



**FACULTAD DE HUMANIDADES Y CIENCIAS SOCIALES
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN
PRIMARIA E INTERCULTURALIDAD**

TESIS

**Para optar el título profesional de Licenciado en Educación
Primaria e Interculturalidad**

Percepción del modelo STEM en la formación de docentes en
Educación Primaria

PRESENTADO POR

Tuya Vega, Fiorela Mirella
Salazar Morales, Sonia Grisela
Ticona Tintaya, Ruth Demetria

ASESOR

Elvis Gonzales Choquehuanca

Lima - Perú, 2022

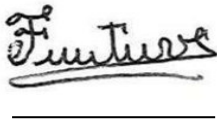
INFORME DE ORIGINALIDAD ANTIPLAGIO TURNITIN

Mediante la presente, Yo:

1. Fiorela Mirella Tuya Vega
2. Sonia Grisela Salazar Morales
3. Ruth Demetria Ticona Tintaya

Somos egresados de la Escuela Profesional de Educación Primaria e Interculturalidad del año 2020 – I, y habiendo realizado¹ tesis para optar el Título Profesional de ²Licenciado en Educación Primaria, se deja constancia que el trabajo de investigación fue sometido a la evaluación del Sistema Antiplagio Turnitin el 04 de noviembre de 2022, el cual ha generado un porcentaje de originalidad³ de 15%:

En señal de conformidad con lo declarado, firmo el presente documento a los 03 días del mes de noviembre del año 2022.



Firma
DNI:72931542



Firma
DNI:44316478



Firma
DNI:09362117



ELVIS GONZALES CH.
DNI: 09683038

¹ Especificar qué tipo de trabajo es: tesis (para optar el título), artículo (para optar el bachiller), etc.

² Indicar el título o grado académico: Licenciado o Bachiller en (Enfermería, Psicología ...), Abogado, Ingeniero Ambiental, Químico Farmacéutico, Ingeniero Industrial, Contador Público ...

³ Se emite la presente declaración en virtud de lo dispuesto en el artículo 8°, numeral 8.2, tercer párrafo, del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos conducentes a Grados y Títulos – RENATI, aprobado mediante Resolución de Consejo Directivo N° 033-2016-SUNEDU/CD, modificado por Resolución de Consejo Directivo N° 174-2019-SUNEDU/CD y Resolución de Consejo Directivo N° 084-2022-SUNEDU/CD.

INFORME DE ORIGINALIDAD

15%

INDICE DE SIMILITUD

13%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

9%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	docs.google.com Fuente de Internet	5%
2	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	3%
3	repositorio.uch.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	Submitted to Colegio Weberbauer Trabajo del estudiante	1%
5	www.lajse.org Fuente de Internet	1%
6	es.scribd.com Fuente de Internet	1%
7	dehesa.unex.es:8443 Fuente de Internet	1%
8	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%

Resumen

La formación de futuros docentes debe actualizarse y nutrirse de nuevas metodologías activas que tengan como base el aprendizaje integrado de las disciplinas técnico-científicas. Los docentes más jóvenes deben ser capaces de promover aprendizajes significativos, holísticos y contextualizados. Por tal motivo, el objetivo de la investigación es determinar la relación entre el modelo STEM y el enfoque sociocultural en la formación de docentes. El enfoque del estudio es cuantitativo y su diseño fue no experimental correlacional descriptivo de corte transversal, cuya muestra estuvo constituida por 56 docentes de Educación Primaria de Los Olivos. Para la recolección de información se elaboró un cuestionario de autoría propia y que estaba compuesto por 22 ítems politómicos. A partir del análisis descriptivo e inferencial se obtuvieron los siguientes resultados; en el caso del modelo STEM su media fue 2.84 (“a veces”) y el enfoque sociocultural tuvo una media de 2.88 con la misma categoría, lo que indicaría que su ejecución en la universidad sólo llega a ser esporádica, mientras que según el coeficiente r de Pearson, la correlación entre las variables estudiadas es moderada ($r=0.570$) con un 99% de confianza. En conclusión, un alto nivel de implementación del modelo STEM se corresponde moderadamente con un mejor nivel de adquisición del enfoque sociocultural en la formación de docentes.

Palabras claves: Aprendizaje Activo; Formación de Docentes; Innovación Educacional (fuente: Tesouro Unesco).

Abstract

The training of future teachers must be updated and nurtured by new active methodologies that are based on the integrated learning of technical-scientific disciplines. Younger teachers must be able to promote meaningful, holistic and contextualized learning. For this reason, the objective of the research was to determine the relationship between the STEM model and the sociocultural approach in teacher training. The focus of the study is quantitative and its design was non-experimental correlational descriptive cross-sectional, whose sample consisted of 56 teachers of Primary Education in Los Olivos. For the collection of information, a self-authored questionnaire was developed, which was made up of 22 polytomous items. From the descriptive and inferential analysis, the following results were obtained: in the case of the STEM model, its mean was 2.84 (“sometimes”) and the sociocultural approach had a mean of 2.88 with the same category, which would indicate that its execution in university is only sporadic, while according to Pearson's r coefficient, the correlation between the variables studied is moderate ($r=0.570$) with 99% confidence. In conclusion, a high level of implementation of the STEM model moderately corresponds to a better level of acquisition of the sociocultural approach in the training teachers.

Keywords: Active Learning; Teacher Training; Educational Innovation (source: Unesco Thesaurus).

Contenido

Carátula.....	i
Resumen.....	ii
Abstract.....	iii
Contenido.....	iv
Lista de tablas	v
INTRODUCCIÓN.....	1
RELACIÓN DEL MARCO DEL BUEN DESEMPEÑO DOCENTE Y HABILIDADES STEM.....	13
METODOLOGÍA	14
DISEÑO	14
PARTICIPANTES	15
MEDICIÓN E INSTRUMENTOS	15
PROCEDIMIENTO	16
DISCUSIÓN.....	26
CONCLUSIÓN.....	28
RECOMENDACIONES.....	29
REFERENCIAS.....	31
APÉNDICE	35

Lista de tablas

Tabla 1 Confiabilidad del instrumento	16
Tabla 2 Estadísticos descriptivos	18
Tabla 3 Correlación entre variables metodología STEM y enfoque sociocultural	18
Tabla 4 Correlación entre metodología STEM y dimensiones de enfoque sociocultural.....	19
Tabla 5 Correlación entre habilidad investigación y dimensiones de enfoque sociocultural	20
Tabla 6 Correlación entre habilidad comunicación y dimensiones de enfoque sociocultural	21
Tabla 7 Correlación entre habilidad creatividad y dimensiones de enfoque sociocultural.....	22
Tabla 8 Correlación entre habilidad colaboración y dimensiones de enfoque sociocultural.....	22
Tabla 9 Correlación entre habilidad pensamiento crítico y dimensiones de enfoque sociocultural	23
Tabla 10 Correlación entre habilidad solución de problemas y dimensiones de enfoque sociocultural	24

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la sociedad está pasando por una variedad de situaciones que afectan la forma de vida de las personas, como, por ejemplo: El calentamiento global, la industria y la tecnología, que están influyendo silenciosamente y generando un gran impacto en la vida (Leong, 2017). Por tanto en la educación los docentes deben cuestionar si los estudiantes están preparados para desarrollar diversas habilidades y destrezas que les ayuden a resolver problemas cotidianos, asumir la capacidad de trabajar en equipo y lograr un pensamiento crítico por cada acción que realicen (García et al., 2017). De este modo, se requiere que los estudiantes empiecen a objetar su modo de aprendizaje para potenciar el desarrollo de habilidades que les ayuden a estar preparados para toda la vida (Zamorano et al., 2018).

De tal manera, en el campo educativo es importante desarrollar en los estudiantes un aprendizaje que sea significativo, activo y diferente de los tradicionales que aún persisten en la educación. Asimismo, que integre al ser humano y promueva el desarrollo de sus capacidades, habilidades, valores y relacionarse para asumir retos y resolver los problemas de la vida, donde las instituciones educativas sean partícipes formando a las personas en sus dimensiones académicas, afectivas, valorativas, culturales y productivas (Peñaloza, 2005). Por tanto, los estudiantes se podrán relacionar en su contexto, como la institución educativa, la comunidad y el hogar; concurrendo a las diversas problemáticas para darle soluciones y asumir el reto de ser agentes de cambio. Por ende, para adquirir dichos objetivos es de vital importancia que el docente pueda brindar un acompañamiento y ser mediador, para fomentar espacios de confianza donde el estudiante aprenda haciendo; es decir, que el docente analice y comprenda el contexto por el que pasan sus estudiantes, y con estos resultados diseñe prácticas educativas más significativas (Campos & Moya, 2011).

De modo que, es de suma importancia planificar y fomentar diferentes metodologías en los educandos, teniendo en cuenta que pueden percibir la información haciendo uso de la vista, la audición y el movimiento, y que los utilice en el proceso para un estilo diferente de aprendizaje (Alonzo et al., 2016), así, efectuar una enseñanza efectiva, como la metodología STEM.

Metodología STEM

De esta manera el STEM que agrupa cuatro áreas que son: Science, Technology, Engineering and Mathematics (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), es una metodología integrada, innovadora y adecuada para la enseñanza y aprendizaje (Vo et al., 2017). De igual modo, STEM es un enfoque interdisciplinario donde la escuela al brindar conocimientos establecidos se conecta con el entorno, quienes aplican ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas comprendiendo la relación entre la escuela, la comunidad, el trabajo y la empresa global (Tsupros et al., 2009).

Esto empezó en el año de 1990 por la National Science Foundation (NSF) como SMET, desde donde se cambia el orden de las siglas por STEM que lo utilizaron para referirse a temas con las ciencias, la educación y lo laboral (Sanders, 2009). Luego cobró mayor fuerza en 2009 cuando el expresidente de los Estados Unidos de Norteamérica, Barak Obama, cuyo propósito era impulsar la educación STEM para fortalecer a su país en las indagaciones científicas y darle un giro total a la tecnología (The White House, 2009).

En consecuencia, en la mayoría de colegios se pone en práctica la metodología STEM y otros fundamentos estratégicos como: Metodologías activas, aprendizaje basado en proyectos, enseñanza para la comprensión, aprendizaje basado en problemas (ABP), aprendizaje cooperativo, Educación Matemática Realista (EMR) y proyectos como el STEM4Match, que manifiestan educar mediante la interdisciplinariedad (Pastor, 2018).

En este caso a través de la educación STEM, los estudiantes desarrollarán habilidades como: la investigación, la creatividad, la comunicación la colaboración, el pensamiento crítico, la solución de problemas generando un aprendizaje activo, combinando la experiencia social con la vida real (Lyn, 2016). También se potencializarán las capacidades de los estudiantes, para que en el futuro comprendan los cambios, afronten el mundo del trabajo y sean los innovadores de su porvenir (Brown, 2016).

Por lo tanto, estas habilidades consisten en la creatividad, la habilidad de producir conocimiento y transmitirlo; la solución de problemas como capacidad para examinar nociones matemáticas y generar un resultado que ayude en la vida; la colaboración y la habilidad de formar y participar en un equipo (Martín et al., 2016); el pensamiento crítico como capacidad de brindar ideas claras acerca de un tema relacionado con la realidad; la investigación, la habilidad de indagar y realizar un proceso. La comunicación conforma una capacidad de expresión desarrollando la comprensión e interrelación. Por ende,

modifica el perfil de un estudiante en etapa escolar hasta su desempeño laboral profesional.

