	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores.				X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde a una metodología y diseño para lograr probar las hipótesis.				X	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.					X

VALORACIÓN CUANTITATIVA (TOTAL X 0,4): 17,6

VALORACIÓN CUALITATIVA: Instrumento acorde al propósito de estudio. Bien elaborado y fácil de comprender.

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: APLICABLE

DNI N° 09826463 Teléfono: 950609650

Lima, 16 de diciembre del 2021

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL
ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO
FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Vega Vilca Carlos Sixto
 1.2. Grado académico: Doctor en Educación
 1.3. Cargo e institución donde labora: Docente de posgrado en la Universidad César Vallejo.
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Evaluación de los aprendizajes (EA)**
 1.5. Autor(a) del instrumento: Mg. Myrian Ricaldi Echevarria (adaptación)
 1.6. Criterios de aplicabilidad:
 I. De 01 a 09: (No válido, reformular) c. De 13 a 15: (Válido, mejorar) e. De 18 a 20: (Válido aplicar)
 II. De 10 a 12: (No válido, modificar) d. De 16 a 17: (Válido, precisar)

I. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS CUALITATIVOS CUANTITATIVOS	Deficiente (01-09)	Regular (10-12)	Bueno (13-15)	Muy bueno (16-17)	Excelente (18-20)
		1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje comprensible.					X
2. OBJETIVIDAD	Está adecuado a las leyes y principios científicos.				X	
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales					X
6. INTENCIONALIDAD	Es adecuado para valorar las variables de la hipótesis.					X
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.				X	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores.					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde a una metodología y diseño para lograr probar las hipótesis.				X	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.				X	

VALORACIÓN CUANTITATIVA (TOTAL X 0,4): 18,4

VALORACIÓN CUALITATIVA: Adecuación bien realizada y contextualizada a la realidad de estudio.

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: APLICABLE

DNI N° 09826463 Teléfono: 950609650

Lima, 16 de diciembre del 2021



FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL
ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO
FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Chávez Ruiz Yolanda
 1.2. Grado académico: Doctorado en Ciencias con especialidad en Matemática Educativa y posdoctorado en la Universidad Autónoma de Aguascalientes, México
 1.3. Cargo e institución donde labora: Profesora-investigadora en la Escuela Normal de Rincón de Romos
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Evaluación de los aprendizajes (EA)**
 1.5. Autor(a) del instrumento: Myrian Ricaldi Echevarria (Adaptación)
 1.6. Criterios de aplicabilidad:
 I. De 01 a 09: (No válido, reformular) c. De 13 a 15: (Válido, mejorar) e. De 18 a 20: (Válido aplicar)
 II. De 10 a 12: (No válido, modificar) d. De 16 a 17: (Válido, precisar)

I. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS CUALITATIVOS CUANTITATIVOS	Deficiente (01-09)	Regular (10-12)	Bueno (13-15)	Muy bueno (16-17)	Excelente (18-20)
		1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje comprensible.					X
2. OBJETIVIDAD	Está adecuado a las leyes y principios científicos.					X
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.				X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales					X
6. INTENCIONALIDAD	Es adecuado para valorar las variables de la hipótesis.				X	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.					X
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores.				X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde a una metodología y diseño para lograr probar las hipótesis.					X
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.					X

VALORACIÓN CUANTITATIVA (TOTAL X 0,4): 18,8

VALORACIÓN CUALITATIVA: Me parece un instrumento bien diseñado y cumple con los objetivos y propósitos de la investigación, realicé algunas anotaciones en el instrumento

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Aplicable

Teléfono: 449 1819950

Lima, 23 de diciembre del 2021



FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE



UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL
ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO
FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

1. Apellidos y Nombres: Chávez Ruiz Yolanda
2. Grado académico: Doctorado en Ciencias con especialidad en Matemática Educativa y posdoctorado en la Universidad Autónoma de Aguascalientes, México
3. Cargo e institución donde labora: Profesora-investigadora en la Escuela Normal de Rincón de Romos
4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Formación didáctica de los docentes de matemática (FDDM)**
5. Autor(a) del instrumento: Myrian Ricaldi Echevarria (Adaptación)
6. Criterios de aplicabilidad:
 - I. De 01 a 09: (No válido, reformular) c. De 13 a 15: (Válido, mejorar) e. De 18 a 20: (Válido aplicar)
 - II. De 10 a 12: (No válido, modificar) d. De 16 a 17: (Válido, precisar)

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS CUALITATIVOS CUANTITATIVOS	Deficiente (01-09)	Regular (10-12)	Bueno (13-15)	Muy bueno (16-17)	Excelente (18-20)
		1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje comprensible.					X
2. OBJETIVIDAD	Está adecuado a las leyes y principios científicos.				X	
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales.					X
6. INTENCIONALIDAD	Es adecuado para valorar las variables de la hipótesis.					X
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.					X
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores.					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde a una metodología y diseño para lograr probar las hipótesis.					X
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.					X

VALORACIÓN CUANTITATIVA (TOTAL X 0,4): 19,6

VALORACIÓN CUALITATIVA: Es un excelente instrumento, bien logrado, que puede generar información válida y confiable

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Aplicable

Teléfono: 4491819950

Lima, 23 de diciembre del 2021

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

6. Intencionalidad										7. Consistencia										8. Coherencia										9. Metodología										10. Pertinencia									
Es adecuado para valorar las variables de la hipótesis										Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos										Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores										La estrategia responde a una metodología y diseño para lograr probar las hipótesis										El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5
5	5	4	5	5	4	4	5	5	4	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	4	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
14	14	13	14	15	13	13	14	14	13	14	13	13	14	14	13	14	14	14	14	14	13	12	14	14	14	13	14	13	14	14	12	14	14	13	15	14	14	13	13	15	15	14	15	15	15	15	14	15	
0.9	0.9	0.8	0.9	1.0	0.8	0.8	0.9	0.9	0.8	0.9	0.8	0.8	0.9	0.9	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.8	0.9	0.8	0.9	0.9	0.8	0.9	0.9	0.8	1.0	0.9	0.9	0.8	0.8	1.0	1.0	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	1.0		

6. Intencionalidad										7. Consistencia										8. Coherencia										9. Metodología										10. Pertinencia									
0.892										0.892										0.875										0.892										0.967									

Cuestionario EA (Evaluación de los aprendizajes)

INSTRUMENTO 2: EA

EXPERTO EVALUADOR	1. Claridad										2. Objetividad										3. Actualidad										4. Organización										5. Suficiencia									
	Está formulado con lenguaje comprensible										Está adecuado a las leyes y principios científicos										Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación										Existe una organización lógica										Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
EXPERTO 1	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
EXPERTO 2	4	5	5	5	5	5	4	4	5	4	5	4	5	5	4	5	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	
EXPERTO 3	5	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	
SUMA	13	15	15	14	15	15	14	14	14	13	14	12	14	14	12	14	14	12	14	13	13	14	13	13	14	14	14	14	14	13	15	15	15	12	15	15	15	14	14	15	14	15	15	15	15	15	15	15	13	

V- Aiken por pregunta	0.8	1.0	1.0	0.9	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.9	0.8	0.9	0.9	0.8	0.9	0.8	0.8	0.9	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	1.0	1.0	1.0	0.8	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	1.0	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.8
-----------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

	1. Claridad	2. Objetividad	3. Actualidad	4. Organización	5. Suficiencia
V- Aiken por criterio	0.942	0.858	0.883	0.942	0.975

V- Aiken del cuestionario	0.896
---------------------------	-------