De igual modo, se señala que la educación integrativa STEM está siendo aplicada en varios países como: Corea del Sur que tiene una política en educación con este método incluido en su currículo nacional; en Estados Unidos se aplica desde 1990, en Finlandia además del STEM incluye al arte; y en el año 2012 los países que otorgaron títulos en el campo STEM son: Canadá en ciencias físicas y biológicas 10%, matemáticas y computación 3%, agronomía 1%, ingeniería 6%; la Unión Europea se aplica en Ciencias físicas y biológicas 5%, en matemáticas y computación 3%, agronomía 1%, en ingeniería 7%; Estados Unidos en ciencias físicas y biológicas 7%, en matemáticas y computación 3%, en agronomía 2%, en ingeniería 5%; y en América Latina en ciencias físicas y biológicas 3%, en matemáticas y computación 3%, en agronomía 1%, en ingeniería 9%. (Corfo-FCH, 2017).

Asimismo, en Perú se está desarrollando pero lentamente, según el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (Concytec) solo el 15% de estudiantes que cursan el quinto de secundaria, piensan seguir una carrera STEM porque creen es muy esforzado y poco remunerado; además, cabe mencionar que estas carreras son importantes porque están ligadas a sectores como la minería, pesca y los hidrocarburos; y son las carreras que más se relacionan a la extracción de Producto Bruto Interno (PBI) (El Comercio, 2015).

En los últimos años surgieron presiones para reformar la Educación Integrativa STEM, porque el interés para estudiar estas carreras ha disminuido, hay preocupación sobre la cantidad de personas que se graduarán en carreras STEM, ¿serán suficientes ante las necesidades y demandas nacionales?, esto se debe a la educación en línea frente a la educación presencial, los empleadores de los graduados en STEM manifiestan que tienen buenas habilidades técnicas, pero no así las habilidades de pensamiento crítico, creativo, comunicación oral y escrita. Y, por otro lado, en el futuro, dado el desarrollo y los avances tecnológicos, los ingenieros y científicos serán reemplazados por computadoras y por la mano de obra barata; siendo estas las razones para que los futuros ingenieros y científicos sean más competitivos y desarrollar habilidades que ahora carecen (Felder & Brent, 2016).

Sin embargo, promover la metodología STEM podría ser complicado debido a que hoy, aún se mantiene la enseñanza conductista, cuyas principales características son, el magistrocentrismo, el enciclopedismo, escuchar y hablar solo repitiendo; pero ya es

tiempo de cambiar y promover la investigación planificada en sesiones, así como las formas de evaluaciones (Gonzales, 2016), y desarrollar nuevas metodologías que contribuyan a la enseñanza- aprendizaje (E-A).

Según lo analizado, la investigación tiene por finalidad, determinar la percepción de la metodología STEM y el enfoque sociocultural; específicamente, en sus dimensiones: Nivel Real, Zona de Desarrollo Próximo y el Nivel Potencial.

Formas de aplicación STEM

Las universidades generalmente brindan a sus alumnos los saberes y conocimientos, sin embargo, ahora también se preocupan en incluir valores y actitudes, debido a los cambios y exigencias de la sociedad, donde prestarán sus servicios profesionales poniendo a prueba sus habilidades y conocimientos adquiridos (Alonzo et al., 2016).

Por estos motivos, la importancia de la práctica pedagógica en las aulas es la acción en la cual van a intervenir mediante los elementos como: La comunicación, formas de enseñanza, planificación de clase, currículo, estudiantes, maestros y conocimientos, cuyos aspectos interactúan y permiten el desarrollo de una educación continua; porque por medio de éstos el docente organizará su sesión de aprendizaje determinando los métodos, técnicas y materiales didácticos, el contexto, necesidades, intereses y también los elementos comunicativos que se utilizarán para que los educandos construyan un aprendizaje óptimo (Contreras & Contreras, 2012).

Asimismo, en estos últimos años se observa los diversos cambios que afectan la vida de las personas, esto genera cambios en el aspecto educativo, ya que además es necesaria una práctica pedagógica diferente e innovadora, al respecto; cabe mencionar al ex presidente de los Estados Unidos, Barack Obama que impulsó la educación STEM para dar énfasis a las exploraciones científicas y contribuir a la revolución tecnológica (The White House, 2009). Por esto, muchos colegios buscan implementar la metodología STEM con bases estratégicas como: Metodologías activas, basadas en proyectos, enseñanza para la comprensión, el aprendizaje basado en problemas, un aprendizaje cooperativo, la matemática realista y proyectos que proponen enseñar mediante la integración de disciplinas científicas (Pastor, 2018). De tal manera, la práctica pedagógica innovadora abarca todo aquello que el docente junto con su estilo de enseñanza usa para transmitir sus conocimientos y saberes, incluyendo la tecnología y otros recursos que son de gran apoyo (Castiblanco & Medina, 2016) que requieren de una formación que garantice su buen desenvolvimiento en la sociedad (Contreras & Contreras, 2012).

Por ello, se mencionarán las formas de aplicación del STEM que presenta Pastor (2018) en la cual realiza un análisis de la metodología STEM, donde afirma que no es un concepto muy conocido por la mayoría de los docentes y participantes en el estudio, aunque sí es empleado por alguno de ellos. El proceso de E-A es dirigido de manera individual y única por cada docente, en donde uno de ellos aplica una metodología basada en proyectos con solución de problemas, otros tres docentes presentan un problema a los alumnos para que obtengan el conocimiento mientras descubren la solución, provocando un aprendizaje cooperativo y por ende un aprendizaje autónomo.

Otra metodología que, a diferencia de las anteriores pero que va ligada con las habilidades del STEM, es la aplicada por cuatro docentes que se encuentra enfocada en las matemáticas realistas que busca contrastar todo lo que aprenden en el aula con la vida real, hay cinco docentes que en su práctica incluyen con frecuencia la interdisciplinariedad dentro de sus lecciones, es decir, juntando partes y trabajando en conjunto. Hubo opiniones respecto de la falta del uso de esta metodología que puede darse por la comodidad que da el libro de texto habiendo un emisor – receptor (Pastor, 2018).

Además, en Guayaquil se aplicó el modelo STEM para desarrollar el conocimiento crítico-científico mediante la elaboración de proyectos interdisciplinarios que contenían actividades STEM en tres fases: (i) Integración de las clases de física, termodinámica y mecánica analítica, (ii) diseñar las actividades con el fin orientar a los discentes en el desarrollo y fortalecimiento de sus habilidades, y (iii) trabajar acorde a lo indicado por el enfoque constructivista en cuanto a la resolución auténtica (Coello et al., 2018); es decir, que el proceso de aprendizaje está centrado en el estudiante, que necesita que las disciplinas que se les enseñan deben estar interrelacionadas para que no analicen la realidad de manera unidireccional o aislada (Vygotsky, 1980).

En Colombia, en la escuela rural de Cundinamarca aplicaron el STEM como parte de la formación en una de sus habilidades matemáticas mediante la robótica, que mediante el juego llevan paso a paso motivando a entender su conocimiento. El uso de la metodología STEM y la robótica benefician al discente porque permite que trabaje de manera autónoma y colaborativa a través de la experiencia, favoreciendo su aprendizaje para poder trabajar en equipo dinámico y motivador, asimismo, favorece la comunicación dentro del salón (Castiblanco & Medina, 2016).

De la misma forma en una investigación peruana se analizó la aplicación de la metodología STEM en colegios de los distritos de Lima Norte, se llegó a la conclusión de la importancia de esta metodología en el desarrollo de habilidades como, la

comunicación, colaboración, creatividad e investigación coadyuvando al aprendizaje integral en niños de primaria (Tuya et al., 2019).

Coello et al. (2018) en su investigación aplicó el modelo STEM, como estrategia didáctica, para promover estrategias de aprendizaje en personas que preparaban su titulación de grado en una universidad. El estudio aplicó un cuestionario para las múltiples estrategias que los alumnos aplican en el proceso de aprendizaje, dicho instrumento se adaptó con el modelo de habilidades STEM relacionado con las mismas de un estudiante de ingeniería. Estas habilidades son las siguientes: Mayor diálogo y socialización, fortalece la autoestima, la creatividad y la imaginación para la resolución de problemas, aumenta el interés por conocer y aprender nuevas cosas mediante la experiencia y fortalece que la memoria retenga mejor lo aprendido. El modelo didáctico permitió que los alumnos fortalezcan y desarrollen aspectos relacionados con las habilidades y destrezas de interacción intrapersonal, interpersonal, motivación y ser colaborativos, además de mejorar en sus destrezas cognitivas, demostrando que hubo una influencia positiva en el aprendizaje autorregulado.

Bogdan y Retana (2021) realizaron un estudio con el objetivo de aplicar un programa de formación STEM a docentes de ciencias en formación inicial, junto con la mejora en el uso de estrategias pedagógicas. El modelo se aplicó de forma virtual y consistió en plantear una situación problemática curricular relevante y socialmente importante, por ejemplo, calidad del agua, cuya resolución requería de dos fases: Aprendizaje de conocimiento científico y desarrollo de habilidades científicas que ayuden a entender la situación por medio de indagaciones; luego, se aplicaron los conocimientos adquiridos al diseño, desarrollo, evaluación y mejora. En todas las fases se aplicó una reflexión crítica y explícita sobre la manera en que operan las disciplinas STEM en el mundo real para resolver problemas y desarrollar nuevos conocimientos. Durante el programa los participantes presentaron unidades didácticas STEM que diseñaron y que en un futuro aplicarían en su actividad pedagógica.

Pimthong y Williams (2021), en su investigación realizada a futuros maestros de una universidad en Australia, desarrollaron un curso de métodos STEM. Se planeó un curso de métodos STEM de 15 semanas para modelar buenas prácticas para enseñar STEM integrado y permitir que los futuros maestros se enfrenten a problemas del mundo real y problemas que surgen en la instrucción STEM y luego diseñar sus propias lecciones o actividades para enseñar. La formación incorporó tres fases; en la fase de preparación, las metas y objetivos del curso fueron desarrollados para examinar la literatura STEM y

la comprensión previa de educadores en su proceso de formación; en la fase de planificación, la organización del curso se hizo detallando actividades de extensión. Finalmente, la fase de evaluación y revisión implicó una crítica de expertos y revisiones del curso.

Sirajudin et al. (2021) realizaron un estudio que tuvo como objetivo describir la efectividad del modelo de aprendizaje STEM para mejorar las habilidades de pensamiento creativo en personas que se especializaban en el área de biología de una universidad de Indonesia. Lo que se buscó es que el aprendizaje de la biología en condiciones STEM se muestre cómo se aprende a usar la tecnología en actividades experimentales; por ejemplo, para probar un concepto científico. Fue un estudio cuasi experimental que consistió en impartir clases con el enfoque STEM y con otro grupo, como clases de control se enseña con el aprendizaje tradicional para administrar una prueba final a las dos clases de muestra para medir el desempeño de los discentes en habilidades de pensamiento creativo. Se evidenció que el enfoque de aprendizaje de la educación STEM y el nivel de habilidad inicial del estudiante en este estudio afecta las habilidades de pensamiento creativo de los estudiantes. Por lo tanto, STEM puede recomendarse como una alternativa y enfoque en el aprendizaje de la biología, especialmente en la mejora de las habilidades de pensamiento creativo de los discentes, ya que algunas habilidades de pensamiento creativo incluyen identificar las ideas principales de los argumentos, evaluar las fuentes de información, evaluación de pruebas y evaluación de afirmaciones.

Palomares et al. (2018) realizaron un estudio en España para conocer las asignaturas que recibían los docentes de ciencias y didáctica de las matemáticas sobre STEM. El propósito fue elaborar una propuesta didáctica basada en un contexto real para el desarrollo del aprendizaje. Las sesiones didácticas que se diseñaron se basaron en la propuesta integrando actividades de exploración (para que el estudiante vaya conociendo los contenidos a aprender mediante el análisis de situaciones reales), de conceptualización, de acciones de estructura (para asimilar los contenidos a través de esquemas) y ejecución (uso de los contenidos aprendidos en diversos contextos).

López (2021) desarrolló una experiencia en el marco de un curso virtual de educación STEM dirigido a maestros. Esta experiencia consideró el desarrollo de la investigación y la acción, que permite la reflexión y el trabajo intelectual. De esta manera, como parte de su desarrollo profesional, los participantes conocieron STEM y fortalecieron sus conocimientos tecnológicos-didácticos sobre el contenido de STEM.

Asimismo, comprendieron que para fortalecer el aprendizaje se fomentó el intercambio de opinión mediante foros de discusión.

Trinidad et al. (2019) presentaron una propuesta para formar a los educadores que se fundamenta en el proceso de análisis, reformulación e implementación de actividades didácticas consecutivas realizadas a través de la tecnología. Para ello, se utilizó el enfoque STEM tomada como parte del análisis del desarrollo de formación de educadores de Física. La propuesta se organizó en tres etapas; la primera etapa estuvo destinada al desarrollo, diseño y puesta a prueba interna de la secuencia de enseñanza de la Física con alta potencialidad didáctica, en base a la (re)construcción de conocimientos y fundamentos teóricos sobre el trabajo de laboratorio, el enfoque STEM, la tecnología Arduino y la didáctica específica; segunda etapa: desarrollada durante dos semestres, destinada al trabajo de campo para registrar el recorrido de los docentes de la muestra, a través de las siguientes actividades: Lectura y puesta a prueba interna y análisis crítico de la secuencia didáctica, desarrollo de adaptaciones de la secuencia a los contextos de desempeño de cada docente de la muestra, implementación de la secuencia adaptada por parte de los docentes de la muestra, y registro de la misma y análisis reflexivo de la práctica profesional y la tercera etapa se enfocó al procesamiento y análisis de la información relevada en el trabajo de campo. La propuesta demostró que el enfoque STEM funcionó como un marco de referencia integrador, válido para el intercambio y reflexión sobre cuestiones pertinentes como el alcance y profundidad de la integración de diversas disciplinas que van siendo convocadas en el desarrollo de la propuesta, la medida y significado didáctico de la incorporación de cuestiones tecnológicas, el desarrollo de habilidades cognitivas vinculadas al diseño y la innovación, la importancia de los procesos de comunicación dentro del aula, entre otros.

Correia y Martins (2019) mostraron el impacto de un enfoque STEM integrador en el desarrollo del conocimiento didáctico de los futuros maestros en una institución de enseñanza de educación superior portuguesa. Fue un estudio que involucró a 39 personas que cursaban las materias de introducción a la didáctica del estudio del medio ambiente e introducción a la didáctica de Matemáticas. Las actividades se racionalizaron con intenciones específicas de estrategias diversificadas para que los estudiantes desarrollen y profundicen sus conocimientos didácticos, curriculares y científicos con miras a su aplicación como docentes. En ambos se exploraron recursos tecnológicos (simuladores virtuales y videos) y se promovió la reflexión sobre las limitaciones de las representaciones desarrolladas y el posible refuerzo de concepciones alternativas. Tras la

realización de las actividades, los alumnos fueron acompañados en la planificación e implementación de una actividad STEM con niños y se le pidió a un grupo de estudiantes que diseñaran una actividad con características similares a las actividades realizadas anteriormente. El análisis documental de las respuestas a los guiones de actividades STEM realizados, así como la observación de las clases, tuvo como objetivo conocer las concepciones de los estudiantes y cómo movilizaron sus conocimientos científicos y didácticos. La observación de las clases de planificación e implementación de actividades buscó comprender la apropiación del enfoque integrador de STEM. Los resultados mostraron que los estudiantes fueron capaces de diseñar e implementar actividades STEM con las características recomendadas, es decir; partir de un problema-pregunta relacionado con la vida cotidiana e involucrar a los niños en la realización de una investigación.

Rosado (2019) realizó un estudio con el objetivo de proponer un taller de formación docente como una propuesta de innovación pedagógica. Se diseñó, implementó y evaluó un taller de robótica educativa para la enseñanza de las disciplinas de ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (educación STEM) dirigido a docentes en formación primaria. Para elaborar la planeación didáctica del taller se puso en juego conocimientos de construcción y programación de robots con el kit Lego WeDo 2.0, asimismo se requirió de la utilización de conocimientos relacionados a los elementos y fases de un taller educativo, así como elementos y características de las planeaciones didácticas. Además, se elaboraron los materiales para la introducción al tema, las presentaciones en Power Point para la exposición de los contenidos del taller, así como el diseño de las consignas de las actividades que tendrían que realizar los estudiantes en el taller (actividades prácticas y de reflexión). En la implementación del taller se fomentó el desarrollo y reforzamiento de competencias de gestión del aula, que permiten monitorear, controlar, dirigir y fomentar un ambiente de aprendizaje adecuado para el logro de los objetivos, así como también el adecuado uso de la tecnología debido que en este taller el instructor es quien hace el papel de técnico al usar los kits Lego WeDo 2.0; y la toma de decisiones asertivas que permitan redirigir las actividades o cambiarlas según el desarrollo de la sesión. Los resultados del taller propuesto mostraron que la innovación radica en la promoción del uso de una nueva tecnología educativa, con la cual se puede cambiar el paradigma en el que se realizan a menudo las clases de matemáticas o de otros contenidos curriculares, haciéndolas más llamativas e interesantes para los estudiantes de educación primaria y el desarrollo de aprendizajes más significativos. asimismo, la promoción de la

educación STEM resulta innovadora al concebir la enseñanza multidisciplinar y fomentar desde edades muy tempranas el desarrollo de competencias científicas y tecnológicas que la sociedad actualmente demanda.

Aydin et al. (2018) buscaron examinar la influencia de un curso electivo de Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM) basado en el diseño de 12 semanas en el conocimiento de los maestros de química en formación, las concepciones de STEM y las vistas de ingeniería y diseño de ingeniería. Se utilizó un diseño de método mixto impulsado cuantitativamente que incorpora un componente cuantitativo central por un componente cualitativo complementario y se dio prioridad al análisis pre y post cuantitativo. Además, se exploraron las contribuciones del curso STEM al conocimiento del contenido de química, las concepciones sobre la educación STEM integrada y los puntos de vista sobre los procesos de ingeniería y diseño. Este estudio se llevó a cabo a través del curso electivo "Aplicaciones de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM)" en el semestre de otoño del año académico 2017-2018 a una muestra de ocho personas. En la primera semana, se presentó el curso a los participantes y se realizaron pruebas previas. Durante la segunda semana, se introdujeron los procesos integrados de diseño de ingeniería y educación STEM. Después de eso, se utilizaron cinco actividades STEM y cada actividad STEM tomó dos semanas para permitir que los participantes diseñaran en la primera semana y rediseñaran la semana siguiente. En la última semana, los investigadores y los participantes evaluaron el curso en cuanto a los aportes de los participantes. Los resultados mostraron que los participantes del estudio aumentaron su conocimiento del contenido de química a través de la capacitación, en otras palabras, enriquecieron su conocimiento del contenido de química al diseñar un proceso y/o producto para resolver problemas de la vida diaria proporcionados con actividades STEM. Se concluyó que los cursos que ofrecen conocimientos y prácticas integradas de STEM deben diseñarse para comprender la mayor cantidad posible de componentes de ingeniería, de modo que los puntos de vista de los PST puedan ampliarse y adquirir ciertas habilidades necesarias para implementar la educación STEM integrada en sus futuras clases.

Estos estudios nacionales o internacionales permiten comprender que la metodología STEM favorece mucho al desarrollo de los educandos tanto a nivel científico como a nivel afectivo y a su formación integral, lo cual se relaciona con diversas propuestas teóricas como el enfoque sociocultural de Lev Vigotsky (García, 2019), que a continuación se va a analizar.

Enfoque Sociocultural

La teoría que desarrolló Lev Vigotsky (1985-1934) es denominada como histórico-cultural o sociocultural, plantea cómo las personas tienen la necesidad de interacción con el contexto para desarrollarse dentro de la sociedad. Es decir, que el aprendizaje es un asunto tanto personal como social ya que se aprende mediante la interacción con el medio que lo rodea y los de su entorno; así con todas las herramientas que tenga disponible como los saberes culturales, dirigidas por un mediador social (De Rosa, 2018).

Según Vigotsky (1979), la cultura es el determinante primario del desarrollo individual y las funciones psíquicas primarias (la memoria, la percepción, la atención y el pensamiento) con la interacción social, la interrelación con el medio, donde se dan diferentes puntos de vista y perspectivas, dan lugar al aprendizaje y ahora serán funciones psíquicas superiores. Por ello podemos decir que los seres humanos son los únicos que crean cultura y es en ella donde se desarrollan. Es así que dentro de las formas culturales nos movemos, vivimos y somos. El aprendizaje es una forma de apropiación de la herencia cultural disponible, no sólo porque consta de la asimilación, si no de la interacción social como origen y el motor del aprendizaje (Carrera et al., 2001).

Y en coherencia con esto, Vigotsky (1979), plantea que toda persona tiene un origen social en las funciones mentales superiores que se originan con las actividades conscientes que realiza según su desarrollo real. Es así que, se encuentran dos niveles evolutivos como el nivel evolutivo real (nivel real) que comprende las capacidades mentales que las personas pueden realizar por sí solos, es decir que en todo proceso de aprendizaje será infaltable un conocimiento previo como actividades que efectúa el individuo por sí solo. Asimismo, surge la zona de desarrollo próximo que se refiere a las capacidades que todavía no han madurado y que requieren la ayuda de otra persona llamado mediador o guía para que se produzca el aprendizaje, se puede citar el ejemplo de los docentes que usan el lenguaje y herramientas para llegar al estudiante y se logre el desarrollo de la actividad planteada, así como identificar hasta qué punto podría llegar con su ayuda, donde se observa las debilidades y fortalezas que el estudiante va adquiriendo gracias al apoyo de la mediación (García, 2019).

El nivel potencial se refiere a las personas que pueden desarrollar mediante las interacciones y capacidades que ya han adquirido y fueron madurando a lo largo de su proceso de aprendizaje para aplicarlo en su vida (Carrera & Mazzarella, 2001).

De este modo, el individuo es capaz de llegar a un nivel con apoyo o ayuda externa. Fue estudiado por Vigotsky en niños, para la base de la práctica docente que ayude en la formación de las personas adultas con mucho éxito y lograr transformar nuestra sociedad con pleno desarrollo.

Alrededor de la sociedad se ve a diario como la parte afectiva juega un papel muy importante para llegar a socializar con las personas del entorno, entonces para adoptar patrones sociales se debe conseguir la autorregulación personal que permita una independencia a la hora de adaptar las expectativas de la sociedad, a través del control emocional. Por consiguiente, la educación es la encargada de poder regular el proceso de E-A en la actualidad ya que es la creadora y puede transformar la personalidad desarrollando habilidades y competencias que ayuden a convivir dentro de la sociedad aportando mejoras (Nieva & Martínez, 2016).

A continuación, se explica el método de la presente indagación, que permite obtener importantes conclusiones y recomendaciones del modelo STEM en la formación de docentes en Educación Primaria.

RELACIÓN DEL MARCO DEL BUEN DESEMPEÑO DOCENTE Y HABILIDADES STEM

Según el Ministerio de Educación (2016) el Marco del Buen Desempeño Docente define los dominios, las competencias y los desempeños que caracterizan una buena docencia y que son exigibles a todos de Educación Básica Regular del país, es una guía muy importante para que los docentes puedan cumplir el rol no solo de formadores sino de motivadores y gestores de nuevos aprendizajes. Por consiguiente, en el dominio I “Preparación para el aprendizaje de los estudiantes”, indica que hay que organizarnos elaborando la programación curricular, unidades didácticas, sesiones de aprendizajes. Para lograrlo se debe investigar para conocer las características sociales, culturales y cognitivas de nuestros estudiantes y su contexto, así como también el docente debe dominar los contenidos pedagógicos y disciplinares para seleccionar, diseñar creativamente procesos pedagógicos a desarrollarse en cada sesión, que sean capaces de despertar curiosidad, interés y compromiso en los estudiantes para luego impartirla y comunicarlos durante su diaria interacción. También en el dominio II “Enseñanza para el aprendizaje de los estudiantes”, el docente debe crear y mantener un clima propicio para el aprendizaje, la buena convivencia practicando y respetando la diversidad con el objetivo de formar ciudadanos críticos e interculturales. Por tanto, al poner en práctica lo anterior se desarrollan habilidades del STEM como: La colaboración, pensamiento crítico en la resolución de problemas, comunicación al resolver conflictos en diálogo con los estudiantes, propiciando oportunidades para que utilicen los conocimientos en la solución de problemas de su contexto real con una actitud reflexiva y crítica. El docente investigará para utilizar diversos métodos y técnicas que permitan evaluar, el logro en forma individual y grupal; teniendo en cuenta los ritmos y estilos de aprendizaje de los estudiantes, así como también los criterios establecidos, sistematizará los resultados obtenidos para la toma de decisiones y aplicar una retroalimentación oportuna poniendo en práctica la interacción y comunicación entre docente y estudiante. Asimismo, el docente compartirá, comunicando oportunamente los resultados de la evaluación con los estudiantes, familia y la comunidad educativa, con el objetivo de trabajar colaborativamente y generar compromisos hacia el logro de aprendizajes. Por ello, estos dominios se refieren a la enseñanza- aprendizaje, a través de la interacción activa, que en su práctica se desarrollan las habilidades del STEM, como, la investigación, pensamiento crítico, solución de problemas, creatividad, comunicación y colaboración.

METODOLOGÍA

DISEÑO

La investigación por su enfoque es cuantitativa, por su diseño es no experimental correlacional, por su alcance es descriptiva y por su forma de recolectar datos es transversal. No experimental, ya que las variables solo fueron observadas en la realidad educativa (Carhuancho et al., 2019). Transversal, pues los datos fueron acopiados en un solo momento y lugar (Rodríguez, 2011). Asimismo, la investigación corresponde al enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo correlacional (Cohen, 1992), en el cual se examinan las variables en el Formulario Google, plataforma virtual y eficaz, de tal manera se analizan estadísticamente mediante el software estadístico multiusos IBM SPSS versión 23 que permite hacer diversos tipos de análisis cuantitativos construyéndose tablas y gráficos para, posteriormente realizar la exposición e interpretación de los resultados.

De tal modo, es importante mencionar que el enfoque que se va utilizar en la realización de una investigación depende del objeto de estudio, del problema planteado y de las hipótesis. La metodología es de enfoque cuantitativo, debido a que, según explica Bernal (2006), este método parte de temas aceptados por la comunidad científica, mide las características del fenómeno social logrando así un concepto al problema analizado, así mismo relaciona los postulados y las variables de forma deductiva. Por tal, generaliza y normaliza los resultados (p. 60). De la misma manera, Monje (2011) sobre el tema añade que la recolección de información cuantitativa son conceptos empíricos medibles que devienen de conceptos teóricos, los que conforman la hipótesis conceptual (p.13).

Orozco 1997:31, citado por Monje (2011) recalca la importancia del conocimiento cuantitativo para medir, contar las repeticiones que llega a plantear y formular hipótesis, por último, construir teorías. Refiere a la estadística como una metodología más idónea y coherente para cuantificarlo todo (p. 12).

Esta investigación sobre la percepción del STEM como metodología de enseñanza innovadora, es de conocimiento científico en la pedagogía. Preciso en recolectar información cuantitativa para determinar el nivel de enseñanza – aprendizaje y por consiguiente el mejoramiento. Asimismo, se realiza la investigación descriptiva porque según Hernández et al. (2010) afirman que este tipo de indagación “busca señalar las cualidades de los individuos, procesos y cualquier fenómeno que se analice” (p. 80).

En este caso busca conocer y describir los rasgos importantes de cómo es o cómo se manifestaría la implementación del STEM en la enseñanza- aprendizaje a partir de la percepción de los estudiantes de la carrera de educación primaria.

Donde el investigador según Hernández et al. (2010) nos dicen que “debe ser capaz de definir, o al menos visualizar, qué se medirá (qué conceptos, variables, componentes, etc.) y sobre qué o quiénes se recolectarán los datos (personas, grupos, comunidades, objetos, animales, hechos, etc.)” (p. 80).

Por ello, se identifica y mide variables en discentes de la carrera de educación primaria que perciben la metodología STEM para determinar el nivel de enseñanza- aprendizaje (inicio, proceso u óptimo).

De esa manera se organizó cada dato que se tuvo en la investigación.

PARTICIPANTES

En este estudio nuestra población está conformada por los estudiantes de VIII, IX y X ciclo de la carrera de Educación primaria de una casa de estudio superior privada del cono norte de Lima (Perú).

MEDICIÓN E INSTRUMENTOS

Se utilizó un cuestionario de escala de Likert de elaboración propia, para poder recolectar datos. El instrumento se elaboró con las habilidades STEM relacionándolo con el proceso educativo del educador de primaria, en el cual presentaba 29 ítems con 5 dimensiones de respuesta para cada uno (“nunca”, “casi nunca”, “a veces”, “casi siempre” y “siempre”). De la misma manera, el instrumento presentaba dos subescalas: La primera conformada por los ítems del 1 al 13, que se utilizaron para evaluar las habilidades correspondientes al STEM (pensamiento crítico, resolución de problemas, comunicación, colaboración, creatividad e investigación); y la segunda subescala conformada por los ítems del 14 al 29, cuyo propósito fue evaluar el proceso de enseñanza y aprendizaje del enfoque sociocultural (nivel de desarrollo real, zona de desarrollo próximo y nivel de desarrollo potencial).

Asimismo, la obtención eficiente de información se realizó mediante la plataforma de Formulario Google desde el Drive para que así la escala de Likert se edite los ítems, se crea el documento y para, luego enviar el link del cuestionario a los participantes, y sea desarrollada.

Por último, cabe mencionar que previo al recojo de datos el instrumento fue sometido a juicio de expertos y que durante su aplicación se respetaron las normativas éticas, como el anonimato de los entrevistados.

PROCEDIMIENTO

Confiabilidad de instrumentos

El cuestionario acerca de la metodología STEM, elaborado por las autoras Fiorela Tuya Vega, Sonia Salazar Morales y Ruth Ticona Tintaya en 2021 y que consta de 13 ítems, pasó por un análisis de consistencia interna empleando el estadígrafo alfa de Cronbach obteniéndose una fuerte confiabilidad ($\alpha = 0.882$). Un resultado similar se obtuvo para el cuestionario con el que se midió el enfoque sociocultural ($\alpha = 0.798$), este contó con 16 preguntas y también fue de autoría propia. A continuación, se exponen los resultados en mención:

El nivel de confiabilidad de los instrumentos de medición se obtuvo a través del coeficiente alfa de Cronbach, utilizando la siguiente fórmula para escalas politómicas

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

Confiabilidad	
Magnitud	Rango
Muy fuerte	0,90 a 1,00
Fuerte	0,71 a 0,89
Moderada	0,50 a 0,70
Baja	0,01 a 0,49
No es confiable	0,00

Fuente: Hernández, Fernández y Baptista (2014)

Donde:

K: Número de ítems

S_i^2 : Sumatoria de varianzas de los ítems

S_T^2 : Varianza de la suma de los ítems

α : Coeficiente alfa de Cronbach.

Tabla 1*Confiabilidad del instrumento*

Variable	Nº de Ítems	Alfa de Cronbach	Confiabilidad
Metodología STEM	13	0.882	Fuerte
Enfoque sociocultural	16	0.798	Fuerte

Fuente: Elaboración propia

El alfa de Cronbach para la variable metodología STEM es 0.882, según la prueba piloto, mientras que para la variable enfoque sociocultural es 0.798.

Metodología STEM**Estadísticas de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	Nº de elementos
,882	,890	13

Enfoque sociocultural en la formación de docentes**Estadísticas de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	Nº de elementos
,798	,798	16

Relaciones entre las variables de estudio**Estadísticos descriptivos**

Al analizarse los estadísticos descriptivos (media, desviación estándar y rango) en el cuestionario acerca de metodología STEM, se observa que la media fue 2,84 en general. Si el análisis se hace por habilidades, las mayores medias se encuentran en solución de problemas (3,00), comunicación (2,84) e investigación (2,71). Lo anterior equivale a la categoría o nivel “a veces”, esto podría evidenciar que lo que prevalece es el uso esporádico de estas habilidades en la formación de maestros (ver tabla 2).

De forma similar, en el cuestionario sobre enfoque sociocultural en la formación de docentes, la media general fue 2,88. Al hacer la interpretación de forma pormenorizada, se aprecia que la mayor media se registró en el nivel potencial (2,89); seguida de 2,68 para zona de desarrollo próximo) y 2,54 para nivel real (ver tabla 2).

Tabla 2*Estadísticos descriptivos*

	Estadísticos descriptivos				Desviación estándar
	N	Mínimo	Máximo	Media	
Habilidades	56	2	3	2,84	,371
Enfoque	56	2	3	2,88	,334
Comunicación	56	2	3	2,84	,371
Investigación	56	2	3	2,71	,456
Pensamiento crítico	56	2	3	2,18	,386
Solución de problemas	56	3	3	3,00	,000
Creatividad	56	1	3	2,04	,267
Desarrollo Real	56	2	3	2,54	,503
Desarrollo Potencial	56	1	3	2,89	,366
Desarrollo Próximo	56	1	3	2,68	,508
Colaboración y comunicación	56	1	3	2,16	,458
Colaboración	56	2	3	2,20	,401
Creatividad y pensamiento crítico	56	2	2	2,00	,000
N válido (por lista)	56				

Correlaciones

Para este proceso se empleó el *r* de Pearson, a fin de poder interpretar la magnitud de sus coeficientes de correlación y hallar la significatividad de las mismas. Para interpretar la magnitud de las relaciones se asumen los criterios de Cohen (1992) que son óptimos para las Ciencias Sociales como para Educación; entre estos criterios se asume que una relación es leve ($r = .10$ a $.23$), moderada ($r = .24$ a $.36$) y fuerte ($r = .37$ a más)

Tabla 3*Correlación entre variables metodología STEM y enfoque sociocultural*

		Correlaciones	
		Metodología STEM	Enfoque sociocultural
Metodología STEM	Correlación de Pearson	1	,570**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	56	56
Enfoque sociocultural	Correlación de Pearson	,570	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	56	56

. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Teniendo en cuenta estos criterios la relación entre la metodología STEM es fuerte y significativa con el enfoque sociocultural, es muy significativa con un 99% de confianza porque el valor del Sig (bilateral) es de 0,000 que se encuentra por debajo del 0,01 requerido. Esto permite negar la hipótesis nula: “No existe relación significativa entre el modelo STEM y el enfoque sociocultural en la formación de docentes de Educación”. Por consiguiente, existe correlación entre la metodología STEM y el enfoque sociocultural. En otras palabras, una mayor aplicación de la metodología STEM se corresponde fuertemente con una mayor implementación del enfoque sociocultural en la formación de docentes y viceversa.

Tabla 4

Correlación entre metodología STEM y dimensiones de enfoque sociocultural

		Correlaciones			
		STEM	Nivel real	Zona de Desarrollo próximo	Nivel potencial
Metodología STEM	Correlación de Pearson	1	,178	,407**	,300**
	Sig. (bilateral)		,190	,002	,025
	N	56	56	56	56

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

* . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

Podemos encontrar una relación leve y poco significativa entre la metodología STEM y el nivel real del enfoque Sociocultural. En consecuencia, no existe relación entre metodología STEM y nivel real y se acepta la hipótesis nula, por lo que la primera hipótesis específica no tuvo evidencias estadísticas.

Mientras que la relación de la metodología STEM es fuerte y muy significativa con la Zona de Desarrollo Próximo. Esta correlación es muy significativa con un 99% de confianza porque el valor del Sig. (bilateral) es de 0,000 que se encuentra por debajo del 0,01 requerido. Así, se acepta la segunda hipótesis específica que indica a mayor implementación de la metodología STEM se relaciona significativamente con la zona de desarrollo próximo en la formación de docentes de Educación Primaria y viceversa.

Asimismo, la relación de la metodología STEM es moderada y muy significativa con el nivel Potencial, además esta correlación es muy significativa con un 99% de confianza, porque el valor del Sig. (bilateral) es de 0,000 que se encuentra por debajo del

0,01 requerido. Por ende, se acepta la tercera hipótesis específica y se afirma que una mayor implementación de la metodología STEM se relaciona significativamente con el nivel potencial en la formación de docentes.

Tabla 5

Correlación entre habilidad investigación y dimensiones de enfoque sociocultural

		Correlaciones			
		STEM	Nivel real	Zona de Desarrollo próximo	Nivel potencial
Habilidad investigación	Correlación de Pearson	1	-,015	,087	,180
	Sig. (bilateral)		,910	,525	,184
	N	56	56	56	56

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

* . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

La relación de la habilidad investigación es muy leve y poco significativa con el nivel real del enfoque sociocultural, existe una correlación negativa muy débil. En consecuencia, no existe relación entre la habilidad investigación y nivel real en la formación de docentes de Educación Primaria.

La relación de la habilidad investigación es muy leve y poco significativa con la zona de desarrollo próximo, es decir, existe una correlación baja. En consecuencia, no existe relación entre la habilidad investigación y nivel zona de desarrollo próximo en la formación de docentes de Educación Primaria.

La relación de la habilidad investigación es leve y poco significativa con el nivel potencial. En consecuencia, no existe relación entre la habilidad investigación y nivel potencial en la formación de los educadores.

Al analizar estos resultados se demuestra que un error frecuente en docentes y estudiantes es ver únicamente el coeficiente de correlación, sin darle la atención necesaria a la significancia bilateral. Inclusive, podría darse el caso de una relación inversamente proporcional a primera vista. Por ejemplo: A mayor aplicación de la habilidad investigación es menor el nivel real en la formación de docentes. Sin embargo, esto cuestionaría la teoría disponible hasta el momento y podría ser considerado como una correlación espuria. Según Hernández y Mendoza, “puede ocurrir que dos variables

aparentemente se encuentren vinculadas, pero que verdaderamente no es así” (p. 110). En este caso, sería necesaria una investigación explicativa para conocer cómo y por qué estas variables están aparentemente relacionadas.

Tabla 6

Correlación entre habilidad comunicación y dimensiones de enfoque sociocultural

		Correlaciones			
		STEM	Nivel real	Zona de Desarrollo próximo	Nivel potencial
Habilidad comunicación	Correlación de Pearson	1	-,130	,298	,395**
	Sig. (bilateral)		,340	,025	,003
	N	56	56	56	56

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

* . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

La relación de la habilidad comunicación es muy leve y poco significativa con el nivel real, es decir, existe una correlación negativa muy débil. En consecuencia, no existe relación entre la habilidad comunicación y el nivel real de la formación de docentes de Educación Primaria.

La relación de la habilidad comunicación es moderada y significativa con la zona de desarrollo próximo. Es decir, un mayor desarrollo de la habilidad comunicación se relaciona moderadamente con el nivel zona de desarrollo próximo en la formación de docentes.

La relación de la habilidad comunicación es fuerte y significativa con el nivel potencial. En otras palabras, un mayor desarrollo de la habilidad comunicación se relaciona fuertemente con el nivel potencial en la formación de docentes.

Tabla 7*Correlación entre habilidad creatividad y dimensiones de enfoque sociocultural*

		Correlaciones			
		STEM	Nivel real	Zona de Desarrollo próximo	Nivel potencial
Habilidad creatividad	Correlación de Pearson	1	,211	-,260	,013
	Sig. (bilateral)		,119	,053	,924
	N	56	56	56	56

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

* . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

La relación de la habilidad creatividad es leve y poco significativa con el nivel real. En consecuencia, no existe relación entre habilidad creatividad y nivel real en la formación de docentes.

La relación de la habilidad creatividad es muy leve pero significativa con la zona de desarrollo próximo; se puede afirmar con un 95% de confianza que en el ámbito de estudio hay una correlación negativa inversa, ya que el valor del Sig. (bilateral) es de 0,053 que se encuentra por debajo del 0,05 requerido. En otras palabras, un mayor desarrollo de la habilidad creatividad se relacionaría levemente con un menor nivel zona de desarrollo próximo en la formación de docentes de Educación Primaria y viceversa.

La relación de la habilidad creatividad es muy leve y poco significativa con el nivel potencial. En consecuencia, no existe relación entre habilidad creatividad y nivel potencial en la formación de docentes de Educación Primaria.

Tabla 8*Correlación entre habilidad colaboración y dimensiones de enfoque sociocultural*

		Correlaciones			
		STEM	Nivel real	Zona de Desarrollo próximo	Nivel potencial
Habilidad colaboración	Correlación de Pearson	1	,219	,223	,300*
	Sig. (bilateral)		,104	,099	,025
	N	56	56	56	56

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

* . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

La relación de la habilidad colaboración es leve y poco significativa con el nivel real. En consecuencia, no existe relación entre habilidad colaboración y nivel real en la formación de educadores.

La relación de la habilidad colaboración es leve y significativa con la zona de desarrollo próximo; se puede afirmar con un 95% de confianza que hay una correlación baja, ya que el valor del Sig. (bilateral) es de 0,099 que se encuentra por debajo del 0,05 requerido. En otras palabras, un mayor desarrollo de la habilidad creatividad se relaciona levemente con el nivel zona de desarrollo próximo en la formación de maestros.

La relación de la habilidad colaboración es moderada y significativa con el nivel potencial; se puede afirmar con un 95% de confianza que hay una correlación baja, ya que el valor del Sig. (bilateral) es de 0,025 que se encuentra por debajo del 0,05 requerido. Es decir, un mayor desarrollo de la habilidad colaboración se relaciona moderadamente con el nivel potencial en la formación de docentes.

Tabla 9

Correlación entre habilidad pensamiento crítico y dimensiones de enfoque sociocultural

		Correlaciones			
		STEM	Nivel real	Zona de Desarrollo próximo	Nivel potencial
Habilidad pensamiento crítico	Correlación de Pearson	1	,304	,263	,362**
	Sig. (bilateral)		,023	,050	,006
	N	56	56	56	56

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

* . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

La relación de la habilidad pensamiento crítico es moderada y significativa con el nivel real; se puede afirmar con un 95% de confianza que hay una correlación moderada, Es decir, un mayor desarrollo de la habilidad pensamiento crítico se relaciona moderadamente con el nivel real en la formación de docentes de Educación Primaria y viceversa.

La relación de la habilidad pensamiento crítico es moderada y significativa con la zona de desarrollo próximo; se puede afirmar con un 95% de confianza que hay una correlación moderada. Es decir, un mayor desarrollo de la habilidad pensamiento crítico

se relaciona moderadamente con el nivel zona de desarrollo próximo en la formación de docentes.

La relación de la habilidad pensamiento crítico es moderada y muy significativa con el nivel potencial, además esta correlación es muy significativa con un 99% de confianza, porque el valor del Sig. (bilateral) es de 0,000 que se encuentra por debajo del 0,01 requerido. En otras palabras, un mayor desarrollo de la habilidad pensamiento crítico se relaciona moderadamente con el nivel potencial en la formación de docentes.

Tabla 10

Correlación entre habilidad solución de problemas y dimensiones de enfoque sociocultural

		Correlaciones			
		STEM	Nivel real	Zona de Desarrollo próximo	Nivel potencial
Habilidad solución de problemas	Correlación de Pearson	1	-,022	,294*	,337*
	Sig. (bilateral)		,875	,028	,011
	N	56	56	56	56

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

* . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

La relación de habilidad solución de problemas es muy leve y poco significativa con el nivel real. En consecuencia, no existe relación entre habilidad solución de problemas y nivel real en la formación de docentes.

La relación de la habilidad solución de problemas es moderada y significativa con la zona de desarrollo próximo; se puede afirmar con un 95% de confianza que hay una correlación moderada. Es decir, un mayor desarrollo de la habilidad solución de problemas se relaciona moderadamente con el nivel zona de desarrollo próximo en la formación de docentes de Educación Primaria y viceversa.

La relación de la habilidad solución de problemas es moderada y significativa con el nivel potencial; se puede afirmar con un 95% de confianza que hay una correlación moderada. Es decir, un mayor desarrollo de la habilidad solución de problemas se relaciona moderadamente con el nivel potencial en la formación de docentes.

DISCUSIÓN

En el presente estudio se planteó como objetivo general: Determinar la relación entre metodología STEM y enfoque sociocultural en la formación de docentes de Educación Primaria. De manera específica, los objetivos se propusieron de acuerdo a las dimensiones de la segunda variable enfoque sociocultural, es decir, identificar la relación entre metodología STEM y el nivel real, STEM y zona de desarrollo próximo y STEM y nivel potencial. Para la concreción de estos propósitos se tomó en consideración el estudio de Bulle (2021) para conceptualizar a la metodología STEM y, por otro lado, el de Higde y Aktamg (2022) para enfoque sociocultural; ambas variables se observaron a través de la formación profesional impartida.

Como primera parte del estudio se realizó el análisis de los estadísticos descriptivos, a partir de cual se evidenció que las habilidades STEM con mayores medias fueron, en este orden, solución de problemas (3,00), comunicación (2,84) e investigación (2,71), mientras que en el enfoque sociocultural el nivel potencial tuvo la mayor media (2,89), seguida de zona de desarrollo próximo (2,68) y nivel potencial (2,54). En otras palabras, el uso de esta metodología STEM no sería frecuente en la formación de maestros, sino solo esporádico. Algo similar ocurrió con la media para el uso del enfoque sociocultural. Esto es interesante, ya que podría ser una especie de alerta de que la propuesta de formación integral ofrecida por la institución educativa no se estaría aplicando con la frecuencia deseada, por lo que sería recomendable que se implemente de manera más activa las visitas de orientación pedagógica y el acompañamiento a cargo de los docentes de mayor experiencia y desarrollo.

Este resultado coincide parcialmente con Pastor (2018), él pudo constatar que un número apreciable de docentes en Valladolid (noroeste de España) no lo aplicaban periódicamente en sus aulas, porque todavía era considerado como una propuesta en construcción, eso sí atractiva y desafiante, por lo que detrás de esta actitud podría encontrarse una cierta resistencia al cambio. Si bien es cierto, STEM es una propuesta que recibe una activa retroalimentación desde diferentes realidades socioculturales, todavía haría falta una mayor decisión política para profundizar su implementación en vista de los beneficios que produce su incorporación al trabajo pedagógico. Así lo corroboran investigaciones donde la metodología STEM ha permitido el trabajo colaborativo y autónomo (Castiblanco y Medina, 2016), el desarrollo de habilidades y destrezas cognitivas (Tuya et al., 2019), impulso a las habilidades comunicativas de

acuerdo a la naturaleza de la situación y la solución creativa de problemas (Coello et al., 2018).

Luego, en el análisis de las correlaciones se aprecia que algunas habilidades STEM como investigación, comunicación y solución de problemas tienen una correlación muy leve con el nivel real (tablas 4, 5, 6). A primera vista, se trataría de una relación inversa: ¿a mayor desarrollo de la habilidad será menor el nivel real? Entonces este caso podría ser considerado como el de una correlación espuria (Hernández y Mendoza, 2018). Hasta cierto punto, este es un resultado inédito, aunque valdría la pena revisar detenidamente el nivel de significancia, puesto que la correlación lo es precisamente por el p-valor y no por el coeficiente de correlación.

Dicho resultado difiere de la mayoría de antecedentes consultados, aunque es cierto que la metodología STEM por el momento ha merecido mayor atención en estudios cualitativos que en cuantitativos. Esto podría deberse al hecho de que en ese tipo de estudios predomina también una orientación hacia lo exploratorio, lo que se enmarca en una de las tendencias actuales en educación superior: El desarrollo de competencias y el fomento del aprendizaje autorregulado, en tanto que el aprendiz del siglo XXI no solo debe estar altamente especializado, sino contar con una amplia formación humanista y científica. Además, se busca fortalecer el sentido de cooperación de los estudiantes con el trabajo en grupo. Con el fin de integrar a los estudiantes en los problemas de la vida diaria, los estudiantes en la actualidad deben obtener una experiencia de aprendizaje activo y basado en problemas con actividades STEM. Lo último daría a los estudiantes más oportunidades para crear ideas científicas. De esta manera, se trata de desarrollar las habilidades de proceso científico, resolución de problemas y creatividad de los estudiantes, y así se logra gradualmente que estén motivados por actividades que involucraban problemas de la vida real (Aguilera et al., 2021).

Luego de reseñar los antecedentes, es posible afirmar que parte de la exitosa difusión del modelo STEM en la educación superior también se debe a su estrecha ligazón con el aprendizaje colaborativo. En los cursos de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM), en particular, el aprendizaje en grupos pequeños utilizando compañeros como facilitadores se ha vuelto popular en muchas universidades, con resultados generalmente positivos en torno al rendimiento del curso. Este modelo implica que pequeños grupos de estudiantes se reúnan con un facilitador de compañeros con más experiencia, y puede complementar el ambiente tradicional de un salón de clases grande. En estos grupos, los estudiantes comparten preguntas e ideas, practican ofrecer

explicaciones y están expuestos a las ideas y procesos de resolución de problemas de otros.

CONCLUSIONES

Según la hipótesis general, hay relación significativa entre metodología STEM y enfoque sociocultural en la formación de docentes. Los resultados de la tabla 3 así lo confirman, pues existe una correlación fuerte ($r= 0.570$) con un 99% de confianza. Es decir, una mayor aplicación de la metodología STEM se corresponde fuertemente con una mayor implementación del enfoque sociocultural en la formación de docentes y viceversa.

En la primera hipótesis específica, no se evidencia relación significativa entre metodología STEM y nivel real en la formación de docentes. Los resultados han fundamentado su cuestionamiento según los criterios de Cohen ($r= 0,178$) equivale a una correlación leve, lo decisivo es que el valor de significancia bilateral es $0,190 > 0,05$, por lo que es posible afirmar que no existe correlación.

En la segunda hipótesis específica, existe relación muy significativa entre metodología STEM y zona de desarrollo próximo en la formación de docentes. Los resultados así lo prueban, pues existe una correlación fuerte ($r= 0,407$) con la zona de desarrollo próximo, es decir, una mayor aplicación de esta metodología se relaciona de forma fuerte con la zona de desarrollo próximo del enfoque sociocultural de la formación de docentes.

Siguiendo a la tercera hipótesis específica, existe relación muy significativa con un 99% de confianza entre metodología STEM y nivel potencial en la formación de docentes. Los resultados así lo prueban, pues existe una correlación moderada ($r= 0,300$), es decir, una mayor aplicación de esta metodología se relaciona moderadamente con el nivel potencial del enfoque sociocultural de la formación de docentes.

En conclusión, los resultados contribuidos por esta investigación entre la metodología STEM y el enfoque sociocultural ambas poseen una relación significativa, desde la percepción de los estudiantes de la carrera de educación primaria en cierta parte, a pesar que no es conocida por ellos. Además, se observa que están ligadas favorablemente dentro de las actividades y habilidades que realizan en la universidad para su formación de futuros docentes.

RECOMENDACIONES

Considerando la importancia que tiene esta investigación y en función de los resultados obtenidos se formulan a continuación algunas sugerencias para la Institución Académica y la plana docente, con la finalidad de lograr un aprendizaje exitoso en los estudiantes de la carrera de educación primaria, a través de las siguientes recomendaciones:

1. Según la metodología STEAM:

- Acordar mecanismos de alfabetización académica a corto y mediano plazo frente a la necesidad de avanzar en el conocimiento y aplicación de la metodología STEAM.
- Es crucial que la comunidad educativa (docentes, empleados y estudiantes) comprenda cada vez más que la formación científica no es una exclusividad de las carreras de ciencias naturales. Evaluar la factibilidad de un concurso de ensayos donde se debata esto y se propongan formas o actividades que permitan avanzar mucho más en esa dirección.
- Consolidar la interdisciplinariedad como una de las claves para adaptar la formación profesional a la metodología STEAM. Es ahora o nunca que los estudiantes deben ser capaces de aprender sobre ciencia por medio de otras asignaturas y viceversa. A su vez, deben fortalecer las conexiones y convergencias entre ciencias, creatividad, emprendimiento e innovación.
- Promover el Aprendizaje Basado en Proyectos como una actividad viable, motivadora e integradora. De esta manera, la Universidad de Ciencias y Humanidades continuará su propuesta por el aprendizaje interdisciplinar.
- La metodología STEAM se recomienda aplicar en: Ciencia, tecnología, ingeniería, matemática (STEM) agregando, el ámbito de las Artes y humanidades, ya que preparan al estudiante para su futuro laboral y educativo, además le permite hacer frente a los retos que supone una transformación social y laboral.
- Fomentar la metodología STEAM con un análisis investigativo, mediación y adaptación pertinente establecido en el currículo para favorecer el progreso y apropiación de las habilidades de los estudiantes.
- En las reuniones de trabajo colegiado de los docentes, se debe observar y valorar las buenas prácticas que en otras latitudes están ayudando a promover una enseñanza mediadora y problematizadora de las ciencias. Al respecto, son ejemplos interesantes el Proyecto Scientix y el Proyecto InGenious o, especialmente, en Finlandia, la labor de los centros Luma National.

2. Según la metodología STEM

- La metodología STEM debe convertirse en un eje transversal de la formación profesional de estudiantes de Educación Inicial y Educación Primaria.
- La institución académica debe elevar el nivel de conocimiento y puesta en práctica de la metodología STEM en todos sus docentes principales y contratados.
- Es indispensable que se incremente la disponibilidad de recursos bibliográficos que se ocupan de la metodología STEM, tanto en soporte físico como en soporte digital.
- Se sugiere añadir la metodología STEM como otra de las líneas de investigación en la carrera de Educación.
- Es indispensable que se generen espacios de trabajo interdisciplinar para que los estudiantes internalicen la importancia de la metodología STEM, junto al enfoque sociocultural no solo para la formación docente, sino también para el desarrollo de capacidades vinculadas a ciencia y tecnología.

REFERENCIAS

- Aguilera, D., Lupiáñez, J., Perales, F. y Vílchez, M. (2021). *¿Qué es la educación STEM? Definición basada en la revisión de la literatura*. https://www.researchgate.net/publication/349394658_Que_es_la_Educacion_STEM_Definicion_basada_en_la_revision_de_la_literatura
- Alonzo, L., Valencia, M., Vargas, J., Bolívar, D. y García, D. (2016). Los estilos de aprendizaje en la formación integral de los estudiantes. *Revista Boletín Redipe*, 5(4), 109-114.
- Aydin, S., Tarkin, A., Kutucu, E. y Ekiz, B. (2018). The influence of a design-based elective STEM course on pre-service chemistry teachers' content knowledge, STEM conceptions, and engineering views. *Chem. Educ. Res. Pract*; 19(1), 954-972. <https://pubs.rsc.org/en/content/articlehtml/2018/rp/c8rp00128f>
- Bernal, C. (2006). *Metodología de la educación* (2ª ed.). Pearson Educación.
- Bogdan, R. y Retana, D. (2021). Mejora de las concepciones de maestros en formación de la educación STEM. *Revista Iberoamericana de Educación*; 87(1), 15-33. <https://doi.org/10.35362/rie8714538>
- Brown, J. (2016). The current status of STEM education research. *Journal of STEM Education*, 17(4), 52–56.
- Bulle, N. (2021). Vygotsky versus Dewey in mental causation: The cor of two divergent conceptions of human thought. *New Ideas in Psychology*, 63(9), 89-98. <https://doi.org/10.1016/j.newideapsych.2021.100898>
- Campos, V. y Moya, R. (2011). La formación del profesional desde una concepción personalizada del proceso de aprendizaje. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 3(28), 1-6.
- Carhuancho, M., Nolazco, F., Sicheri, L., Guerrero, M., y Casana, K. (2019). *Metodología para la investigación holística*. Universidad Internacional del Ecuador. <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/3893>
- Carrera, B. y Mazzarella, C. (2001). Vygotsky: enfoque sociocultural. *Educere*, 5(13), 41-44. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=356/35601309>.
- Castiblanco, P. y Lozano, R. (2016). *El modelo STEM como práctica innovadora en el proceso de aprendizaje de las matemáticas en las escuelas unitarias de la IED Instituto Técnico Agrícola de Pacho, Cundinamarca* [Tesis de maestría, Universidad Tecnológica de Bolívar]. Repositorio digital. <https://repositorio.utb.edu.co/handle/20.500.12585/2677>

- Coello, S., Crespo, T., Hidalgo, J. y Díaz, D. (2018). El modelo STEM como recurso metodológico didáctico para construir el conocimiento científico crítico de estudiantes de Física. *Latin-American Journal of Physics Education*; 12(2), 1-20. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6556407>
- Cohen, J. (1992). A power primer. *Psychological Bulletin*, 112(1), 155-159. doi:10.1037/0033-2909.112.1.155
- Contreras, M. y Contreras, A. (2012). Práctica pedagógica: postulados teóricos y fundamentos ontológicos y epistemológicos. *Heurística: revista digital de historia de la educación*, 15. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7138630>
- Corfo y Fundación Chile. (2017). *Preparando a Chile para la sociedad de conocimiento*. Chile.
- Correia, M. y Martins, M. (2021). Abordagem Integradora das STEM: Uma Experiência na Formação Inicial de Professores. En Membiela, M., Cebreiros y Vidal, M. (eds). *Perspectivas y prácticas docentes en la enseñanza de las ciencias* (pp. 443-448). Educación Editora. https://repositorio.ipsantarem.pt/bitstream/10400.15/3844/1/Capitulo_065_Perspectivas_y_practicas_docentes.pdf
- De Rosa, P. A. (2018). Psychoeducational Approach of Vygotsky and its Relationship with the Symbolic Interactionism: Application to the Juvenile Criminal Responsibility and Educational Processes. *Propósitos y representaciones*, 6(2), 631-649. http://www.scielo.org.pe/pdf/pyr/v6n2/en_a13v6n2.pdf
- Diario El Comercio (2015, 12 de noviembre). *Apoyo: carreras STEM son las que más contribuyen al PBI*. <https://elcomercio.pe/economia/peru/apoyo-carreras-stem-son-contribuyen-pbi-203706>
- Felder, R., y Brent, R. (2016). ¿Cómo se presentará la educación en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM) en cinco años o antes? *Teaching and learning STEM*, 1-6.
- García, Y., Reyes, D. y Burgos, F. (2017). Actividades STEM en la formación inicial de profesores: nuevos enfoques didácticos para los desafíos del siglo XXI. *Revista Electrónica Diálogos Educativos*, 18(33), 37-48. <http://revistas.umce.cl/index.php/dialogoseducativos/article/view/1168/1177>
- García, N. (2019). *Modelo de aprendizaje según Vigotsky* [Tesis para titulación, Universidad Técnica de Machala]. Repositorio digital.

<http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/14526/1/ECFCS-2019-PSC-DE00018.pdf>

- González, H. (2016). *Caracterización del saber pedagógico de los profesores del Proyecto Académico de Investigación y Extensión de Pedagogía -Paiep- en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas* [Tesis doctoral. Universidad de Manizales]. Repositorio digital.
- Hernández, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill Interamericana.
- Higde, E., y Aktamg, H. (2022). The effects of STEM activities on studnets' STEM career interests, motivation, science process skills, science achievement and views. *Thinkung Skills and Creativity*, 43(5), 10-23. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101000>
- Leong, J. (2017). *When you can't envision, you can't give permission': learning and teaching through a STEAM network* [tesis de maestria, Queensland University of Technology].
- López, M. (2021). Curso virtual: educación STEM/STEAM, concepción e implementación. Experiencias de su ejecución con docentes costarricenses. *Revista Innovaciones Educativas*; 23(1), 1-15. <https://www.kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/85291/CVSTEMSTEAMexp.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Lyn, D. (2016). STEM education K-12: perspectives on integration. *International Journal of STEM Education*, 3(1), 3. <https://stemeducationjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s40594-016-0036-1>
- Martín, L., Martínez, P., Fernández, M. y Bravo, C. (2016). Analizando el desarrollo de las habilidades STEM a través de un proyecto ABP con arduino y su relación con el rendimiento académico. *Semin. Model. Innovadores en las aulas aprender en la Soc. del Conoc. Esc. y Tecnol.*
- Ministerio de Educación (2016). Marco del buen desempeño docente. <http://www.minedu.gob.pe/pdf/ed/marco-de-buen-desempeno-docente.pdf>
- Nieva, A. y Martínez, O. (2016). Una nueva mirada sobre la formación docente. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(4), 14-21. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S221836202016000400002&lng=es&tlng=es

- Palomares, I., Hurtado, D. y Beltrán, M. (2018). Formación STEM en el grado de maestro: una experiencia docente. *Revista d'innovació educativa*; 20(8), 1-8. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6477557>
- Pastor, I. (2018) *Análisis de la metodología STEM a través de al percepción docente* [Tesis de maestría, Universidad de Valladolid]. Repositorio digital. <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/30952/TFM-B.134.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Peñalosa, W. (2005). *El currículo integral*. Fondo Editorial de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Pimthong, P. y Williams, J. (2021). Methods Course for Primary Level STEM Preservice Teachers: Constructing Integrated STEM Teaching. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*; 17(8), 1-14. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1309107.pdf>
- Rodríguez, W. (2011). *Guía de investigación científica*. Fondo Editorial de la Universidad de Ciencias y Humanidades. <http://repositorio.uch.edu.pe/handle/uch/23>
- Rosado, K. (2019). *Taller de formación docente para la introducción de la robótica educativa en la enseñanza de ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas en educación primaria* [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Yucatán]. <http://redi.uady.mx:8080/bitstream/handle/123456789/4186/memoria%20de%20 practica%20profesional%20Karina%20Rosado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM Education, STEMmania. *The Technology Teacher*, 20-26.
- Sirajudin, N., Suratno, J. y Pamuti, A. (2020). Developing creativity through STEM education. *International Conference on Mathematics and Science Education*; 1806(2021), 2-6. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1806/1/012211/pdf>
- The White House. (23 de November de 2009). *President Obama Launches "Educate to Innovate" Campaign for Excellence in Science, Technology, Engineering & Math (Stem) Education*. 22 de Abril de 2019, de President Obama Launches "Educate to Innovate" Campaign for Excellence in Science, Technology, Engineering & Math (Stem) Education: <https://obamawhitehouse.archives.gov/the-press-office/president-obama-launches-educate-innovate-campaign-excellence-science-technology-en>

- Trinidad, O., Furci, V. y Peretti, L. (2019). Formación docente en contexto STEM: actividades experimentales abiertas mediadas por tecnología Arduino en la enseñanza de la física. *Revista De Enseñanza De La Física*, 31, 707–714. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/26643>
- Tsupros, N., Kohler, R., & Hallinen, J. (2009). STEM education: A project to identify the missing components. *Intermediate Unit 1 and Carnegie Mellon*. Pennsylvania.
- Tuya, F., Gonzales, M., Salazar, S., Iraola, I. y Ticona, R. (2019). STEM's Impact on Integral Learning. Exploratory and Predictive Study in Primary School Students in Lima Norte (Peru). In *2019 IEEE Sciences and Humanities International Research Conference (SHIRCON)* (pp. 1-4). IEEE.
- Vo Hien, M., Zhu, C., & Diep Nguyet, A. (2017). The effect of blended learning on student performance at course-level in higher education: A meta-analysis. *Studies in Educational*, 53, 17-28.
- Vygotsky, L. (1980). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Zamorano, T., García, Y. y Reyes, D. (2018). Educación para el sujeto del siglo XXI: principales características del enfoque STEAM desde la mirada educacional. *Contextos: estudios de ciencias sociales y Humanidades*, (41). <http://revistas.umce.cl/index.php/contextos/article/view/1395>

APÉNDICES

APÉNDICE A

Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p>Problema General ¿Cuál es la relación existente entre metodología STEM y enfoque sociocultural en la formación de docentes de Educación Primaria de una universidad privada de Lima Norte?</p>	<p>Objetivo General Determinar la relación entre metodología STEM y enfoque sociocultural en la formación de docentes de Educación Primaria de una universidad privada de Lima Norte.</p>	<p>Hipótesis General HG: Existe relación significativa entre metodología STEM y enfoque sociocultural en la formación de docentes de Educación Primaria de una universidad privada de Lima Norte. H₀: No existe relación significativa entre metodología STEM y enfoque sociocultural en la formación de docentes de Educación Primaria de una universidad privada de Lima Norte.</p>	<p>Variable categórica 1: Metodología STEM</p> <p><i>Dimensiones:</i> Investigación Pensamiento crítico Solución de problemas Creatividad Comunicación Colaboración</p> <p>Variable categórica 2: Enfoque sociocultural</p> <p><i>Dimensiones:</i> Nivel real Zona de desarrollo próximo Nivel potencial</p>	<p>Tipo de investigación: Básica</p> <p>Enfoque: Cuantitativo</p> <p>Diseño: Correlacional descriptivo</p> <p>Población: 56 estudiantes de 8°, 9° y 10° ciclo de Educación Primaria</p> <p>Técnica: Encuesta</p> <p>Instrumento: Cuestionario</p> <p>Coefficiente de correlación: r de Pearson</p>
<p>Problema Específico 1 ¿Cuál es la relación existente entre metodología STEM y nivel real en la formación de docentes de Educación Primaria de una universidad privada de Lima Norte?</p>	<p>Objetivo Específico 1 Identificar la relación entre metodología STEM y nivel real en la formación de docentes de Educación Primaria de una universidad privada de Lima Norte.</p>	<p>Hipótesis Específica 1 Existe relación significativa entre metodología STEM y nivel real en la formación de docentes de Educación Primaria de una universidad privada de Lima Norte.</p>		
<p>Problema Específico 2</p>	<p>Objetivo Específico 2</p>	<p>Hipótesis Específica 2</p>		

<p>¿Cuál es la relación existente entre metodología STEM y zona de desarrollo próximo en la formación de docentes de Educación Primaria de una universidad privada de Lima Norte?</p>	<p>Identificar la relación entre metodología STEM y zona de desarrollo próximo en la formación de docentes de Educación Primaria de una universidad privada de Lima Norte.</p>	<p>Existe relación significativa entre metodología STEM y zona de desarrollo próximo en la formación de docentes de Educación Primaria de una universidad privada de Lima Norte.</p>		
<p>Problema Específico 3 ¿Cuál es la relación existente entre metodología STEM y nivel potencial en la formación de docentes de Educación Primaria de una universidad privada de Lima Norte?</p>	<p>Objetivo Específico 3 Identificar la relación entre metodología STEM y nivel potencial en la formación de docentes de Educación Primaria de una universidad privada de Lima Norte.</p>	<p>Hipótesis Específica 3 Existe relación significativa entre metodología STEM y nivel potencial en la formación de docentes de Educación Primaria de una universidad privada de Lima Norte</p>		

APÉNDICE B

Matriz de operacionalización de variables

Variables	Tipo de variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Ítems	Instrumento
Modelo STEM	Variable categórica 1	Según Bulle (2021), son enfoques educativos en el que los contenidos de las disciplinas implicadas se podrían abordar: (1) como un conjunto de ideas aisladas (multidisciplinar); o 2) como ideas integradas en el proceso de resolución de problemas del mundo real (interdisciplinar y transdisciplinar).	Enfoque para la formación educativa donde las lógicas multidisciplinar, interdisciplinar y transdisciplinar convergen dando lugar a habilidades tales como investigación, pensamiento crítico, solución de problemas, creatividad, comunicación y colaboración.	Comunicación	1, 2	El cuestionario con el que se midió el modelo STEM está dirigido a estudiantes de la carrera profesional de Educación Primaria, consta de 12 ítems y presenta cinco opciones de respuesta en escala Likert
				Investigación	3, 4, 5	
				Solución de problemas	6	
				Creatividad	7, 13	
				Colaboración	8, 9	
			Pensamiento crítico	10, 11, 12		
Enfoque sociocultural en la formación de docentes	Variable categórica 2	De acuerdo con Higde y Aktamg (2022), el desarrollo personal es una construcción cultural realizada mediante las interacciones con otros a través de actividades sociales compartidas.	Concepción psicológica que supone un desarrollo personal y colectivo mediante actividades en común y que es cuantificable en base a tres niveles: nivel real, zona de desarrollo próximo y nivel potencial.	Nivel real	1, 2, 3, 4, 5, 6	El cuestionario con el que se midió el enfoque sociocultural está dirigido a estudiantes de la carrera profesional de Educación Primaria, consta de 16 ítems y presenta cinco opciones de respuesta en escala Likert
				Zona de desarrollo próximo	7, 8, 9, 10	
				Nivel potencial	11, 12, 13, 14, 15, 16	

APÉNDICE C

Matriz de instrumentos – modelo STEM y enfoque sociocultural en la formación de docentes

Objetivo General	Objetivos Específicos	VARIABLES	Dimensiones - indicadores	Pregunta / ítem	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
Determinar la relación entre modelo STEM y enfoque sociocultural en la formación de docentes de Educación Primaria de una universidad privada de Lima Norte.	Identificar la relación entre modelo STEM y nivel real en la formación de docentes de Educación Primaria de una universidad privada de Lima Norte.	Modelo STEM	Comunicación	<p>1. Al realizar un trabajo grupal, contribuye a mejorar mi comunicación interpersonal al socializar con mis compañeros de la universidad.</p> <p>2. Me gusta compartir mis descubrimientos debatiendo con mi equipo cuando trabajamos los retos planteados por mis maestros de la universidad.</p>	1	2	3	4	5
	Identificar la relación entre modelo STEM y zona de desarrollo próximo en la formación de docentes de Educación Primaria de una universidad privada de Lima Norte.		Investigación	<p>3. Considero que la metodología propuesta por el docente de la universidad, me permite trabajar de manera real a través de la experimentación.</p> <p>4. Los trabajos de investigación contribuyen a mi preparación profesional.</p> <p>5. La metodología propuesta por el docente de la universidad,</p>	1	2	3	4	5
	Identificar la relación entre metodología STEM y nivel potencial en la formación de docentes de Educación Primaria de una universidad privada de Lima Norte.								

				permite a los estudiantes trabajar de manera real a través de la experimentación.					
			Solución de problemas	6. Me gusta resolver problemas matemáticos con ayuda de materiales estructurados y no estructurados que me solicita mi maestro (a) de la universidad	1	2	3	4	5
			Creatividad	7. Utilizo con creatividad material reciclado que me solicitan los maestros (a) de la universidad, para elaborar murales, paneles, trabajos de exposición en clases	1	2	3	4	5
			Colaboración	8. Me gusta trabajar en equipo aportando mis ideas de manera asertiva con mis compañeros (a) de la universidad.	1	2	3	4	5
			Pensamiento crítico	9. Por lo general sé cuándo dudar de una opinión o punto de vista cuando trabajo en equipo para mi formación docente. 10. En mi formación de estudiante cuando trabajo en	1	2	3	4	5

				<p>grupo y debatimos las ideas no afecta mi opinión.</p> <p>11. Soy parcial al momento de expresar mi opinión cuando trabajo en grupo frente a la de mis compañeros de la universidad.</p> <p>12. En el proceso de investigación considero que me ayuda a aumentar mi capacidad para la solución de problemas de manera creativa.</p>					
		Enfoque sociocultural	Nivel real	<p>1. En mi perfil universitario, resuelvo solo(a) y soluciono los problemas de mi contexto.</p> <p>2. Sin ayuda de una persona conocedora o guía, puedo realizar mis tareas académicas de la clase de hoy.</p> <p>3. Creo que el contexto social tiene influencia en el desarrollo cognitivo de las personas.</p> <p>4. Considero que el verdadero aprendizaje en mi formación</p>	1	2	3	4	5

				<p>de estudiante es aquel que se produce con mi propio esfuerzo.</p> <p>5. Las creencias, hábitos, lenguas, artes, costumbres, dependiendo del lugar donde nacimos, influyen en mi desarrollo cognitivo.</p> <p>6. Pienso que los trabajos individuales en mi formación de estudiante son un buen recurso para reforzar mis aprendizajes.</p>					
			Zona de desarrollo próximo	<p>7. Espero la guía de un docente de mi universidad o la colaboración de mi compañero en la resolución de un problema.</p> <p>8. Recibo ayuda cuando se me presenta alguna dificultad en mi vida universitaria.</p> <p>9. En mi rol de estudiante, considero que debo tener la mediación que me brinda un maestro(a) para alcanzar el conocimiento.</p>	1	2	3	4	5
			Nivel potencial	<p>10. Pienso que mis aprendizajes son más significativos cuando trabajo con el apoyo de mis compañeros.</p>	1	2	3	4	5

				<p>12. Durante mi vida universitaria, los problemas experimentados han contribuido en que piense que seré un buen docente.</p> <p>13. Mis prácticas pre profesionales me han ayudado a entender que voy a ejercer bien mi docencia.</p> <p>14. En mi rol de estudiante aprendí que, gracias a la interacción con mis profesores, compañeros y el ambiente social seré un profesional empático.</p> <p>15. Considero que las preguntas con casuísticas que plantean mis maestros en la universidad me ayudarán a poder apropiarme de los aprendizajes.</p> <p>16. Pienso que los trabajos de investigación propuestos por los maestros de la universidad me ayudarán a brindar apoyo a la comunidad.</p>					
--	--	--	--	---	--	--	--	--	--

INSTRUMENTO

Este instrumento está elaborado en Google formulario para el desarrollo de esta investigación donde se adjunta en enlace del formulario.

https://docs.google.com/forms/d/1ZbuwGxkoCNeHCSFByI6ib1Y8wzSo_Otgk7GQAltJE2o/edit?ts=5f0b6159

Cuestionario STEM

Habilidades	Nº	Ítems Pienso que...	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
Comunicación	01	Al realizar un trabajo grupal, contribuye a mejorar mi comunicación interpersonal al socializar con mis compañeros de la universidad.					
	02	Me gusta compartir mis descubrimientos debatiendo con mi equipo cuando trabajamos los retos planteados por mis maestros de la universidad.					
Investigación	03	Considero que la metodología propuesta por el docente de la universidad, me permite trabajar de manera real a través de la experimentación.					
	04	Los trabajos de investigación contribuyen a mi preparación profesional.					
	05	La metodología propuesta por el docente de la universidad, permite a los estudiantes trabajar de manera real a través de la experimentación.					
Solución de problemas	06	Me gusta resolver problemas matemáticos con ayuda de materiales estructurados y no estructurados que me					

		solicita mi maestro (a) de la universidad.					
Creatividad	07	Utilizo con creatividad material reciclado que me solicitan los maestros (a) de la universidad, para elaborar murales, paneles, trabajos de exposición en clases.					
Colaboración	08	Me gusta trabajar en equipo aportando mis ideas de manera asertiva con mis compañeros (a) de la universidad.					
Colaboración y comunicación	09	En los proyectos de investigación propuestos por los docentes de la universidad se coordina mejor para trabajar en equipo y se aprende a tomar decisiones conjuntas.					
Pensamiento crítico	10	Por lo general sé cuándo dudar de una opinión o punto de vista cuando trabajo en equipo para mi formación docente.					
	12	En mi formación de estudiante cuando trabajo en grupo y debatimos las ideas no afecta mi opinión.					
	13	Soy parcial al momento de expresar mi opinión cuando trabajo en grupo frente a la de mis compañeros de la universidad.					
Creatividad y pensamiento crítico	13	En el proceso de investigación considero que me ayuda a aumentar mi capacidad para la solución de problemas de manera creativa.					

Cuestionario categorías del enfoque sociocultural

Categorías	Nº	Ítems	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
Nivel de desarrollo Real	01	En mi perfil universitario, resuelvo solo(a) y soluciono los problemas de mi contexto.					
	02	Sin ayuda de una persona conocedora o guía, puedo realizar mis tareas académicas de la clase de hoy.					
	03	Creo que el contexto social tiene influencia en el desarrollo cognitivo de las personas.					
	04	Considero que el verdadero aprendizaje en mi formación de estudiante es aquel que se produce con mi propio esfuerzo.					
	05	Las creencias, hábitos, lenguas, artes, costumbres, dependiendo del lugar donde nacimos, influyen en mi desarrollo cognitivo.					
	06	Pienso que los trabajos individuales en mi formación de estudiante son un buen recurso para reforzar mis aprendizajes.					
Zona de desarrollo próxima	07	Espero la guía de un docente de mi universidad o la colaboración de mi compañero					

		en la resolución de un problema.					
	08	Recibo ayuda cuando se me presenta alguna dificultad en mi vida universitaria.					
	09	En mi rol de estudiante, considero que debo tener la mediación que me brinda un maestro(a) para alcanzar el conocimiento.					
	10	Espero la guía o la colaboración de mi compañero en la resolución de un problema.					
Nivel de desarrollo Potencial	11	Pienso que mis aprendizajes son más significativos cuando trabajo con el apoyo de mis compañeros.					
	12	Durante mi vida universitaria, los problemas experimentados han contribuido en que piense que seré un buen docente.					
	13	Mis prácticas pre profesionales me han ayudado a entender que voy a ejercer bien mi docencia.					
	14	En mi rol de estudiante aprendí que, gracias a la interacción con mis profesores, compañeros y el ambiente social					

		seré un profesional empático.					
	15	Considero que las preguntas con casuísticas que plantean mis maestros en la universidad me ayudarán a poder apropiarme de los aprendizajes. Pienso que los trabajos de investigación propuestos por los maestros de la universidad me ayudarán a brindar apoyo a la comunidad.					
	16						

APÉNDICE D:

