



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA
FACULTAD DE EDUCACIÓN

**FORTALECIMIENTO DE LAS
CAPACIDADES DOCENTES MEDIANTE LA
FORMACIÓN EN EL MANEJO DE
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS CENTRADAS
EN EL ESTUDIANTE PARA EL
DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS
MATEMÁTICAS EN LAS/LOS
ESTUDIANTES DEL NIVEL SECUNDARIO**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR
EL TÍTULO DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN CON
MENCIÓN: EDUCACIÓN SECUNDARIA - MATEMÁTICA

AUTOR
TOMAS ARTURO CARHUALLANQUI POMA

ASESORA
ANGELICA ELENA TAPIA CHAVEZ

LIMA-PERÚ

2022

FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES DOCENTES MEDIANTE LA FORMACIÓN EN EL MANEJO DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS CENTRADAS EN EL ESTUDIANTE PARA EL DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS MATEMÁTICAS EN LAS/LOS ESTUDI

INFORME DE ORIGINALIDAD



13%

INDICE DE SIMILITUD

13%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

5%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.upch.edu.pe Fuente de Internet	2%
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
3	educrea.cl Fuente de Internet	1%
4	tesis.pucp.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	qdoc.tips Fuente de Internet	<1%
9	Submitted to Universidad Catolica de Trujillo Trabajo del estudiante	<1%
10	www.scribd.com Fuente de Internet	<1%

Dedicatoria

*El presente trabajo va dedicado al ser humano
que me eligió para compartir la vida a su lado, mi
amada esposa, un ser tan bondadoso, generoso y lleno de
amor, que me inspiró a seguir progresando en la vida.*

ÍNDICE

I. Título	1
II. Presentación.....	1
III. Justificación de la Propuesta.....	2
IV. Descripción de la Situación que se Desea Mejorar o Innovar	5
4.1 Caracterización del Grupo de Destinatarios de la Propuesta de Innovación o Mejora Educativa	5
4.2 Descripción de la Situación que se Desea Mejorar o Innovar	5
4.3 Referentes Conceptuales.....	11
4.4 Aportes de Experiencias Innovadoras	19
V. Propuesta para Mejorar o Innovar la Práctica Educativa en Relación a la Situación Descrita	22
5.1 Objetivos Generales y Específicos	22
5.2 Descripción de la Propuesta	23
5.3 Desarrollo Detallado de las Acciones que se Realizarán para Mejorar o Innovar la Práctica Educativa.....	24
5.4 Cronograma de Acciones.....	27
5.5 Viabilidad de la Propuesta.....	28
5.6 Criterios e Indicadores de Evaluación de los Objetivos de la Propuesta.....	30
VI. Bibliografía	31
VII. Anexos.....	35

LISTA DE TABLAS

Tabla 1	Competencias del Área de Matemática	3
Tabla 2	Resultados de la Evaluación de Conocimientos Previos a la Función Exponencial	6
Tabla 3	Registros de Representación de la Función Cuadrática	15
Tabla 4	Etapa 1: Planificador de la Formación Docente	24
Tabla 5	Etapa 2: Planificador del Acompañamiento Pedagógico	26
Tabla 6	Cronograma de Acciones para el Desarrollo de la Propuesta	28
Tabla 7	Presupuesto Requerido para la Propuesta	29
Tabla 8	Criterios de Evaluación de la Propuesta.....	30

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Experiencia de los Docentes de Matemática del 5° de secundaria	8
Figura 2 Comparativa entre las Técnicas Empleadas por los Docentes	8
Figura 3 Recursos Tecnológicos Empleados por Docentes	10
Figura 4 Representación de la Función Lineal en el Registro Gráfico	16
Figura 5 Dominios y Competencias en el Marco del Buen Desempeño Docente.....	18

Siglas:

MBDD: Marco del Buen Desempeño Docente

MINEDU: Ministerio de Educación

UGEL: Unidad de Gestión Educativa Local

CNEB: Currículo Nacional de Educación Básica Regular

AC: Aprendizaje Cooperativo

TRRS: Teoría de Registros de Representación Semiótica

RESUMEN

El objetivo de la presente propuesta es de fortalecer las capacidades de los docentes de matemática a través de la capacitación en el uso de estrategias didácticas centradas en el estudiante, con la finalidad de desarrollar las competencias matemáticas establecidas en el Currículo Nacional de Educación Básica (CNEB) (MINEDU, 2016a), en los estudiantes del nivel secundario de una institución educativa privada del distrito de San Miguel. Para la formulación de esta propuesta, inicialmente se tomó en cuenta la problemática relacionada a las dificultades de aprendizaje que sobre el concepto de función exponencial presentan diversos estudiantes de 5° de secundaria, como lo refieren diversas investigaciones en educación matemática. Así, se elaboró el diagnóstico para estudiantes y docentes de matemática del grado. La evaluación diagnóstica en los estudiantes, consistió en reconocer si tienen los saberes previos para desarrollar el concepto de función exponencial, mientras que, para los docentes de matemática, la evaluación buscó indagar en las estrategias didácticas que empleaban. Los resultados arrojaron que la problemática pasa por el desconocimiento por parte de los docentes en estrategias didácticas que generen aprendizajes profundos y ello trae como consecuencia un bajo rendimiento en el desarrollo de competencias del estudiante. Por ello, decidimos que nuestra propuesta de solución debe apuntar en capacitar a los docentes de matemática de secundaria en el uso de estrategias didácticas centradas en el estudiante con el fin de fortalecer sus capacidades docentes. Esta propuesta sigue dos etapas; la primera, es la de formación en estrategias centradas en el estudiante; combinando estrategias como el aprendizaje cooperativo, el uso de la Teoría de Registros de Representación Semiótica de Duval y, el uso pertinente del software GeoGebra en línea. La segunda etapa, donde consolidarán lo aprendido mediante visitas al aula de clases y reuniones colegiadas cuyo fin es el acompañamiento pedagógico y retroalimentación mutua.

Palabras clave: capacitación docente, estrategias didácticas, metodologías.

I. Título

Fortalecimiento de las capacidades docentes mediante la formación en el manejo de estrategias didácticas centradas en el estudiante para el desarrollo de las competencias matemáticas en las/los estudiantes del nivel secundario.

II. Presentación

La Institución Educativa, se encuentra ubicada en la Avenida La Paz 2249 en el distrito de San Miguel en la provincia de Lima, departamento de Lima. Limita, además, con la Calle Aviación. La ubicación del centro educativo lo coloca en una zona urbana comercial dado que la Avenida La Paz tiene múltiples tiendas entre ellas están las de abarrotes, peluquería, ferretería entre otras, así como parques y cerca al colegio hacia su espalda se encuentra el circuito de playas junto al mar. El circuito de playas es una vía importante de comunicación de transporte privado y de taxis. Cerca de la Institución Educativa se encuentran otros colegios como el Innova Schools, Colegio Claretiano, Liceo Naval German Astete, Institución Educativa Jesús Redentor. Asimismo, se ubican universidades e institutos como la Pontificia Universidad Católica del Perú, el rectorado de la Universidad Federico Villareal, el Instituto Superior Pedagógico San Marcelo, el Instituto Superior Tecnológico Público María Rosario Araoz Pinto. Por último, zonas de divertimento como el Parque de la Imaginación, el Parque de Las Leyendas.

El centro educativo, inició sus actividades el año 2000, bajo el lema “Formando jóvenes, líderes que el Perú necesita”, depende de la UGEL 03 que pertenece a la Dirección Regional de Educación de Lima Metropolitana (DRELM). El centro educativo cuenta con acreditación internacional SAM Academic Accreditation en los niveles de inicial, primaria y secundaria. En la actualidad, cuenta con 56 aulas, cada una equipada con proyector multimedia, écran, computadora del docente, reglas, mota y pizarra. La pizarra con una doble función; la de poder escribir con plumón y de ser una pizarra inteligente para realizar acciones de movimiento, escritura, capturas, navegación, entre otras que promuevan el aprendizaje, además cada estudiante cuenta con una tablet bajo el entorno Minio. El colegio está conformado por una población aproximada de 2000 estudiantes desde prekínder hasta el 5° de secundaria. Cada grado cuenta con 3 a 4 secciones, desde prekínder (3 a 4 años), kínder (5 años), primaria (desde los 6 hasta los 11 años) y Secundaria (desde los 12 a los 16 años). En los primeros niveles, tanto prekínder como kínder, cuentan con una docente para cada aula quien a su vez también es la tutora. El nivel de primaria está dividido en primaria baja desde 1er grado hasta 4to grado donde una docente es tutora y dicta diversas áreas en su aula, y primaria alta para 5° y 6° grado, cada aula con diferentes docentes para cada área de enseñanza. Del mismo modo, en el nivel secundaria; la secundaria baja correspondiente a los grados de 1° y 2° de secundaria los docentes son diferentes para cada área que se dicta y, finalmente, la secundaria alta conformada por los grados 3°, 4° y 5°, donde también cada área tiene un docente especializado.

La institución educativa, cuenta con un director como líder pedagógico de la escuela. Debajo se encuentran los Coordinadores de Nivel tanto para prekínder, kínder, para el nivel primaria, como para el nivel secundario, los coordinadores se encargan de gestionar tanto lo académico como lo conductual. Luego, está el personal administrativo, quienes realizan labores de organización de la institución en aspectos documentarios y también de apoyo a las actividades pedagógicas de la institución. Además, la institución educativa cuenta con un Departamento de Psicología, conformado por especialistas en educación quienes se encargan de realizar en conjunto las acciones tutoriales con los

tutores de aula y reunirse para mediar en la formación de los estudiantes tanto académica como conductual, además de resolver situaciones de conflicto y dar orientaciones para el accionar de los docentes con los estudiantes de inclusión. Siguen los docentes, con las funciones propias de la especialidad además de participar en la organización de actividades programadas desde inicios de año para el fortalecimiento del aspecto social, conductual, emocional y académico de los estudiantes. Finalmente, el personal logístico y de limpieza, quienes realizan labores de apoyo a actividades curriculares y extracurriculares, así como del orden y limpieza del centro educativo.

La formación que promueve la Institución Educativa es integral centrada en la persona, bajo una metodología activa. En tal sentido, la Institución Educativa apunta al uso de estrategias que desarrollen la interacción entre pares, fomenten la reflexión y busquen soluciones. El aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), es una de las metodologías con mayor énfasis en la Institución a quien le siguen el Scrum, Aprendizaje Basado en Problemas, Flipped Learning. La relación entre docentes y estudiantes es en un ambiente de confianza y respeto lo que genera siempre espacios y oportunidades para fomentar aprendizajes.

En el área de matemática, este centro educativo, optó por formar a los estudiantes a través de libros digitales secuenciados según situaciones matemáticas de aplicación bajo el ambiente Minio, utilizando también el proyector multimedia para que los estudiantes puedan realizar aprendizajes trabajando cada uno con una Tablet dada al inicio de año en la matrícula escolar. Los estudiantes siguen una currícula establecida por el CNEB (MINEDU, 2016a), la cual se diversifica y exige a los estudiantes el dominio matemático y aplicativo aterrizando en presentaciones de trabajos de investigación, con el que se debe evidenciar la aplicación y conocimiento de la matemática como un instrumento necesario en la comprensión del mundo. Las evaluaciones están orientadas a conocer tanto los conocimientos como la aplicación de ellos a través de productos que forman parte de la planificación docente.

Las familias de los estudiantes tienen un nivel socioeconómico medio, normalmente los papás son el sustento económico de la familia, en algunos casos las madres suelen quedarse con los hijos para encaminar su educación. Los adolescentes por lo general viven más en la búsqueda de sus amistades a través del teléfono móvil, la computadora o saliendo de casa dado que muchos de ellos viven cerca al colegio, lo que fomenta también su socialización fuera del centro educativo.

Mi rol hacia la Institución Educativa es la de brindar consultoría externa en aspectos de matemática educativa, a través de talleres hacia sus docentes de matemática con el propósito de mejorar las prácticas pedagógicas y por ello los aprendizajes de los estudiantes. Además, elegí a esta institución dado que fue una de las primeras donde laboré como docente de matemática permitiéndome alcanzar un desarrollo significativo, lo que ha despertado en el interés de poder ofrecer un aporte, a través de la propuesta presentada en este trabajo.

III. Justificación de la Propuesta

La formación docente en servicio relacionada al uso de estrategias centradas en el estudiante para la mejora de las competencias matemáticas en estudiantes del nivel secundario, está justificada en primer término por la propuesta del CNEB (MINEDU, 2016a), basada en el enfoque por competencias, lo que implica que se desarrollen las competencias matemáticas en la resolución de problemas de cantidad, de regularidad, equivalencia y cambio, de forma, movimiento y localización y de gestión de datos e

incertidumbre. Tal como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1

Competencias del Área de Matemática

Número	Competencia	Capacidades
23	Resuelve problemas de cantidad	<ul style="list-style-type: none"> • Traduce cantidades a expresiones numéricas • Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones • Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo • Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones
24	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	<ul style="list-style-type: none"> • Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas • Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas • Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales • Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia
25	Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre	<ul style="list-style-type: none"> • Representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas • Comunica la comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos • Usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos • Sustenta conclusiones o decisiones basadas en información obtenida
26	Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	<ul style="list-style-type: none"> • Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones • Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas • Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio • Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas

Nota. Adaptado del Currículo Nacional de Educación Básica Regular (p. 34). <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/>

Una metodología socioconstructivista tal y como lo propone el CNEB (MINEDU, 2016a), busca que el docente realice su práctica pedagógica centrada en los aprendizajes del estudiante más que en la exposición propia, el uso de recursos y estrategias que permitan generar oportunidades de aprendizaje diversas donde los estudiantes participen activa y colaborativamente ayudará a generar aprendizajes más profundos y significativos que le permitan enfrentarse a nuevas situaciones con mejores resultados.

En ese sentido, el uso de estrategias pertinentes a este nuevo modelo pedagógico implica como nos dice Mañú y Goyarrola (2011) aprendizajes en los estudiantes más profundos y por tanto un desarrollo profesional docente acorde con los nuevos enfoques. El uso de estrategias didácticas para el aprendizaje es necesario para la comprensión de los conceptos y por tanto la mejora en el desarrollo de competencias (Orellana, 2017). Además, estas estrategias enfocadas en el estudiante nos dicen Pérez, Valdés y Garriga (2019), permiten una participación activa y promueven la integración en los estudiantes. Por último, ayudan a realizar aprendizajes significativos en la medida que los docentes conocen su pertinencia y aplicación (Bravo-Aranibar, Bocangel-Weydert, y Bocangel-Marin, 2020).

Por otro lado, la propuesta es necesaria dado que la UNESCO (2019) elaboró en correspondencia con el MINEDU lineamientos que promueven la formación de docentes en servicio con la intención de generar profesionales que ejerzan su práctica con reflexión, autonomía y actitud crítica, lo que redundará en estudiantes preparados para las exigencias de este mundo donde el desarrollo de competencias es necesario. Estos lineamientos se dieron en la necesidad de contar con normas claras para la formación docente con miras a mejorar los programas de formación que tuvo el país años atrás que tuvieron como consecuencia resultados poco exitosos, dado que se enfocaban en capacitar de forma masiva sin tomar cuidado en las necesidades propias de cada región o localidad.

Por otro lado, el Proyecto Educativo Nacional al 2036 (MINEDU, 2020a) proponen orientaciones estratégicas para la mejora de la educación en el país, entre las cuales están aquellas donde se requieren docentes que se encuentren comprometidos con los estudiantes; ello va en concordancia con la propuesta en el sentido que con ella se generan compromisos del docente con el estudiante en la mejora de su formación profesional. Que puedan realizar experiencias educativas según las necesidades; aquí nuestra propuesta busca atender la necesidad de desarrollar competencias a través de una participación activa y reflexiva del aprendizaje. Que realicen experiencias educativas pertinentes apoyados de la tecnología; nuestra propuesta pretende hacer uso de la tecnología como recurso en la estrategia didáctica en la mejora de los aprendizajes. Que los docentes promuevan una educación de calidad; con la presente apuntamos a que los docentes generen una formación en competencias que les permitan a los estudiantes acceder a una educación formativa que les ayude a desenvolverse en esta modernidad. Que los docentes promuevan la investigación e innovación apoyados en la tecnología; al respecto pretendemos que la formación docente esté basada en principios de un modelo pedagógico socio constructivista, alineado al CNEB y que genere espacios de autonomía en los estudiantes para aprender investigando.

Por último, la presente propuesta se justifica también por los lineamientos propuestos en el Marco del Buen Desempeño Docente (MBDD) (MINEDU, 2012) que señala en su competencia 1, que los docentes deben comprender los enfoques y procesos pedagógicos promoviendo capacidades de alto nivel, lo que se corresponde al permitir en los docentes del área de atención una formación que se alinee al enfoque por competencias. Asimismo, consideramos que con esta propuesta los docentes generarán un clima estudiantil propicio para el aprendizaje y la convivencia en el respeto a las expresiones distintas que se materializa en el uso del trabajo cooperativo (competencia 3) que planteamos dentro de las estrategias de uso pertinente como la Teoría de Registros de Representación Semiótica (TRRS) y el uso adecuado del software GeoGebra (competencia 4). También generamos que el docente pueda practicar una evaluación formativa para el aprendizaje, además de la evaluación del aprendizaje que siempre ha

sido considerada bajo un contexto de atención a las diferencias individuales (competencia 5). Pretendemos que el docente realice espacios de reflexión después de ejercer la aplicación de las estrategias didácticas centradas en el estudiante lo que permitirá la mejora de sus capacidades y competencias profesionales (competencia 8), y por último que refuerce en sí mismo y en los estudiantes la práctica de los enfoques transversales como ejercicio continuo en su profesión (competencia 9).

Finalmente, el presente trabajo busca atender una necesidad diagnosticada como lo es el buscar promover una metodología socioconstructivista en los docentes de matemática de la Institución Educativa que permita mejorar el desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes de 5° de secundaria.

Para garantizar su puesta en práctica, la formación docente tiene de parte de la Institución Educativa recursos propios como pizarra inteligente, écran proyector multimedia, computadora de escritorio, laboratorio de cómputo. Por el lado del formador o capacitador el que suscribe la presente propuesta, conociendo de cerca las necesidades de los docentes en mi labor como formador pedagógico del colegio.

IV. Descripción de la Situación que se Desea Mejorar o Innovar

En una propuesta de innovación es importante reconocer el problema que se presenta con la finalidad de brindar soluciones de mejora (Sein-Echaluce, Fidalgo-Blanco, y García-Peñalvo, 2019). En un primer momento, logramos hacer un análisis buscando la razón por la cual se presentaban dificultades de aprendizaje en la función exponencial por parte de estudiantes de 5° año de secundaria. Elaboramos instrumentos de recojo de información como una prueba, dirigida a dichos estudiantes, quienes aún no tenían conocimientos de este objeto matemático. La prueba, buscaba reconocer los conocimientos previos frente a este concepto matemático a través de las funciones. Por otro lado, un cuestionario a los 8 docentes de matemática de 5° de secundaria fue aplicado para reconocer sus prácticas pedagógicas en la enseñanza y aprendizaje de la función exponencial. Sin embargo, luego del análisis de los resultados, observamos que las dificultades en el aprendizaje de la función exponencial por parte de los estudiantes de 5° año de secundaria están asociadas a las estrategias metodológicas y didácticas que utilizan los docentes de matemática.

4.1 Caracterización del Grupo de Destinatarios de la Propuesta de Innovación o Mejora Educativa

La presente propuesta alcanza como beneficiarios principales a 8 docentes que dictan el curso de matemática en el nivel secundario y, como beneficiarios últimos a 480 estudiantes, de entre 12 y 17 años de edad, varones y mujeres pertenecientes al nivel secundario en educación básica regular.

El grupo de docentes se encuentra entre 30 a 48 años de edad, todos son varones, el nivel de estudios se compone como sigue; 6 de ellos ostentan el grado de bachiller, 1 el título de licenciado en educación matemática y un último cursando estudios de maestría en gestión educativa. Los 8 docentes se encuentran en un nivel socioeconómico medio, además, en cuanto al lugar de residencia, 6 de ellos viven en el Distrito de San Miguel, cerca a su centro de labores y 2 de ellos en los distritos de Magdalena y Breña.

4.2 Descripción de la Situación que se Desea Mejorar o Innovar

En relación a los estudiantes, se ha recogido información que buscaba reconocer conocimientos previos para la comprensión de la función exponencial. Este insumo

consistió en una prueba, aplicada a 146 estudiantes de 5° de secundaria en las instalaciones de la Institución Educativa, a través de preguntas relativas a la comprensión de funciones en contextos matemáticos y extramatemáticos, evaluada por medio de una rúbrica bajo niveles de logro (Ver Anexo 1). Los resultados se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2

Resultados de la Evaluación de Conocimientos Previos a la Función Exponencial

Requisitos	En inicio	En proceso	Logrado	Total
<i>Notación. Dependencia e independencia.</i>	64	60	22	146
<i>Dominio y rango de una función</i>	83	51	12	146
<i>Conocimiento de las representaciones de una función</i>	92	43	11	146
<i>Interpretación de la realidad y función</i>	74	52	20	146
Total	53,60%	35,27%	11,13%	100%

Nota. Información recopilada de la prueba aplicada a estudiantes de 5° de secundaria.

De la Tabla 2, podemos reconocer que 124 de los 146 estudiantes de 5° de secundaria, es decir, el 85% aún no logran comprender del todo la relación de dependencia e independencia que existe en una función, una idea clave para reconocer problemas relacionados a la aplicación de este objeto en situaciones de contexto real donde muchas veces se solicita una interpretación de las variables involucradas. Observamos que sólo 12 de 146 estudiantes (8,2%) logra comprender y hacer uso del dominio y rango de una función frente a situaciones propias de las matemáticas y frente a situaciones donde esto se aplica ante un problema de contexto real. El manejo del dominio y rango de funciones permite establecer límites a las variables involucradas en el desarrollo de un problema. Estos límites definen muchas veces el contexto de la situación problemática para establecer decisiones al momento de buscar una solución. En cuanto al manejo de las representaciones del objeto matemático función 135 de 146 estudiantes (92,5%) no advierten su significado en varias representaciones. Al respecto, el uso de las representaciones de este objeto matemático permite comprender mejor su concepto (Duval, 1999), lo que agiliza el desarrollo de la resolución de problemas mejorando sus competencias matemáticas. Finalmente, en cuanto a la relación de función con la realidad, sólo 20 de 146 estudiantes (13,7%) comprenden las relaciones que la realidad tiene con este objeto matemático, esto debido a que no llegan a comprender los otros criterios evaluados en esta prueba dado que se movilizan juntos para tener competencias de resolución de problemas.

En relación a los niveles de logro, hay un claro 53,6%, es decir, más de la mitad

de los estudiantes de 5° de secundaria presentan dificultades para el uso de la función en la resolución de problemas de contextos intra y extra matemáticos, frente a un 11,13% de estudiantes que sí muestran solvencia para comprender su manejo en el desarrollo de las competencias propias del área. En relación a ello Rico (1997, citado en Aguilar) nos expresa que el aprendizaje de la matemática se asienta en los conocimientos previos lo que permite la comprensión y asimilación de diversos conceptos en matemática.

Cada uno de los estudiantes lleva una tablet en clase, dentro de la cual tienen un libro virtual del curso, los estudiantes se ejercitan y resuelven problemas utilizando un lápiz óptico con lo que la presentación de su trabajo es virtual y el docente lo corrige y lo anexa como parte de su calificación.

Es posible indicar que el grupo de estudiantes de 5° de secundaria muestra un desarrollo muy bajo en el desarrollo de las competencias asociadas a la función, un tema que tiene muchas vertientes de aprendizaje y muy rico para generar oportunidades y escenarios que permitan conectar con la realidad. El tener como soporte la tecnología debiera mejorar los aprendizajes y el desarrollo de las competencias, sin embargo, vemos que ello no ocurre. Puede pensarse que probablemente los estudiantes tengan, en general con relación al área de matemática, un bajo desarrollo de las competencias matemáticas también.

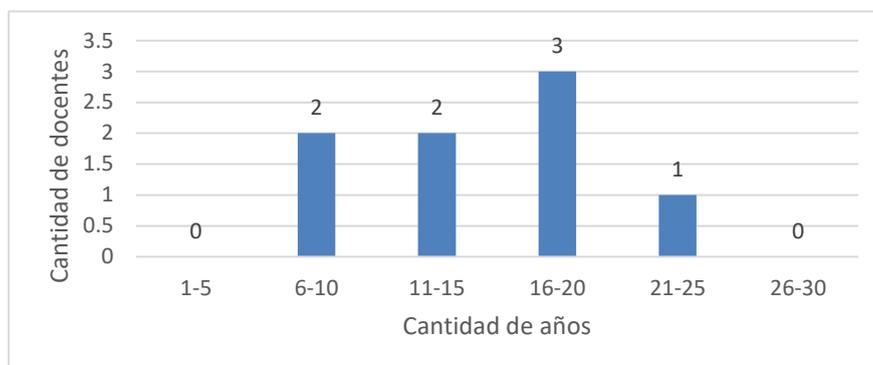
En relación a los docentes, el diagnóstico cubrió al equipo de matemática de 5° año de secundaria, quienes también son los encargados de generar aprendizajes del curso en todos los demás grados de dicho nivel. Así, utilizando como instrumento el cuestionario (Ver Anexo 1) y como técnica la encuesta, se aplicó a 8 docentes de matemática en quienes buscamos en un primer momento reconocer sus prácticas pedagógicas en la enseñanza de la función exponencial, lo que finalmente se tradujo en un análisis de su praxis en general.

Así, inicialmente se ha considerado tomar en cuenta su grado de estudios dado que la calidad de la enseñanza y aprendizaje está asociada a los conocimientos pedagógicos y disciplinares que manejan los docentes. En los resultados, encontramos que 1 de 8 docentes ha alcanzado estudios de maestría en gestión educativa (12,5%). 1 docente es licenciado en educación matemática (12,5%) y el resto de docentes cuenta con grado de bachiller en Educación Matemática (75%).

Se ha tomado en cuenta también, la cantidad de años de experiencia profesional docente en el dictado del curso, esto en virtud de reconocer que puede haber un cambio en la práctica docente con el transcurrir del tiempo. A continuación, presentamos la Figura 1.

Figura 1

Experiencia de los Docentes de Matemática del 5° de secundaria



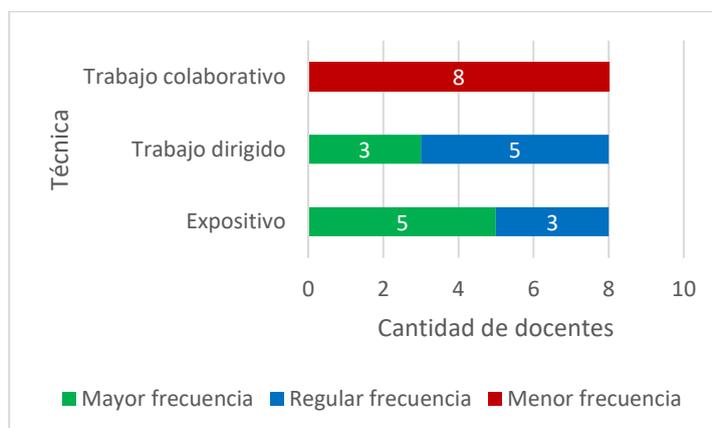
Nota. Obtenido del cuestionario aplicado a los docentes de matemática del nivel secundario.

La Figura 1, muestra que el 50% del equipo docente de matemática tiene entre 6 y 15 años de experiencia profesional, mientras que el otro 50% posee experiencia de más de 16 años. Reconocemos aquí que todos los docentes iniciaron su formación con el Diseño Curricular Nacional del año 2009, dado que casi todos han iniciado sus labores con anterioridad al 2016, año en que empezó la vigencia del CNEB. Esto nos puede hacer pensar que probablemente, los docentes de matemática manejen una enseñanza que no está aún centrada en el estudiante, sino más bien siga siendo expositiva donde prime el maestro como transmisor del conocimiento.

Otro aspecto está relacionado a la técnica aplicada por el docente de matemática. Al respecto, Aredo (2012) nos expresa que la metodología del docente en su práctica pedagógica, nos permite conocer la articulación entre la teoría y la práctica considerando desde los objetivos hasta los resultados en la evaluación de los mismos. Presentamos la Figura 2.

Figura 2

Comparativa entre las Técnicas Empleadas por los Docentes



Nota. Resultados provenientes del cuestionario aplicado a docentes.

De la Figura 2, se desprende que 5 docentes de los 8 aplican una técnica expositiva, lo que representa el 62,5%, mientras que 3 docentes priorizan un trabajo dirigido y ninguno de los que respondieron el cuestionario realizan un trabajo colaborativo como práctica frecuente. Esto nos lleva a pensar que, al predominar la técnica expositiva en la práctica docente con casi ningún uso de técnicas colaborativas, supone una enseñanza basada en una metodología tradicional, la que preserva por encima de otra técnica la exposición, es decir, prioriza la enseñanza por sobre el aprendizaje, existe una metodología pasiva, algo que es contrario a un enfoque por competencias señalado en el CNEB (2016a).

Una característica en el enfoque por competencias como lo dice el CNEB (MINEDU, 2016a) está en que el estudiante aprenda haciendo, y este aprendizaje debe orientarse a ser significativo, es decir, que esté alineado con situaciones propias del estudiante, contextos propios que le permitan resolver situaciones variadas relacionadas a la realidad o simularla. Así, consideramos oportuno reconocer los contextos problemáticos que usan los docentes de matemática. Al respecto, de los resultados del cuestionario a docentes, observamos que el contexto intramatemático es el que predomina en el 62% de docentes que trabajan con los estudiantes de 5° de secundaria frente a un uso mucho menor del contexto extramatemático con 38% de ellos.

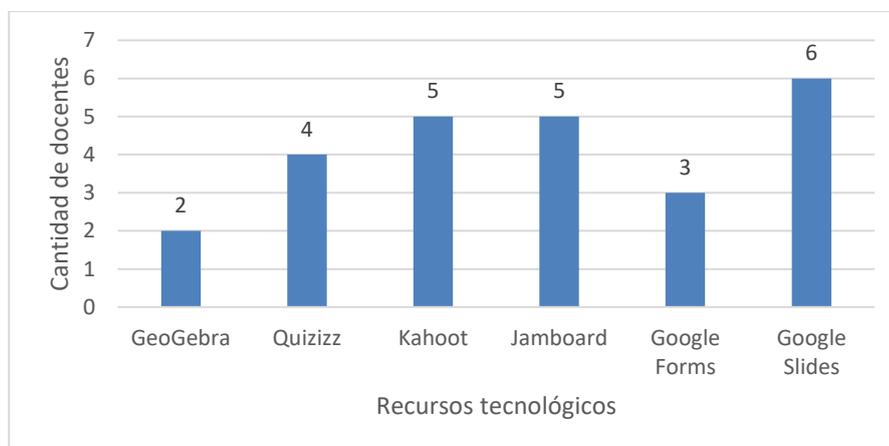
Hasta el momento, se reconoce que el uso de una actividad problemática basada en lo intramatemático, ligada a una técnica expositiva y con formación anterior al enfoque por competencias, nos lleva a pensar que al parecer la metodología docente está más orientada a la tradicional, donde el docente es la expresión del saber y los estudiantes son receptores del conocimiento sin accionar sobre qué pueden hacer con ellos.

El conocer los niveles de demanda cognitiva en los problemas que abordan los docentes de matemática, nos permite considerar si en la práctica docente los estudiantes tienen oportunidades donde se les reta en la idea de mejorar los niveles de razonamiento. Así, 6 de los 8 docentes (75%) prefieren utilizar la demanda cognitiva según una secuencia articulada yendo de menos a más. En este punto, en reunión colegiada pudimos indagar que los problemas de mayor demanda cognitiva suelen ser aquellos donde el estudiante no conoce alguna técnica de solución, o no identifica alguna variante que realizar para encontrar la respuesta. Ello, nos lleva a pensar que la propuesta de problemas está enfocada al uso de técnicas y procedimientos que debe recordar el estudiante para enfrentarse a “nuevos” problemas, que suelen ser los mismos en estructura, pero con datos o contexto diferente.

El uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) permite como nos dice (Godino & Font, 2004) influir fuertemente en la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes motivando su aprendizaje. En tal sentido, hemos considerado preguntar de forma abierta: ¿qué recursos tecnológicos emplea para que los estudiantes puedan comprender el concepto de función exponencial? Obtuvimos los siguientes resultados mostrados en la Figura 3.

Figura 3

Recursos Tecnológicos Empleados por Docentes



Nota. Datos provenientes del cuestionario aplicado a docentes.

En la Figura 3, observamos que hay variedad de recursos que utilizan los docentes en su práctica pedagógica. En reunión colegiada, se expresó el tema del uso de Google Slides para las clases presenciales, híbridas o virtuales con las que vinieron trabajando desde la pandemia por la Covid-19. El Google Forms, se usa para realizar evaluaciones periódicas presentándoles a los estudiantes un par de problemas relacionados a lo visto en la semana y deberán marcar la opción correcta entre las alternativas que se les da. El Jamboard, se usa como pizarra electrónica fundamentalmente en las clases virtuales e híbridas para explicar la teoría del tema tratado. El kahoot y el Quizizz, sirven para hacerlos concursar por un punto extra para su práctica calificada a los 10 primeros que logren los más altos puntajes, es una forma de motivarlos a que aprendan. Finalmente, el GeoGebra, lo utilizan para mostrar gráficas de funciones utilizando la expresión algebraica que le corresponde para que los estudiantes logren reconocer que una expresión algebraica tiene una representación gráfica en el plano cartesiano. Reconocemos que las aplicaciones con la tecnología van al servicio de un aprendizaje expositivo basado en la recepción por parte del estudiante.

El uso de representaciones para un objeto matemático es fundamental, no solo en el campo de las funciones, sino también en el aprendizaje de fracciones, de formas geométricas, aprendizaje estadístico entre otras. Como dice Duval (1999), se accede a las concepciones de un objeto matemático en la medida que se trabaje con al menos dos representaciones semióticas. El cuestionario aplicado, nos revela que 6 de ellos (75%) reconocen a la función exponencial con representaciones algebraicas y gráficas desconociendo las representaciones en lengua escrita y tabular. Los docentes muestran que para el desarrollo del aprendizaje de este objeto matemático 5 docentes (62,5%) promueven en los estudiantes las transformaciones entre las representaciones algebraica y gráfica, 2 docentes enseñan utilizando transformaciones entre las representaciones tabular y gráfica y 1 docente hace uso solo de las representaciones en lenguaje escrito y algebraica. Aquí, logramos entender que, si bien es cierto, esto se aplica a la función exponencial, no deja de pensarse que puede ser también para otros ejes temáticos. Hay muy poco manejo docente de las representaciones semióticas de un objeto matemático que son necesarias para lograr actividades de aprendizaje con fines significativos.

Finalmente, se ha considerado en reunión colegiada con los docentes de matemática, preguntar si la institución educativa les motiva en cuanto a la innovación educativa para la enseñanza-aprendizaje, a lo que respondieron que sí; manifestándose que la dirección del colegio promueve uso de recursos tecnológicos como tablets para los estudiantes, pizarras interactivas, software de uso abierto, entre otros, además, procura capacitaciones cada inicio de año, sin embargo, las mismas duran solo unas horas, son muy teóricas y van dirigidas a todas las áreas, no se han realizado capacitaciones propiamente al área de matemática.

En conclusión, se ha observado a través del análisis de los resultados que nos remiten los instrumentos de recojo de la información que, los estudiantes presentan un bajo desarrollo de los aprendizajes en el dominio temático de las funciones, a pesar de estar apoyados con el uso de tablets para el proceso de enseñanza y aprendizaje. Vemos que los docentes de matemática tienen una metodología centrada en el profesor, es pasiva, orientada a explicar la teoría para pasar luego a la práctica, donde los estudiantes resuelven problemas en su Tablet usando un lápiz óptico, es decir, la tecnología sigue sirviendo para hacer lo mismo que hacían en un papel cuando estaban impresas las fichas de trabajo, esto se traduce en estar alejados del uso de metodologías activas para promover un aprendizaje en el desarrollo de competencias que involucre la reflexión, la búsqueda de información y el aprender a aprender. Asimismo, advertimos que los docentes no usan varias representaciones en el concepto de función, lo que nos hace pensar que se está haciendo lo mismo en otros ejes temáticos. Esto nos hace comprender que el docente tiene escaso conocimiento de las teorías en educación matemática. El uso de los recursos tecnológicos que usa el docente está orientado únicamente a la enseñanza, lo que nos hace notar también que sigue inmerso en una metodología tradicional.

En suma, se advierte que el problema está asociado a la labor pedagógica que realiza el docente de matemática. Al respecto, Galarza (2014) nos expresa que el desempeño docente se traduce en su formación, en el crecimiento de su profesión bajo condiciones y la aplicación eficaz sobre estas para realizar su trabajo, lo que permite mencionar lo que se va a hacer, cuándo, cómo y dónde y con qué para un desarrollo constructivista en el estudiante. También Ruiz y García (2017) indica que la actividad del profesor está inmersa en sus competencias profesionales, su inclinación personal y su compromiso social para incentivar la comprensión a través de diversos métodos que impactan en el aprendizaje de los estudiantes. El problema que hemos diagnosticado es que los docentes tienen escaso uso de estrategias didácticas centradas en el estudiante para el aprendizaje de la matemática.

Se considera que, de no actuarse sobre este problema, los docentes seguirán con una praxis donde predomina más un enfoque que privilegia al docente en la enseñanza sobre el aprendizaje del estudiante. El docente tendrá una mirada hacia cumplir lo que indica una programación no flexible, sin importar que el estudiante tenga una real formación. Tendremos estudiantes con bajos niveles en su desarrollo reflexivo, indagatorio y crítico, poco motivados para el aprendizaje matemático ante el uso de la tecnología (tomando en cuenta que son nativos digitales) y con dificultades para la comprensión de los conceptos matemáticos que traen como consecuencia no lograr alcanzar los estándares para el desarrollo de las competencias matemáticas.

4.3 Referentes Conceptuales

En Relación a la Formación Docente en Servicio:

La capacitación docente es el elemento eje de nuestra propuesta, que consiste en acciones de formación favorable e importante si se desea mejorar la enseñanza y aprendizaje en los estudiantes, debido a que la función principal del docente es la proveer aprendizajes significativos a sus formandos para desarrollar las competencias que requirieren (Acevedo, Manassero, y Vázquez, 2002).

Los esfuerzos realizados en el Perú para ofrecer formación a docentes en servicio han sido múltiples tal como lo menciona la UNESCO (2019). Desde el año 1980, con políticas educativas que consideraban la formación docente en servicio un tema que no era prioridad en la agenda, la cual se caracterizaba por cursos cortos y masivos que no llegaban a todos los docentes. Llegada la década de los noventa, aparece el boom de la reforma educativa en Latinoamérica; renovación curricular y de materiales, se da prioridad a la comprensión lectora y las habilidades de pensamiento matemático, sin embargo, las capacitaciones siguieron con cursos y talleres que no ejecutaban una evaluación pertinente. Por los años 2000, las metodologías constructivistas entran a desafiar la labor docente, ante ello, las propuestas de formación a docentes en servicio pasaban por ofrecer cursos que enseñaban enfoques y métodos que se contradicen, lo que generó confusión entre los docentes. El Estado sigue encargándose de la formación del docente en servicio, pero no logra obtener resultados favorables dado que las capacitaciones eran masivas, existía una formación homogénea y se distanciaban de la formación que debería recibir el docente según su contexto algo que provocaba resultados desfavorables en los aprendizajes de los estudiantes. En los últimos años, los esfuerzos por mejorar la labor profesional del docente pasaron por 3 programas que tuvieron relevancia: el Plan Nacional de Capacitación Docente (PLANCAD), el Programa Nacional de Formación en Servicio (PNFS) y finalmente, el Programa Nacional de Formación y Capacitación Permanente (PRONAFCAP) ofreciendo cursos y talleres masivos, que atendía necesidades muy generales, sin apuntar a las necesidades propias lo que no ayudaba a los docentes, además se capacitaban con enfoques diferentes a los presentados en el currículo. Entonces, lo que se requiere es una política educativa que brinde capacitaciones que ayuden a la profesionalización docente, en un proceso continuo a través de culturas que permitan una colaboración mutua para su crecimiento profesional.

Son varias las capacitaciones realizadas a docentes quienes expresan disconformidad en la forma cómo se ejecuta, una forma expositiva, que no provee más que transmisión de conocimientos. Ante esta situación, planteamos con esta propuesta ofrecer al docente una capacitación experiencial, vivencial, que le permita comprender con mayor profundidad el manejo de estrategias didácticas centradas en el estudiante de manera que le sea más próximo poder aplicarlas en su práctica pedagógica para promover el desarrollo de las competencias, dado que esto último requiere la formación de estudiantes que construyan sus aprendizajes mediante la observación, indagación, reflexión e investigación para resolver un problema planteado. Mañú y Goyarro (2011), expresan que para lograr ser un docente con competencia es necesario que se tenga entre otras características una formación didáctica permanente además de interesarse mucho por el desarrollo de los estudiantes, es por ello que una capacitación pertinente debe tener ingredientes que se acompañan a las estrategias que permiten colaboración entre los estudiantes, pero también entre los docentes. Además, el Proyecto Educativo Nacional al 2036 (MINEDU, 2020a), señala en su Orientación Estratégica 2 que la capacitación docente al conocer un diagnóstico de sus competencias, se hace necesaria para conseguir resultados efectivos que no pueden esperar. Asimismo, el documento hace presente que las iniciativas de actualización y formación deben ser promovidas. Por otro lado, la

UNESCO (2019) expresa que el fortalecimiento de las competencias en los docentes pasa por hacerlos reflexivos, autónomos, críticos, comprometidos y colegiados.

Así, la presente propuesta plantea realizar una capacitación docente tomando en cuenta las necesidades producto del diagnóstico, lo que permitirá una planificación que atienda a estas necesidades identificadas finalmente, en el escaso conocimiento de estrategias didácticas para promover el desarrollo de competencias. Luego, se realizará la implementación de la formación docente por medio de actividades en cada sesión que, permitan un aprendizaje docente experiencial, recogiendo evidencia y realizando luego un acompañamiento pedagógico permitan fortalecer las capacidades docentes para el desarrollo de las competencias matemáticas de los estudiantes.

En Relación al Proceso de Acompañamiento:

Es necesario tomar en cuenta a los espacios de reflexión que en palabras de Fraquelli (2007) se entiende como:

Los espacios propicios para reflexionar y aprovechar los saberes de los profesores deben gestarse en la escuela y ser un foco de interés al interior de éstas. La reflexión pedagógica permite conocer los problemas y proponer posibles soluciones para que los docentes puedan afrontar las dificultades pedagógicas con éxito (p. 138).

Es la forma como se gestará el acompañamiento pedagógico que consideramos para esta propuesta. Es de esperar que luego de observar la aplicación de las estrategias en el aula de clases se fomenten los espacios de reflexión de forma tal que se logren retroalimentarse mutuamente entre docentes para promover mejoras en las capacidades docentes y por tanto en los aprendizajes de los estudiantes.

En Relación a las Estrategias Didácticas Centradas en el Estudiante:

Ortiz, Santos, y Rodríguez (2020), nos expresan que una estrategia didáctica es una combinación pertinente de técnicas, métodos y medios que permiten al estudiante lograr un objetivo deseado en forma eficaz y simple; de igual modo, es una organización adecuada de contenidos, características personales e interpersonales que pueden ejercer su acción en grupos de trabajo. Al respecto, el uso de estrategias didácticas no pertinentes es una constante en la mayoría de docentes, lo que no logra un aprendizaje significativo en los estudiantes (Bravo-Aranibar, Bocangel-Weydert, y Bocangel-Marin, 2020). Pero, “¿cómo se logra que el estudiante sistematice, profundice, integre y aplique los conocimientos y habilidades asimiladas a la solución de nuevos problemas?” (Arteaga, León y Del Sol, 2018, p. 66). Es requerimiento actual que el uso de estrategias didácticas permita al estudiante apropiarse de los conceptos que de su uso se derive (Orellana, 2017). Así, es necesario que los docentes de matemáticas deban considerar estrategias diversas que le permitan lograr aprendizajes en los estudiantes desarrollando competencias (Chavarria-Pallarco, 2020). Se requieren de estrategias que sean objetivas, flexibles, que permitan la participación y promuevan la integración (Pérez et al., 2019). Este proceso de enseñanza-aprendizaje debe promover que los estudiantes formulen conjeturas o supuestos de manera que sean dirigidos a la búsqueda de la información y análisis todo con la finalidad de generar un aprendizaje que permita la comprensión de conceptos y expresión de las ideas matemáticas.

Durante mucho tiempo el modelo educativo se ha centrado más en la enseñanza,

donde el docente es el que posee el conocimiento y debe transmitirlo al estudiante. Sin embargo, como nos dice Juárez-Pulido, Rasskin-Gutman & Mendo-Lázaro (2019) este modelo se enfoca en el saber más que en el saber hacer. Así, actualmente el mundo exige personas que puedan ser competentes frente a un mundo globalizado por ello, la escuela no ha sido ajena y realiza cambios que proponen formar personas que sean el centro en el proceso de aprendizaje de manera activa y dinámica a través de las metodologías activas.

Las metodologías activas tienen a representantes como Pestalozzi, Freinet, Montessori, Decroly o Dewey. El aprendizaje por medio de ellas no solo permite una mejor relación entre los estudiantes, sino también un desarrollo de sus competencias sociales, de análisis y de comunicación que, como bien manifiesta Huber (2008) los estudiantes pueden aprender desde la experiencia y la interrelación con sus compañeros.

Entre algunas de las metodologías activas que podemos citar para el aprendizaje de las matemáticas tenemos: el Flipped Classroom o aula invertida, el aprendizaje cooperativo, el aprendizaje basado en proyectos (ABP) y el aprendizaje basado en problemas. Para la presente propuesta de innovación, consideramos el uso del aprendizaje cooperativo (AC).

El AC es una metodología activa con antecedentes psicológicos en Piaget por el año 1947 y psicosociales por Vygotsky en el año 1934, es desde aquí que se deduce que el AC ayuda a mejorar el rendimiento académico y potenciar las habilidades de inteligencia social. Esta metodología divide a los estudiantes en grupos de no más de 5 integrantes cuya finalidad es la de poder mejorar su propio aprendizaje y el del grupo (Johnson, D., Johnson, R. y Holubec, E., 2014). Es entonces que, los integrantes de cada equipo deben ser conscientes de que el logro del objetivo común está en la responsabilidad con que ejercen su labor cada uno de los integrantes.

Es importante también, reconocer que la conformación de los equipos debe darse de manera heterogénea donde cada uno pueda desarrollar un rol como parte de sus responsabilidades. Además, Pujolàs (2012) nos dice que el trabajo en grupos pequeños le brinda oportunidades a estudiantes con necesidades diferentes compartir sus estrategias, entonces esta metodología se convierte en importante para la diversidad en el aula. Para Johnson et al. (2014) debe darse una interrelación entre 5 elementos: interdependencia desde un aspecto positivo, interacción entre los estudiantes, autorresponsabilidad, entrenamiento de habilidades interpersonales y evaluación del grupo.

La aplicación del AC requiere como lo manifiesta Sharan (2014) que exista un cambio en la percepción que se tiene sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje tanto en los estudiantes como en el docente, salir de aquel modelo donde el docente es el centro e ir hacia pedagogías que privilegien al estudiante como centro del aprendizaje. Para motivar ello, será necesario recurrir a actividades que faciliten la participación individual y grupal. La estructura de los elementos formados, pueden variar, según sea el objetivo que se tenga para el aprendizaje.

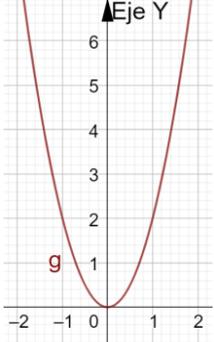
Para que la presente propuesta de innovación permita que el aprendizaje sobre funciones pueda sustentarse en referentes teóricos en educación matemática del tema, tomaremos a la TRRS de Raymond Duval, filósofo y psicólogo, la desarrollo allá por la década de los años 70. Duval (1999), considera que el conocimiento puede ser logrado a través de una actividad de representación. Así, en el conocimiento matemático, todo objeto parte siempre de una representación mental que tiene un sujeto por medio de imágenes o concepciones que para poder comunicarlas es necesario exteriorizarlas a través de las representaciones semióticas. Estas son un conjunto de signos que pertenecen a un sistema de representación y que permiten la actividad matemática, por ejemplo,

cuando queremos expresar la representación mental que tenemos de la función lineal, la exteriorizamos haciendo uso de signos que corresponde a un sistema semiótico del álgebra como: $f(x) = 3x - 2$. Esta representación semiótica permite comunicar las ideas matemáticas que se pretenden en ese sistema de representación que finalmente, Duval (2004) llama registros de representación semiótica.

Para Duval (2004) un objeto matemático tiene más de un registro de representación semiótica: registro en lengua natural, registro algebraico, registro gráfico, registro tabular o numérico, registro figural los que permiten en su interacción comprender a un objeto matemático. Por ejemplo, la función cuadrática tiene los siguientes registros de representación mostrados en la Tabla 3.

Tabla 3

Registros de Representación de la Función Cuadrática

Registro en Lengua Natural	Registro Algebraico	Registro Gráfico
<p>Función cuadrática con vértice en el origen de coordenadas, ramas hacia arriba, que pasa por los puntos (1 ; 2) y (-1 ; 2).</p>	$g(x) = 2x^2$	

Nota. Adaptado de *Estudio de la función exponencial mediado por el GeoGebra para Tablet* (p. 114), por García-Cuéllar y Martínez-Miraval, 2018, Lectorum.

Se puede apreciar en la Tabla 3, que el objeto matemático función cuadrática de vértice en el origen y que pasa por los puntos (1 ; 2) y (-1 ; 2) se encuentra en el registro de lengua natural, pero puede representarse también en el registro algebraico por medio de una expresión con letras y números, también el mismo objeto matemático puede representarse en un sistema de coordenadas donde se trace todo el conjunto de puntos que representen a la función cuadrática, esto último es llamado registro gráfico.

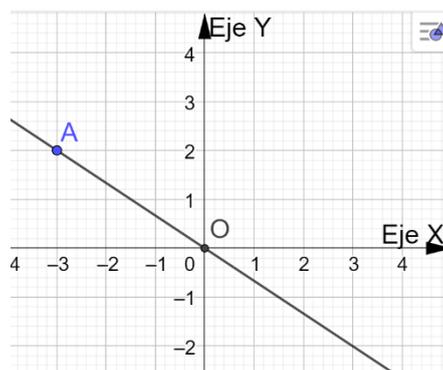
Así también, un objeto matemático puede sufrir transformaciones en su representación. Para ello, Duval (1999) nos señala que un registro de representación tiene la característica de poseer formación, tratamiento y conversión. De esto último, la formación se entiende como la representación inicial que tiene un objeto matemático, el tratamiento son las transformaciones que sufre un objeto matemático en otras representaciones, pero dadas en el mismo registro. Y finalmente, la conversión que es la transformación en la representación de un objeto que se da de un registro a otro.

Es posible ejemplificar para una función lineal, que se pasa por el origen y el punto (-3 ; 2). Esta representación que se encuentra en el registro de lengua natural puede ser convertido a un registro algebraico, para ello se utilizarán los datos de manera que se realicen operaciones algebraicas, es decir tratamientos, que permitan obtener la expresión que representa algebraicamente a la función lineal tal como: $h(x) = (-2/3)x$. Si es

necesario reconocer algunas otras características del objeto función lineal, podrá ser requerido realizar la transformación de conversión del registro algebraico al registro gráfico tal como lo muestra la Figura 4.

Figura 4

Representación de la Función Lineal en el Registro Gráfico



Nota. Se puede apreciar que el objeto función lineal conserva características y propiedades que la definen en este registro de representación.

Duval (2004), expresa que para la comprensión de un objeto matemático se hace necesario que se realice conversiones en al menos dos registros de representación. Mientras el estudiante tenga más contacto con los diferentes registros de representación al realizar tratamientos y conversiones, mejor será la comprensión que tenga sobre dicho objeto lo que redundará en tener la concepción mucho más clara.

La investigación de Brandt, Moretti y Lopez (2018) señala que el desarrollo de actividades en un ambiente de representación dinámica como el GeoGebra ayudan a que el estudiante pueda reconocer a través de la percepción visual y las modificaciones ópticas y posicionales en relación con aspectos algebraicos, los objetos matemáticos de estudio, así la comprensión de dicho objeto mejora notablemente.

Se presenta también el estudio que realiza Gay, Tito y San Miguel (2014, citado en García e Izquierdo, 2017), quienes hace referencia al GeoGebra como facilitador de la interrelación entre los registros de representación de un objeto matemático, permitiendo un estudio y análisis apropiados llevando al estudiante al desarrollo del pensamiento matemático.

También la investigación realizada por Dikovic (2009) en el uso de GeoGebra para el aprendizaje de algunos tópicos de funciones y cálculo, nos dice:

Se demostró que GeoGebra tiene muchas posibilidades para ayudar a los estudiantes a obtener un sentimiento intuitivo y visualizar el proceso matemático adecuado. El uso de las herramientas de este software permite a los estudiantes explorar una gama más amplia de tipos de funciones, y les brinda a los estudiantes las conexiones entre representaciones simbólicas y visuales. (p. 201, traducción propia).

Es importante rescatar que luego de la pandemia por la Covid-19, los docentes han adquirido, unos de forma autodidacta y otros por capacitaciones, formación en el uso

de medios tecnológicos para la enseñanza-aprendizaje de sus formandos. Sin embargo, la pertinencia de estos medios es una dificultad que aún prevalece (Cyrulies y Schamne, 2021), particularmente en el caso de la institución educativa en estudio, el uso del GeoGebra no es explotado de forma tal que genere aprendizajes significativos en los estudiantes.

En Relación al Desarrollo de las Competencias Matemáticas:

El CNEB (2016a) es el documento oficial que indica expresamente qué aprendizajes deben desarrollar los estudiantes a través del perfil de egreso. En el aprendizaje de la matemática se requiere tomar en cuenta el desarrollo de los siete enfoques transversales, así como las cuatro competencias matemáticas orientadas al enfoque de resolución de problemas.

Dado que la presente propuesta está orientada a la formación del docente en servicio a través del manejo de estrategias didácticas centradas en el estudiante como; el aprendizaje cooperativo, uso de la Teoría de Registros de Representación Semiótica y el uso pertinente del software GeoGebra en línea, promueven por parte del docente el desarrollo de los enfoques transversales en los estudiantes. Así, se promueve el enfoque de derechos; dado que los docentes lo demuestran al fomentar la participación de competencias ciudadanas, por ejemplo, cuando promueve el trabajo cooperativo, donde los estudiantes no solo expresan sus ideas para lograr un objetivo común, sino también actúan con responsabilidad en ese ejercicio y en el respeto por las ideas de sus pares. De igual manera, se fomenta el enfoque del diálogo y la concertación; dado que los docentes promueven con las actividades la deliberación y el poder llegar a consensos para conseguir lograr un objetivo que es propio del equipo de trabajo. El enfoque inclusivo; en la medida que el docente promueve el respeto a las diferencias en cuanto se encuentran algún compañero con dificultades para el aprendizaje. También, cuando el docente fomenta actividades, por ejemplo, en el uso de GeoGebra acordes a las necesidades del estudiante para permitirle la misma oportunidad de logro en sus resultados. Se fomenta también el enfoque intercultural, entre otros.

Otro aspecto es que el CNEB (MINEDU, 2016a) busca que el estudiante construya su aprendizaje en base al desarrollo de competencias. Se entiende por competencia a “la facultad que tiene una persona de combinar un conjunto de capacidades a fin de lograr un propósito específico en una situación determinada, actuando de manera pertinente y con sentido ético” (p. 29). En el área de matemática se desarrollan cuatro competencias a saber: Resuelve problemas de cantidad, resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, resuelve problemas de forma, movimiento y localización y resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre, cada una de las cuales combinan capacidades relacionadas a traducir, comunicar, elaborar estrategias y procedimientos y argumentar las que responden a desempeños y estándares que podemos encontrar en el Programa Curricular de Educación Secundaria (MINEDU, 2016b).

Esta propuesta plantea que es necesario que los docentes de matemáticas sean capaces de comprender primero lo que es una competencia matemática, a qué hace referencia y cómo debe desarrollarse, considerando incorporar a su práctica pedagógica el uso de estrategias didácticas centradas en el estudiante, las que permitirán generar en ellos la reflexión, investigación, pensamiento crítico en un contexto social en el que la relación con sus pares permite comunicar sus traducciones, estrategias y procedimientos, así como argumentar sus afirmaciones frente a situaciones problemáticas a las que tiene que enfrentarse.

En Relación al Marco del Buen Desempeño Docente:

El MBDD (MINEDU, 2012) aparece en la necesidad de buscar que la profesión docente alcance niveles de calidad esperados. La Figura 5, muestra los dominios y competencias al que se hace referencia.

Figura 5

Dominios y Competencias en el Marco del Buen Desempeño Docente

Dominio 1 Preparación para el aprendizaje de los estudiantes	Competencia 1 Conoce y comprende las características de todos sus estudiantes y sus contextos, los contenidos disciplinares que enseña, los enfoques y procesos pedagógicos, con el propósito de promover capacidades de alto nivel y su formación integral.
	Competencia 2 Planifica la enseñanza de forma colegiada, garantizando la coherencia entre los aprendizajes que quiere lograr en sus estudiantes, el proceso pedagógico, el uso de los recursos disponibles y la evaluación, en una programación curricular en permanente revisión.
Dominio 2 Enseñanza para el aprendizaje de los estudiantes	Competencia 3 Crea un clima propicio para el aprendizaje, la convivencia democrática y la vivencia de la diversidad en todas sus expresiones, con miras a formar ciudadanos críticos e interculturales.
	Competencia 4 Conduce el proceso de enseñanza con dominio de los contenidos disciplinares y el uso de estrategias y recursos pertinentes, para que todos los estudiantes aprendan de manera reflexiva y crítica lo que concierne a la solución de problemas relacionados con sus experiencias, intereses y contextos culturales.
	Competencia 5 Evalúa permanentemente el aprendizaje de acuerdo con los objetivos institucionales previstos, para tomar decisiones y retroalimentar a sus estudiantes y a la comunidad educativa, teniendo en cuenta las diferencias individuales y los contextos culturales.
Dominio 3 Participación en la gestión de la escuela articulada a la comunidad	Competencia 6 Participa activamente, con actitud democrática, crítica y colaborativa, en la gestión de la escuela, contribuyendo a la construcción y mejora continua del Proyecto Educativo Institucional y así este pueda generar aprendizajes de calidad.
	Competencia 7 Establece relaciones de respeto, colaboración y corresponsabilidad con las familias, la comunidad y otras instituciones del Estado y la sociedad civil; aprovecha sus saberes y recursos en los procesos educativos y da cuenta de los resultados.
Dominio 4 Desarrollo de la profesionalidad y la identidad docente	Competencia 8 Reflexiona sobre su práctica y experiencia institucional y desarrolla procesos de aprendizaje continuo de modo individual y colectivo, para construir y afirmar su identidad y responsabilidad profesional.
	Competencia 9 Ejerce su profesión desde una ética de respeto de los derechos fundamentales de las personas, demostrando honestidad, justicia, responsabilidad y compromiso con su función social.

Nota. Tomado de *Marco del Buen Desempeño Docente* (p. 28), MINEDU, 2012. <http://www.minedu.gob.pe/pdf/ed/marco-de-buen-desempeno-docente.pdf>

Luego, el MINEDU (2020b) a través de una resolución establece estándares en progresión para las competencias del MBDD, de manera que las acciones de formación para docentes en servicio, evaluación docente y reconocimiento profesional, tengan una orientación en el diseño e implementación.

Esta propuesta se alinea principalmente con el dominio 2: Enseñanza para el aprendizaje de los estudiantes (competencia 4) en la incorporación de estrategias didácticas centradas en el estudiante y el dominio 4: Desarrollo de la profesionalidad e identidad docente (competencias 8 y 9) que están relacionadas a la capacitación y trabajo colegiado para generar la reflexión que permita mejoras en la práctica pedagógica.

Entonces, con fines de poder comprender la propuesta, establecemos definiciones a los términos siguientes:

Estrategias Centradas en el Estudiante. Es la combinación pertinente de técnicas, métodos y medios que permiten al estudiante alcanzar el logro de sus aprendizajes de forma constructiva.

Capacitación Docente. Es el conjunto de acciones formativas que se realizan en docentes en servicio con la finalidad de mejorar su práctica pedagógica y por consiguiente los aprendizajes en los estudiantes.

Acompañamiento Pedagógico: Aquel conjunto de acciones que realiza el formador dirigido hacia los docentes en servicio con la finalidad de brindarles espacios de reflexión sobre su práctica pedagógica en la mejora de sus capacidades.

Espacios de Reflexión. Corresponden a los momentos de interacción docente que les permite compartir reflexiones sobre sus acciones pedagógicas con la finalidad de solucionar problemas que se presentan en la labor y que colaboran en el enriquecimiento de su profesión.

Trabajo Colegiado. Está relacionado con la participación conjunta del equipo de docentes para compartir sus experiencias y conocimientos de forma tal que se promueva la mejora de las capacidades docentes.

4.4 Aportes de Experiencias Innovadoras

Para la presente propuesta será necesario revisar la literatura en relación a las acciones que otros autores han realizado en torno a estrategias didácticas como el aprendizaje cooperativo, la TRRS y el uso de GeoGebra para la enseñanza-aprendizaje de la matemática.

Para Promover el Trabajo Cooperativo en los Estudiantes.

Se toma el artículo de Quevedo y Zapatera (2019), quienes nos presentan el uso de metodologías didácticas activas en el aprendizaje de las funciones para estudiantes de 3° de secundaria con la finalidad de lograr mejoras en los aprendizajes de los estudiantes pues este eje temático es uno de los más relevantes en la Matemática por comprometer otros conceptos y permitir la interpretación de muchas situaciones de la vida real. Así, los autores plantean una combinación de metodologías activas como el método demostrativo, el aprendizaje cooperativo y la gamificación.

En el método demostrativo, se plantea transmitir conocimientos a través de la ejemplificación de una tarea lo que conduce a que los estudiantes puedan realizarla por su cuenta adquiriendo autonomía. En relación al aprendizaje cooperativo, los estudiantes formarán grupos de 4 integrantes para el trabajo de las actividades relacionadas a funciones lineales y cuadráticas interactuando en la puesta del objetivo común que significa llegar a resolverlo. Finalmente, encontramos a la gamificación como herramienta motivadora a través del uso de *Scratch*, un medio tecnológico que funciona a través de un lenguaje de programación que lo elabora, para este caso, el docente con la finalidad que los estudiantes realicen las tareas encomendadas.

Esta combinación de las metodologías activas propuestas, consideran los autores,

permite un desarrollo cognitivo y socio-afectivo de los integrantes del grupo que aparece con la interacción de poder ayudarse mutuamente para resolver la situación que se les presenta. Además, hay un desarrollo de competencias de trabajo en equipo, lo que se traduce en comunicación más efectiva, cooperación, responsabilidad, liderazgo. La percepción del estudiante para competir individualmente en tanto se encontraba en una metodología tradicional, se reorienta a una concepción en la cual hay que cooperar mutuamente para alcanzar nuestros objetivos, una percepción positiva que mira no solo el propio trabajo sino también la solidaridad para con sus compañeros de grupo.

La actividad 1 consiste en resolver un problema del costo de entradas de un grupo de amigos cuando van al cine. Inicialmente se presenta la situación de la manera siguiente: Si se pagan 18 euros por 3 entradas al cine, ¿cuánto se pagará por la compra de 7 entradas? El problema es desarrollado por el docente con una regla de tres simple. Sin embargo, muestra a los estudiantes que este no es un cálculo que se haría en la vida real, simplemente se aplicaría el concepto de proporción para obtener el resultado. Por otro lado, el docente aprovecha esta idea para introducir el uso de la función lineal con *Scratch*, extendiéndola a una función afín al expresar que habrá cargos de costo por la alta demanda y rebajas por la poca demanda de las mismas. Los estudiantes participan estando en grupos de trabajo, usando *Scratch* para la resolución de las situaciones exponiendo sus ideas entre sus pares de grupo y al profesor ante las preguntas. El docente retroalimenta y aprovecha en todo momento los errores como oportunidades para los estudiantes puedan mejorar sus aprendizajes.

La actividad 2 pretende con la utilización del aprendizaje cooperativo y la gamificación en el uso de *Scratch*, que los estudiantes puedan reconocer la idea de función cuadrática a partir de una ecuación de segundo grado. Además, para reconocer elementos de la función cuadrática deberá hacerse uso del tiro parabólico de un balón de básquet de manera que con el uso de *Scratch* el estudiante realice modificaciones en la ventana del programa para acceder a valores que le permitan reconocer en qué punto conviene que se encuentre el vértice de la parábola para encestar. En este trabajo, el docente también aprovecha para poder retroalimentar de forma constructiva.

El aporte de este trabajo hacia nuestra propuesta, está en el hecho de introducir las metodologías activas como el aprendizaje cooperativo, tomar en cuenta el error que puedan cometer los estudiantes como oportunidad de aprendizaje, además de incluir en las actividades que se plantearán para el aprendizaje de funciones, estar ligadas al contexto real. Esto, según nos dice Ausubel (1983), produce aprendizajes significativos, ya que los contenidos están relacionados con lo que el alumno conoce. Además, el uso del contexto conocido por el estudiante permite aumentar su curiosidad e interés (Planas y Alsina, 2009).

Para Fortalecer los Conocimientos en Didáctica de la Matemática.

También se toma en cuenta el trabajo de Díaz (2021), quien mediante la recopilación de investigaciones de referencia, advirtió las dificultades que se presenta en los estudiantes de 5° de secundaria para la comprensión del concepto de función. Por ello, basa su trabajo en el objetivo de analizar si una propuesta en un entorno virtual favorece las transformaciones en las representaciones del objeto función bajo la Teoría de Registros de Representación Semiótica (TRRS) como marco teórico.

El estudio trabaja con una metodología de tipo cualitativo, aplicando procedimientos metodológicos en 5 momentos: planteamiento del problema, construcción de la propuesta didáctica, análisis de dicha propuesta, conclusiones y un

apartado relacionado a futuras investigaciones. La propuesta se elabora tomando como base a estudiantes de 5° de secundaria, a quienes se les aplicaría una secuencia de dos actividades. La primera actividad empezaría con un diagnóstico de conocimientos previos, luego abordarían ítems que motivarán a transitar desde el registro de representación algebraico al gráfico, así como también del registro en lengua natural al registro algebraico en un entorno virtual conformado por la plataforma *Classroom*, la pizarra interactiva *Jamboard* y el software de ambiente de representación dinámica *GeoGebra*. La segunda actividad se basa en el dominio y rango de una función, en ella los estudiantes desarrollarían ítems en el registro de representación algebraica valiéndose del *GeoGebra* e ítems que permiten al estudiante realizar tratamientos en el registro gráfico.

Entre las conclusiones, el autor hace hincapié en que la propuesta permite transformaciones de tratamiento y conversión entre los registros algebraico, gráfico y lengua natural en un análisis previo, lo que permitiría favorecer la comprensión del objeto función (en la línea de Duval, 2004) en estudiantes de 5° de secundaria. Asimismo, Díaz (2021) señala también que es posible adaptar esta propuesta a otros objetos matemáticos que puedan apoyarse en el uso de *GeoGebra*.

Con esta investigación, esta propuesta puede alimentarse de las actividades que se presenta, así como también de la TRRS como marco de apoyo para la mejora de los aprendizajes en matemáticas por estudiantes de secundaria.

Para Promover una Capacitación Significativa y Uso Adecuado del GeoGebra.

Finalmente, otro aporte está referido a la experiencia realizada por Rojas-Bello (2020), quien introdujo el uso de *GeoGebra* en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría a docentes que formaban parte del programa de licenciatura en Educación Matemática del Instituto Superior de Formación Docente Salomé Ureña de República Dominicana con el propósito de conocer cómo influye esta propuesta didáctica en el aprendizaje de los estudiantes en un ambiente colaborativo entre estudiantes y entre docente-estudiante para el aprendizaje. En el curso que llevaban los estudiantes, realizaban el estudio de la Geometría Analítica donde el uso de recta y planos, de cónicas como la parábola, elipse, circunferencia y de las representaciones en coordenadas polares. La experiencia parte con la realización de una prueba diagnóstica, en la intención de conocer los saberes previos sobre ubicación de puntos coordinados en el plano y el espacio, si logran enunciar el Teorema de Pitágoras y resolver una situación planteada, identificar ecuaciones en el espacio y reconocer elementos de una ecuación de segundo grado. Luego de ello, se observó que los estudiantes presentaban dificultades en la identificación de ecuaciones en R^3 , ubicación de puntos en el plano y en el espacio y reconocer la circunferencia en como concepto. Así, el docente a cargo realizó los ajustes necesarios para desarrollar las sesiones de aprendizaje. Las clases comienzan con preguntas abiertas y videos que asombren a los estudiantes lo que permite explicaciones de la Geometría en la Mecánica y otros contextos, sigue el planteamiento de las definiciones y los conceptos, se ejemplifican situaciones para una comprensión inicial, luego, el uso de *GeoGebra* para realizar construcciones geométricas solo cuando la situación lo amerita, todo ello en un contexto colaborativo. Posterior a ello, se les plantearon situaciones problema a los estudiantes donde tenían la libertad de poder usar *GeoGebra*. Los estudiantes trabajaban en equipo para resolver las situaciones que se les planteaban, se comunicaban expresando sus puntos de vista, sus argumentos, debatían, fueron descubriendo conceptos insertados en los problemas que les ayudaban a resolver

conjeturas, solicitaban también apoyo al docente quien realizaba guías con la intención que sean los propios estudiantes que descubran la solución. Por último, algunos equipos exponían sus resultados, invitados por el docente.

Después de terminado el curso, se les hizo una entrevista a los estudiantes con la intención de conocer sus percepciones sobre la metodología aplicada. En estas, manifestaban que la metodología les permitió reconocer conceptos a través del GeoGebra, la metodología aplicada se alinea con la exigencia del modelo por competencias, se siente un ambiente donde el aprendizaje es el foco del desarrollo. A la pregunta referida a si ¿usarían en sus clases el GeoGebra?, respondieron que sí dado que se comprende mejor la Geometría, consideramos que funcionaría con nuestros propios estudiantes, nos parece que ayudaría para el estudio del álgebra también.

Entre las conclusiones de la experiencia, Rojas-Bello (2020) nos expresa que en la medida que el GeoGebra se usa de manera pertinente en las clases ayuda mucho al futuro maestro a comprender nociones y conceptos asociados a diferentes objetos matemáticos, por ejemplo, con la Geometría y el Álgebra ya que ellos mismos siendo estudiantes manipularon las herramientas del software generando simulaciones con la intención de ejecutar su plan de solución reflexionando y fortaleciendo sus aprendizajes. La mediación del docente en combinación con una herramienta tecnológica, como GeoGebra, fue favorable para la comprensión de situaciones donde el estudiante requería una guía, la retroalimentación se dio de una forma constructiva, lo que ayudaba al estudiante a encontrar por propia cuenta el camino para seguir en la solución del problema planteado. Se sugiere planificar la secuencia de manera que sea el docente que de los principales conceptos, se use el software GeoGebra para algunas acciones por los estudiantes que permitan reconocer estos conceptos y luego, las tareas que realizarán los estudiantes colaborativamente para apropiarse de ellos. La experimentación por parte de los futuros docentes de matemáticas en el uso de la tecnología, la pedagogía y sus conocimientos disciplinares es importante porque les permite obtener de primera fuente aprendizajes pedagógicos que podrán utilizar en su práctica profesional.

De esta experiencia es posible resaltar el uso nuevamente de herramientas tecnológicas como el GeoGebra para la enseñanza-aprendizaje de la matemática, el trabajo colaborativo en el aprendizaje de los conceptos pero resaltamos que, a pesar de ser una experiencia dirigida a docentes en formación, resulta enriquecedora no solo para los estudiantes de la educación básica regular al que finalmente beneficiamos con nuestra propuesta, sino que la puesta en práctica de las estrategias empleadas en la enseñanza-aprendizaje con los docentes favoreció sus capacidades pedagógicas, algo que tomaremos también para la capacitación docente que se pretende. Así, los docentes de matemática involucrados en la propuesta podrán recibir la formación en estrategias didácticas centradas en el estudiante en un ambiente donde se aplican las mismas para con ellos, así logramos que ellos reconozcan mejor su desarrollo para con sus propios estudiantes.

V. Propuesta para Mejorar o Innovar la Práctica Educativa en Relación a la Situación Descrita

5.1 Objetivos Generales y Específicos

Objetivo General

Fortalecer las capacidades docentes mediante la capacitación en estrategias didácticas centradas en el estudiante con la finalidad de desarrollar las competencias matemáticas en estudiantes del nivel secundario de una institución educativa del distrito

de San Miguel.

Objetivos Específicos

1. Formar a los docentes de matemática de secundaria en el uso de estrategias didácticas centradas en el estudiante para la mejora de los aprendizajes en matemáticas.
2. Acompañar la aplicación de estrategias centradas en el estudiante que desarrollan docentes de matemática del nivel secundario en el aula de clases.

5.2 Descripción de la Propuesta

En páginas anteriores, se ha señalado que la observación directa en el aprendizaje de los estudiantes sobre función exponencial, trajo consigo realizar un diagnóstico sobre aspectos de aprendizaje previos del concepto de función en los estudiantes de 5° de secundaria y la búsqueda del conocimiento docente sobre estrategias de aprendizaje. Este proceso nos llevó a identificar que el bajo rendimiento de los estudiantes en la noción de función era respuesta a la falta de conocimiento docente en el uso de estrategias didácticas centrada en el estudiante. Tomando a Orellana (2017), apropiarse de los conceptos está relacionado al uso de estrategias didácticas pertinentes. Como este problema impacta en la formación matemática de los estudiantes de 5° de secundaria y los docentes son los mismos que enseñan en los otros grados del nivel, consideramos realizar una propuesta que promueva el desarrollo en las capacidades docentes con el uso de estrategias didácticas centradas en el estudiante, tal como lo propone Chavarria-Pallarco (2020), para lograr mejores aprendizajes en el curso de matemáticas que se ofrece en el nivel secundario de una institución educativa del distrito de San Miguel.

Para conseguir este objetivo, la presente propuesta se desarrollará en dos etapas. La primera está orientada a la capacitación experiencial del equipo docente de matemática del nivel secundario en estrategias didácticas que centren su mirada al aprendizaje del estudiante. Para ello, será necesario sensibilizar al equipo docente del área sobre los resultados obtenidos en el diagnóstico y la necesidad de incorporar en su práctica pedagógica el uso de nuevas estrategias que permitan aprendizajes más profundos sobre tópicos diversos de las matemáticas. Así, consideramos que, para obtener mejores resultados, el equipo de docentes reciba conocimiento y acciones experienciales sobre estrategias como el aprendizaje cooperativo, el uso de la TRRS y la incorporación pertinente del software GeoGebra en el desarrollo de la enseñanza-aprendizaje de la matemática, dado que en la combinación de estrategias encontramos mejores resultados como lo evidencian las experiencias de Quevedo y Zapatera (2019) y Rojas-Bello (2020). La segunda etapa aparece en la necesidad de consolidar en los docentes la mirada hacia una pedagogía constructivista, dado que el tránsito en el cambio del enfoque pedagógico requiere acompañamiento. Así, luego de tener la oportunidad de observar el desarrollo de las sesiones de clase donde se está implementando el uso de estrategias didácticas centradas en el estudiante, podemos luego, reunidos colegiadamente en Círculos de Calidad, ofrecernos retroalimentación que permita la mejora del trabajo con las nuevas estrategias motivando al equipo a ir incorporando otras con la finalidad de seguir desarrollando sus capacidades y por consecuencia, fortalecer los aprendizajes matemáticos en los estudiantes. Así, tomamos lo que menciona Mañú y Goyarrola (2011) sobre la forma cómo logramos a formar docentes competentes.

5.3 Desarrollo Detallado de las Acciones que se Realizarán para Mejorar o Innovar la Práctica Educativa.

La propuesta que se presenta tiene como finalidad poder promover el fortalecimiento de las capacidades pedagógicas en los docentes de matemática del nivel secundario para ello, se ha considerado realizarlo en dos etapas con el fin de que los docentes puedan recibir una preparación más ligada a la construcción de sus propios aprendizajes. Así, la primera consiste en la preparación de equipo de docentes de matemática en el conocimiento y propuesta didáctica que integre el uso de estrategias como el aprendizaje cooperativo, la TRRS y el uso del GeoGebra. La segunda etapa está orientada a la consolidación de los aprendizajes docentes a través de la formación de Círculos de Calidad que permitirán la retroalimentación constante y el desarrollo de las capacidades pedagógicas en los docentes.

Etapa 1: Formación Docente en Estrategias Didácticas Centradas en el Estudiante:

La Tabla 4, muestra la primera etapa del proceso de capacitación. En ella se realizará la formación del equipo docente de matemática a través de reuniones donde los docentes puedan ir construyendo sus aprendizajes a través del desarrollo de las actividades propuestas que permiten el diálogo, intercambio de ideas para lograr aprendizajes significativos. Terminan elaborando sesiones de aprendizaje con la integración de estrategias didácticas como: el aprendizaje cooperativo, la TRRS y el GeoGebra.

Tabla 4

Etapa 1: Planificador de la Formación Docente

Objetivo General:

Fortalecer las capacidades docentes mediante la capacitación en estrategias didácticas centradas en el estudiante con la finalidad de desarrollar las competencias matemáticas en estudiantes del nivel secundario de una institución educativa del distrito de San Miguel.

Objetivo Específico 1

Formar a los docentes de matemática de secundaria en el uso de estrategias didácticas centradas en el estudiante para la mejora de los aprendizajes en matemáticas.

Resultados esperados	Contenidos	Listado de Actividades	Propósito de la Actividad
<ul style="list-style-type: none"> Asumir una actitud de cambio ante la necesidad de incluir nuevas estrategias didácticas para el aprendizaje de las matemáticas a partir de los resultados del plan de diagnóstico. 	1. Revisión del diagnóstico	Identificación de logros y necesidades de los estudiantes.	Esta actividad tiene como propósito que los docentes puedan reconocer las fortalezas y debilidades de una metodología centrada en el maestro.
	1.1. Logros y necesidades de aprendizaje de aprendizaje en los estudiantes en el área de matemática. 1.2. Estrategias didácticas tradicionales	Reconocimiento de las estrategias didácticas centradas en el docente y en el estudiante.	Esta actividad tiene como propósito que el docente reconozca las ventajas y desventajas de las estrategias didácticas

		y estrategias didácticas no tradicionales.		centradas en el docente y en los estudiantes.
	1.3.	Influencia de estrategias tradicionales en el aprendizaje de las matemáticas.	Debate sobre el uso de estrategias didácticas tradicionales y el uso de estrategias didácticas centradas en el estudiante.	Esta actividad tiene como finalidad sensibilizar al docente sobre la necesidad de nuevas estrategias didácticas para el aprendizaje de la matemática.
<ul style="list-style-type: none"> Reconocer las actividades y sistema de evaluación en el aprendizaje docente sobre nuevas estrategias didácticas. Demostrar aprendizajes sobre nuevas estrategias didácticas para su práctica pedagógica. 	2.	Preparación en nuevas estrategias didácticas para el aprendizaje de las matemáticas.	Identificación de las actividades y sistema de evaluación de la capacitación.	Esta actividad tiene como propósito que los docentes puedan reconocer la forma cómo se desarrollarán las actividades siguientes en estrategias didácticas centradas en el estudiante para el aprendizaje de la matemática.
	2.1.	Objetivos y sistema de evaluación.		
	2.2.	Metodologías activas: aprendizaje cooperativo.		
	2.3.	Teorías educativas en el aprendizaje de las matemáticas: TRRS.	Desarrollo de estrategias didácticas centradas en el estudiante: Aprendizaje cooperativo.	Esta actividad tiene como finalidad que los docentes se apropien de los conceptos de aprendizaje cooperativo.
	2.4.	Tecnología en el aprendizaje de la matemática: GeoGebra.	Desarrollo de estrategias didácticas centradas en el estudiante: Teoría de Registros de Representación Semiótica.	Esta actividad tiene como finalidad que los docentes se apropien de los conceptos de la Teoría de Registros de Representación Semiótica para la enseñanza y aprendizaje de la matemática.
			Desarrollo de estrategias didácticas centradas en el estudiante: Uso	Esta actividad tiene como finalidad que los docentes hagan uso apropiado de GeoGebra en línea en

	pertinente de GeoGebra en línea.	los procesos de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias matemáticas.
	Construcción de sesiones de aprendizaje que integre el aprendizaje cooperativo, la TRRS y el GeoGebra.	Esta actividad tiene como propósito que los docentes integren en sus sesiones de aprendizaje el uso de estrategias como el aprendizaje cooperativo, la Teoría de Registros de Representación Semiótica y la mediación del GeoGebra para promover el desarrollo de las competencias matemáticas.

El tiempo previsto para el desarrollo de la primera etapa está estimado en 20 horas. Puede acceder al desarrollo de las actividades a través del [Anexo 3](#).

Etapa 2: Consolidación de los Aprendizajes Docentes en nuevas estrategias didácticas

La Tabla 5, muestra la segunda etapa orientada a cumplir el segundo objetivo específico de esta propuesta. En esta etapa el equipo docente sigue construyendo sus aprendizajes a través de visitas a las aulas de clases donde sus colegas están desarrollando sus sesiones con base a las nuevas estrategias didácticas. Así, los docentes en reuniones en conjunto, Círculos de Calidad, podrán enriquecerse mutuamente a través de la reflexión de las observaciones y de una retroalimentación mutua y permanente.

Tabla 5

Etapa 2: Planificador del Acompañamiento Pedagógico

Objetivo General:

Fortalecer las capacidades docentes mediante la capacitación en estrategias didácticas centradas en el estudiante con la finalidad de desarrollar las competencias matemáticas en estudiantes del nivel secundario de una institución educativa del distrito de San Miguel.

Objetivo Específico 2:

Acompañar la aplicación de estrategias centradas en el estudiante que desarrollan docentes de matemática del nivel secundario en el aula de clases.

Resultados esperados	Contenidos	Listado de Actividades	Propósito de la Actividad
<ul style="list-style-type: none"> Contribuir a una planificación 	3. La planificación en las visitas al aula.	Planificación de visitas guiadas	Esta actividad tiene como propósito la

colegiada con fines de mejora continua.	<ul style="list-style-type: none"> 3.1. Foco. 3.2. Actores. 3.3. Insumos y calendarización. 3.4. Espacio físico para la retroalimentación. 		planificación de las visitas al aula de los colegas definiendo: foco, actores, instrumentos y fechas.
<ul style="list-style-type: none"> • Promover el respeto a la profesionalidad del docente, buscando enriquecer la propia experiencia pedagógica. 	<ul style="list-style-type: none"> 4. Observación de clase. <ul style="list-style-type: none"> 4.1. Importancia. 4.2. Ubicación en el aula. 4.3. Registro de observaciones. 5. La retroalimentación. <ul style="list-style-type: none"> 5.1. Comunicación asertiva. 	Observar sesiones de clases realizadas por los colegas.	Esta actividad tiene como finalidad realizar visitas al aula de clases para observar y registrar acciones en la aplicación de estrategias vistas en la capacitación.
<ul style="list-style-type: none"> • Asumir una actitud de mejora promoviendo reuniones regulares para seguir desarrollando las capacidades docentes. 	<ul style="list-style-type: none"> 5.2. Sobre qué retroalimentar. 5.3. Enriquecimiento profesional. 5.4. Círculos de calidad. 	Retroalimentar el trabajo docente de forma colegiada.	Esta actividad tiene como propósito que, en reunión colegiada de los docentes participantes, se pueda compartir experiencias y retroalimentación mutua con la finalidad de construir un círculo de calidad docente.

En relación al tiempo que tomará esta segunda etapa, consideramos un aproximado de 16 horas. La descripción de las actividades puede ser consultadas en el [Anexo 4](#).

5.4 Cronograma de Acciones

Para el desarrollo de la propuesta se ha considerado 4 meses y medio. La primera etapa está concebida para 2 meses y medio y la segunda para 2 meses. La primera conlleva más tiempo, dado que los docentes deben desarrollar un proceso de cambio de las metodologías tradicionales hacia las que se centran en el estudiante y este proceso no es fácil. Mientras, en la segunda etapa, los docentes con una visión más madura en el uso de estrategias que involucran al estudiante como centro del aprendizaje pueden ir consolidando sus aprendizajes con la retroalimentación mutua. Finalmente, consideramos que es necesario elaborar un informe en que se aprecie los resultados que se han conseguido, todo ello se puede apreciar en la Tabla 6.

Tabla 6

Cronograma de Acciones para el Desarrollo de la Propuesta

Actividades	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Etapa 1	Identificación de logros y necesidades de los estudiantes.																			
	Reconocimiento de las estrategias didácticas centradas en el docente y en el estudiante.																			
	Debate sobre el uso de estrategias didácticas tradicionales y el uso de estrategias didácticas centradas en el estudiante.																			
	Identificación de las actividades y sistema de evaluación de la capacitación.																			
	Explicación de las metodologías activas (aprendizaje cooperativo), teorías en educación matemática (TRRS) y uso apropiado de la tecnología (GeoGebra).																			
	Construcción de sesiones de aprendizaje que integra el aprendizaje cooperativo, la TRRS y el GeoGebra.																			
Etapa 2	Diálogo sobre los Círculos de Calidad, su importancia, impacto y beneficios en la práctica pedagógica.																			
	Reconocimiento del valor de la experiencia del colega docente en la observación de su clase.																			
	Compartiendo experiencias en la aplicación de estrategias didácticas para el aprendizaje de la matemática.																			
Infor mes	Informe parcial																			
	Informe final																			

5.5 Viabilidad de la Propuesta

Uno de los aspectos relevantes para la realización de la propuesta es el hecho que en la institución educativa donde se pretende aplicar, he sido docente de matemática por buen tiempo, actualmente soy capacitador externo de dicha institución a solicitud de su director. El conocimiento de las necesidades pedagógicas de la institución me permite poder abordar diversos temas de capacitación. Además, la propuesta es viable pues se cuentan con los recursos humanos (docentes y capacitador) y también tecnológicos (laboratorio de cómputo, tablets). En el aspecto de recursos financieros, la propuesta requerirá solo del pago de honorarios profesionales para la capacitación y de los materiales para realizar las actividades. En tal sentido, el director de la institución es consciente de que apostar por la mejora continua del docente promueve mejores

aprendizajes en los estudiantes. La Tabla 7 muestra el presupuesto requerido.

Tabla 7

Presupuesto Requerido para la Propuesta

Actividad	Rubro	Artículo	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total
Desarrollo de la capacitación	Servicio	Servicios de capacitación	Unitario	1	S/ 3000,00	S/ 3000,00
	Bienes	Fotocopiado de Guías de Trabajo para la capacitación	Guía de trabajo	9	S/ 0,00	S/ 0,00
		Lapiceros	Docena	1	S/ 31,20	S/ 31,20
		Papelógrafos	Ciento	1 ½	S/ 45,00	S/ 67,50
		Plumones	Docena	4	S/ 16,70	S/ 66,80
		Limpiatipos	Docena	1	S/ 25,00	S/ 25,00
		Hojas bond	Millar	½	S/ 33,00	S/ 16,50
Sub-Total 1						S/ 3207
Equipos	Bienes	Computadoras	Unitario	10	S/ 0,00	S/ 0,00
		Laptops	Unitario	10	S/ 0,00	S/ 0,00
		Tablets	Unitario	10	S/ 0,00	S/ 0,00
		Proyector multimedia	Unitario	1	S/ 0,00	S/ 0,00
		Écran	Unitario	10	S/ 0,00	S/ 0,00
		Equipo de sonido	Unitario	1	S/ 0,00	S/ 0,00
		Pizarra acrílica	Unitario	1	S/ 0,00	S/ 0,00
		Mota	Unitario	1	S/ 0,00	S/ 0,00
		Plumones de pizarra	Unitario	4	S/ 0,00	S/ 0,00
Sub-Total 2						S/ 0,00
Total						S/ 3207

5.6 Criterios e Indicadores de Evaluación de los Objetivos de la Propuesta

Con la intención de poder alcanzar lo esperado, hemos elaborado criterios que consideramos se ajustan a los objetivos específicos de la propuesta en la Tabla 8.

Tabla 8

Criterios de Evaluación de la Propuesta

Objetivos Específicos	Criterio de Evaluación	Indicadores de Evaluación	Medio de Verificación	Meta
Objetivo General: Fortalecer las capacidades docentes mediante la capacitación en estrategias didácticas centradas en el estudiante con la finalidad de desarrollar las competencias matemáticas en estudiantes del nivel secundario de una institución educativa del distrito de San Miguel.				
Objetivo Específico 1: Formar a los docentes de matemática de secundaria en el uso de estrategias didácticas centradas en el estudiante para la mejora de los aprendizajes en matemáticas.	Nivel de participación-producto en el desarrollo de las sesiones de capacitación.	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de participantes que realizan preguntas, reflexiones sobre lo desarrollado en las sesiones de capacitación. Cantidad de participantes que casi siempre demuestran pertinencia al combinar las estrategias en sus sesiones de aprendizaje. 	<ul style="list-style-type: none"> Escala de valoración 	100%
Objetivo Específico 2: Acompañar la aplicación de estrategias centradas en el estudiante que desarrollan docentes de matemática del nivel secundario en el aula de clases.	Nivel de desempeño en la aplicación de estrategias didácticas centradas en el estudiante.	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de participantes que tienen un nivel de logro satisfactorio en la ejecución del uso de estrategias didácticas (aprendizaje cooperativo, TRRS, GeoGebra). Cantidad de participantes que demuestran compromiso en los espacios de reflexión para la mejora de sus capacidades. 	<ul style="list-style-type: none"> Rúbrica de evaluación 	75%

VI. Bibliografía

- Acevedo, J., Manassero, M. y Vázquez, A. (2002). Nuevos retos educativos: Hacia una orientación CTS de la alfabetización científica y tecnológica. *Revista Pensamiento Educativo*, 30, 15-34. <https://redae.uc.cl/index.php/pel/article/view/26265>
- Aguilar, A. (2018). *Metodología con el software Geogebra para desarrollar la capacidad de comunicar y representar ideas matemáticas con funciones lineales*. [Tesis de Maestría, Universidad de Piura]. Repositorio Institucional Pirhua. <https://hdl.handle.net/11042/3188>
- Apóstol (2001). *Calculus, Volumen I Calculo con funciones de una variable y una introducción al álgebra lineal*. Editorial Reverte. <https://www.freelibros.me/matematicas/calculus-volumen-2-2da-edicion-tom-m-apostol>
- Aredo, M. (2012). *Modelo metodológico, en el marco de algunas teorías constructivistas, para la enseñanza-aprendizaje de funciones reales del curso de matemática básica en la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Piura*. [Tesis de Maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio Institucional de la Pontificia Universidad Católica del Perú. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/1650>
- Arteaga, V. E., León, C. M. de los Á., & Del Sol, M. J. L. (2018). La clase de matemática en la educación superior con un enfoque problémico. *Revista Conrado*, 14(64), 63-71. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/788>
- Ausubel, D. (1983) *Teoría del Aprendizaje Significativo*. Fascículos de CEIF, 1, 1-10.
- Brandt, C., Moretti, M. y Lopes, F. (2018). O desenvolvimento de aspectos específicos da aprendizagem em geometria segundo Raymond Duval: uma articulação com o ambiente dinâmico GeoGebra. *Olhar de Professor*, 21(1),98-115. ISSN: 15185648. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=684/68460140008>
- Bravo-Aranibar, J., Bocangel-Weydert, G. & Bocangel-Marin, G. (2020). Gestión pedagógica y el rendimiento escolar en el área de matemática. *Investigación Valdizana*, 14(1), 48-54. <https://revistas.unheval.edu.pe/index.php/riv/article/view/535#:~:text=Los%20resultados%20muestran%20que%20existe,educativos%20y%20en%20el%20campo>
- Chavarria-Pallarco, N. (2020). Modelo Van Hiele y niveles de razonamiento geométrico de triángulos en estudiantes de Huancavelica. *Investigación Valdizana*, 14(2), 85-95. <https://revistas.unheval.edu.pe/index.php/riv/article/view/587>
- Cyrulies, E. y Schamne, M. (2021). El aprendizaje basado en proyectos: Una capacitación docente vinculante. *Páginas de Educación*, 14(1), 1-25. <https://doi.org/10.22235/pe.v14i1.2293>
- Díaz, D. (2021). *Propuesta didáctica sobre el concepto de función con base en las transformaciones semióticas para quinto de secundaria*. [Tesis de Maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio Institucional de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/21441/D%03%8dAZ_S%0c3%81NCHEZ_DIEGO_ALEXANDER1%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Dikovic, L. (2009). Applications GeoGebra into Teaching Some Topics of Mathematics at the College Level. *Computer Science and Information System*, 6(2), 191-203.
- Duval, R. (1999). *Semiosis y Pensamiento Humano: Registros Semióticos y Aprendizajes Intelectuales*. Universidad del Valle.
- Duval, R. (2004). *Los problemas fundamentales en el aprendizaje de las matemáticas y las formas superiores del desarrollo cognitivo*. Universidad del Valle.
- Fraquelli, M. (2007) Reflexiones pedagógicas en la cotidianidad del aula. Quehacer educativo. *Revista electrónica del quehacer educativo. Federación uruguaya de Magisterio*.
https://www.fumtep.edu.uy/sindicales/item/download/140_b52775ba0c784dd9ff8ea8b51ec8b34e
- Galarza E. (2014). *Desempeño docente en el proceso de enseñanza aprendizaje en el nivel de Educación básica superior del centro educativo del caton Portovelo*.
- García, J. & Izquierdo, S. (2017). GeoGebra, una propuesta para innovar el proceso enseñanza-aprendizaje en matemáticas. *Revista electrónica sobre tecnología, educación y sociedad*, 4(7).
<https://www.ctes.org.mx/index.php/ctes/article/view/654>
- García-Cuéllar, D. y Martínez-Miraval, M. (2018). *Estudio del proceso de génesis instrumental del artefacto simbólico función exponencial*. [Tesis de Maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-29552018000200010
- Godino, J. & Font, V. (2004). *Didáctica de las Matemáticas para Maestros*. Granada: Universidad de Granada.
- Huber, G. (2008). Aprendizaje activo y metodologías educativas. *Revista de Educación, número extraordinario*, 1-23. <http://hdl.handle.net/11162/72275>
- Johnson, D., Johnson, R. y Holubec, E. (2014). *Los nuevos círculos de aprendizaje: La cooperación en el aula y la escuela*. Buenos Aires: Aique, S.A.
- Juárez-Pulido, M., Rasskin-Gutman, I. y Mendo-Lázaro, S. (2019). El Aprendizaje Cooperativo, una metodología activa para la educación del siglo XXI: una revisión bibliográfica. *Revista Prisma Social*, (26), 200–210.
<https://revistaprismasocial.es/article/view/2693>
- Kelley, T. y Littman, J. (2005). *The ten faces of innovation: Ideo's Strategies for Beating the Devil's Advocate & Driving Creativity Throughout Your Organization*. New York: Doubleday.
- López, C. (2020). *Una ventana maravillosa: gamificación y aprendizaje cooperativo*. [Tesis de Maestría, Universidad de Oviedo]. Repositorio de la Universidad de Oviedo. <http://hdl.handle.net/10651/59818>

- Mañú, J. y Goyarrola, I. (2011). *Docentes competentes: Por una educación de calidad*. Madrid: Narcea.
- MINEDU (2012). *Marco del Buen Desempeño Docente*. <http://www.minedu.gob.pe/pdf/ed/marco-de-buen-desempeno-docente.pdf>
- MINEDU (2016a). *Currículo Nacional de la Educación Básica*. <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-2017.pdf>
- MINEDU (2016b). *Programa Curricular de Educación Secundaria*. <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/programa-curricular-educacion-secundaria.pdf>
- MINEDU (2020a). *Proyecto Educativo Nacional. PEN 2036*. <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/6910>
- MINEDU (2020b). *Disposiciones que establecen estándares en progresión de las competencias profesionales del marco de buen desempeño docente* (Resolución viceministerial N° 005-2020). <https://www.gob.pe/institucion/minedu/normas-legales/395213-005-2020>
- Orellana, G. (2017). La estrategia didáctica y su uso dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje en el contexto de las bibliotecas escolares. *E-Ciencias de la Información*, 7(1- 22). <http://dx.doi.org/10.15517/eci.v7i1.27241>
- Pérez, G. A., Valdés, R. M. B., & Garriga, G. A. T. (2019). Estrategia didáctica para enseñar a planificar los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática. *Revista Educación*, 43(2), 170-188. <https://doi.org/10.15517/revedu.v43i2.32236>
- Planas, N. & Alsina, À. (2009). *Educación matemática y buenas prácticas*. España: GRAO.
- Pujolàs, P. (2012). Aulas inclusivas y aprendizaje cooperativo. *Educatio siglo XXI*, 30, 89-112.
- Quevedo, E. y Zapatera, A. (2019). Metodologías didácticas activas para la enseñanza de las funciones en Educación Secundaria. In *INNODOCT/18. International Conference on Innovation, Documentation and Education* (pp. 277-287). Editorial Universitat Politècnica de València. <https://riunet.upv.es/handle/10251/122798#>
- Quevedo-Gutiérrez, E., Vega-Moreno, D., Rodríguez-Cabrera, C., y Quintana-Gil, E. (2016). Aprendizaje por proyectos aplicado a robótica submarina orientado a profesores y alumnos de secundaria. Comunicación presentada en *Congreso Internacional de Tecnologías e Innovación Educativa*, Universidad Internacional de Valencia, Valencia, España.
- Rojas-Bello, R. (2020). Introducción del GeoGebra en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Geometría a docentes en formación. *RECIE. Revista Caribeña De Investigación Educativa*, 4(1), 124-134. <https://doi.org/10.32541/recie.2020.v4i1.pp124-134>
- Ruiz M. y García L. (2017). *Aproximación al concepto de desempeño docente, una revisión conceptual sobre su delimitación*. México.
- Russo, C., Rosas, A. y Molina, J. (2017). *Diseño de una secuencia didáctica para el*

- estudio del concepto de función utilizando software de geometría dinámica. VIII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática (pp. 277-285).*
<http://funes.uniandes.edu.co/20851/1/Russo2017Dise%C3%B1o.pdf>
- Sein-Echaluce, M. L., Fidalgo-Blanco, Á., & García-Peñalvo, F. J. (2019). *Diseño de un proyecto de innovación educativa docente a partir de indicadores transferibles entre distintos contextos.*
- Sharan, Y. (2014). Learning to cooperate for cooperative learning. *Anales de psicología*, 30(3), 802-807. DOI: <https://doi.org/10.6018/analesps.30.3.201211>
- Spivak, M. (1967). *Calculo infinitesimal*, Segunda Edición, Editorial Reverte.
<https://www.freelibros.me/maticas/calculo-infinitesimal-2da-edicion-michael-spivak>
- UNESCO (2019). *La formación docente en servicio en el Perú: proceso de diseño de políticas y generación de evidencias.*
<http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/6808>

VII. Anexos

Anexo 1. Instrumentos de Diagnóstico

Instrumento 1: Cuestionario

Dirigido a: Docentes de matemática.

Objetivo: Identificar la metodología y percepción que tienen los docentes de matemática en relación a la enseñanza y aprendizaje de la función exponencial.

CUESTIONARIO

Estimado docente, el presente cuestionario forma parte de un estudio cuya finalidad es conocer sobre las metodologías que aplican al enseñar la función exponencial y las percepciones que tienen sobre los estudiantes en relación a su aprendizaje. Agradecemos pueda responder con toda libertad y honestidad.

1. Marque con un "x" los grados o títulos que posee:
 - Bachiller en Educación.
 - Licenciado en Educación.
 - Grado académico de Magíster.
 - Estudios de maestría en proceso.
 - Grado académico de Doctor.
 - Estudios de doctorado en proceso.
2. ¿Cuántos años de experiencia docente en matemática tiene a nivel de la educación básica regular?

3. ¿Cuál es su edad?

4. ¿Cuál de las técnicas indicadas a continuación empleas con mayor frecuencia en tu práctica pedagógica?
 - a) Expositivo
 - b) Trabajo dirigido
 - c) Trabajo colaborativo
5. ¿Cuál de las técnicas indicadas a continuación empleas con regular o mediana frecuencia en tu práctica pedagógica?
 - a) Expositivo
 - b) Trabajo dirigido
 - c) Trabajo colaborativo
6. ¿Cuál de las técnicas indicadas a continuación empleas con poca frecuencia en tu práctica pedagógica?
 - a) Expositivo

- b) Trabajo dirigido
 - c) Trabajo colaborativo
7. En relación al contexto de problemas que desarrolla con los estudiantes. ¿Cuál de los contextos utiliza con mayor frecuencia?
- a) Priorizo los problemas puramente matemáticos en relación a los de contexto real.
 - b) Priorizo los problemas de contexto real por sobre los problemas matemáticos.
 - c) Uso indistintamente ambos contextos.
8. En relación a la demanda cognitiva de los problemas que trabaja con los estudiantes:
- a) Suelo usar problemas con alto nivel de demanda cognitiva.
 - b) Suelo usar problemas con mediana demanda cognitiva.
 - c) Suelen desarrollar problemas de menor a mayor demanda cognitiva.
 - d) Suelen trabajar problemas con baja demanda cognitiva.
9. ¿Qué recursos tecnológicos emplea para que los estudiantes puedan comprender el concepto de función exponencial?
-
10. ¿Qué representaciones de la función exponencial reconoce? (Puede marcar más de una opción)
- a) Puede representarse por medio de un gráfico.
 - b) Puede representarse por medio de una expresión algebraica.
 - c) Puede representarse por medio de una tabla de números.
 - d) Puede representarse por medio del lenguaje escrito o verbal.
11. En relación a la pregunta anterior, ¿qué representaciones de la función exponencial suele relacionar con más frecuencia en la enseñanza-aprendizaje?
-
-
12. En relación a los aprendizajes que tuvieron los estudiantes en años anteriores. ¿Cuál es su percepción en relación al aprendizaje sobre función exponencial?
- a) Presentan dificultades para su aprendizaje.
 - b) Comprendieron en mayoría el manejo de la función exponencial en contextos intramatemáticos (a nivel de la matemática en sí) y extramatemáticos (en contextos simulados o reales de la vida).
 - c) Comprendieron con claridad el manejo de la función exponencial en contextos intramatemáticos (a nivel de la matemática en sí) y extramatemáticos (en contextos simulados o reales de la vida).

Instrumento 2: Rúbrica de evaluación para prueba escrita

Dirigido a: Estudiantes de 5° de secundaria.

Objetivo: Identificar en los estudiantes de 5° de secundaria conceptos que son requisitos para comprender el de función exponencial.

Criterios	C En inicio	B En proceso	A Logrado
Notación. Dependencia e independencia de variables (P: 1, 4, 6)	El estudiante demuestra dificultades para reconocer a la función en relación a la dependencia e independencia de sus variables.	El estudiante demuestra reconocer a la función en relación a algunos aspectos de dependencia e independencia de sus variables.	El estudiante demuestra reconocer a la función en relación a la dependencia e independencia de sus variables.
Dominio y rango de una función (P: 3, 4d, 6)	El estudiante tiene dificultades para reconocer el dominio y rango de una función en relación a su representación gráfica, así como su interpretación en contextos de la vida real.	El estudiante reconoce algunos aspectos del dominio y rango de una función en relación a su representación gráfica, así como su interpretación en contextos de la vida real.	El estudiante es capaz de reconocer el dominio y rango de una función en relación a su representación gráfica, así como su interpretación en contextos de la vida real.
Conocimiento de las representaciones de una función (P: 2, 6)	El estudiante tiene dificultades para reconocer las diversas representaciones de una función: en lenguaje escrito, en su representación algebraica, en su representación gráfica y en su representación tabular.	El estudiante reconoce en mayoría las diversas representaciones de una función: en lenguaje escrito, en su representación algebraica, en su representación gráfica y en su representación tabular.	El estudiante es capaz de reconocer las diversas representaciones de una función: en lenguaje escrito, en su representación algebraica, en su representación gráfica y en su representación tabular.

<p>Interpretación de la realidad en su relación con funciones (P: 6)</p>	<p>El estudiante tiene dificultades para reconocer la realidad por medio de una función determinada, así como también no logra interpretaciones que se hacen de ella a través de las características propias de dicha función.</p>	<p>El estudiante reconoce en mayoría la realidad por medio de una función determinada, evidenciando algunas interpretaciones que se hacen de ella a través de las características propias de dicha función.</p>	<p>El estudiante es capaz de reconocer la realidad por medio de una función determinada, evidenciando interpretaciones que se hacen de ella a través de las características propias de dicha función.</p>
---	--	---	---

PRUEBA

1. Dada las expresiones:

- a) $f(x)=2x-1$
- b) $g(x)=3x^2+2$
- c) $h(x) = \frac{6x+1}{2}$
- d) $x^2 + y^2 = 1$

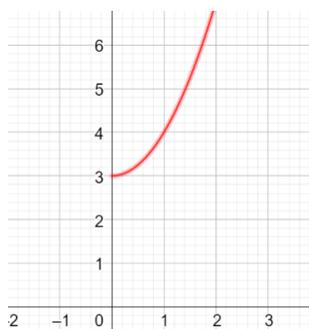
A las funciones **a, b, c** se les denota por $f(x)$, $g(x)$, $h(x)$. En cambio, a las ecuaciones algebraicas como la **d** no reciben esa notación, ¿por qué?

2. Dada la siguiente función: $f(x)=4x-3$

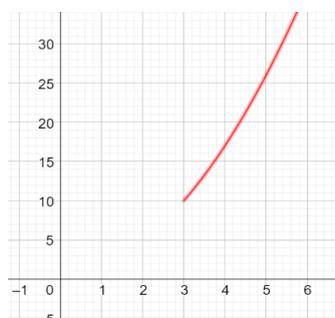
- a) ¿Se la puede representar gráficamente? ¿Qué figura es?
- b) ¿Se la puede representar por medio de una tabla con números? Muéstrelo.
- c) ¿Se la puede representar a través de un enunciado escrito? Muéstrelo.

3. Sea la función: $g(x)=x^2+3$, para $x>3$. ¿Cuál de las representaciones gráficas corresponde a esta función?, ¿cuál es su rango? Explique.

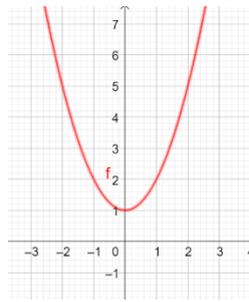
a)



b)

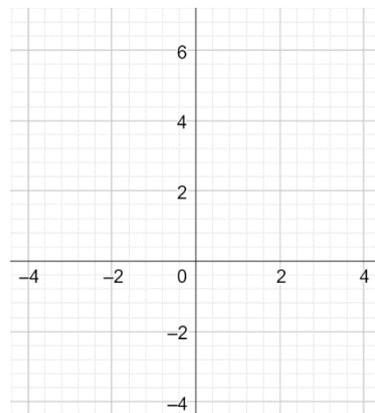


c)

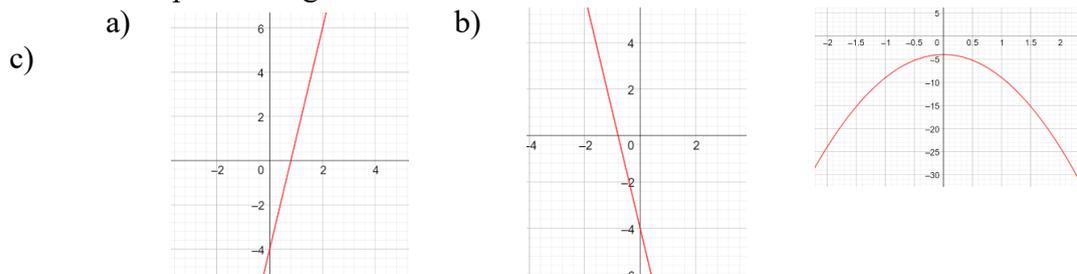


4. Dada la función: $h(x) = 5x - 4$.

- ¿Qué significa la expresión $h(2)$?
- Determina el valor de $h(2)$.
- Halla el valor de la función cuando $x = 2$.
- Ubica en el plano cartesiano $h(2)$



5. Justifica para cada gráfica si la función es creciente o decreciente.

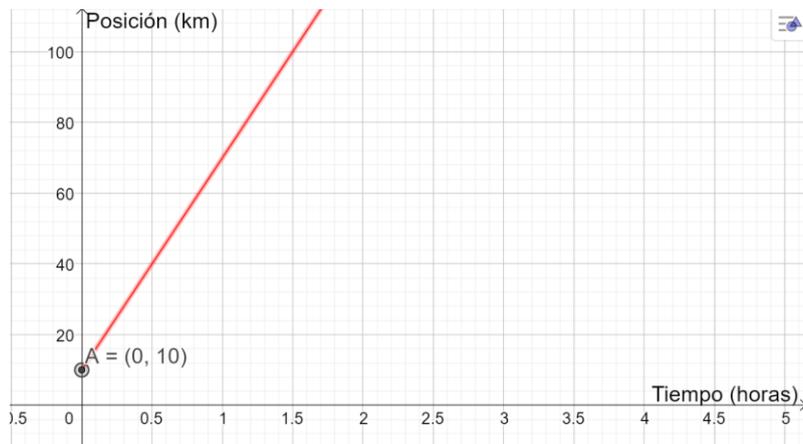


6. Si un automóvil se mueve con una velocidad de 60 km/h en una carretera. La gráfica muestra la posición del vehículo según el tiempo.

- ¿Es correcto haber dibujado la gráfica en la parte del recuadro? Justifica.

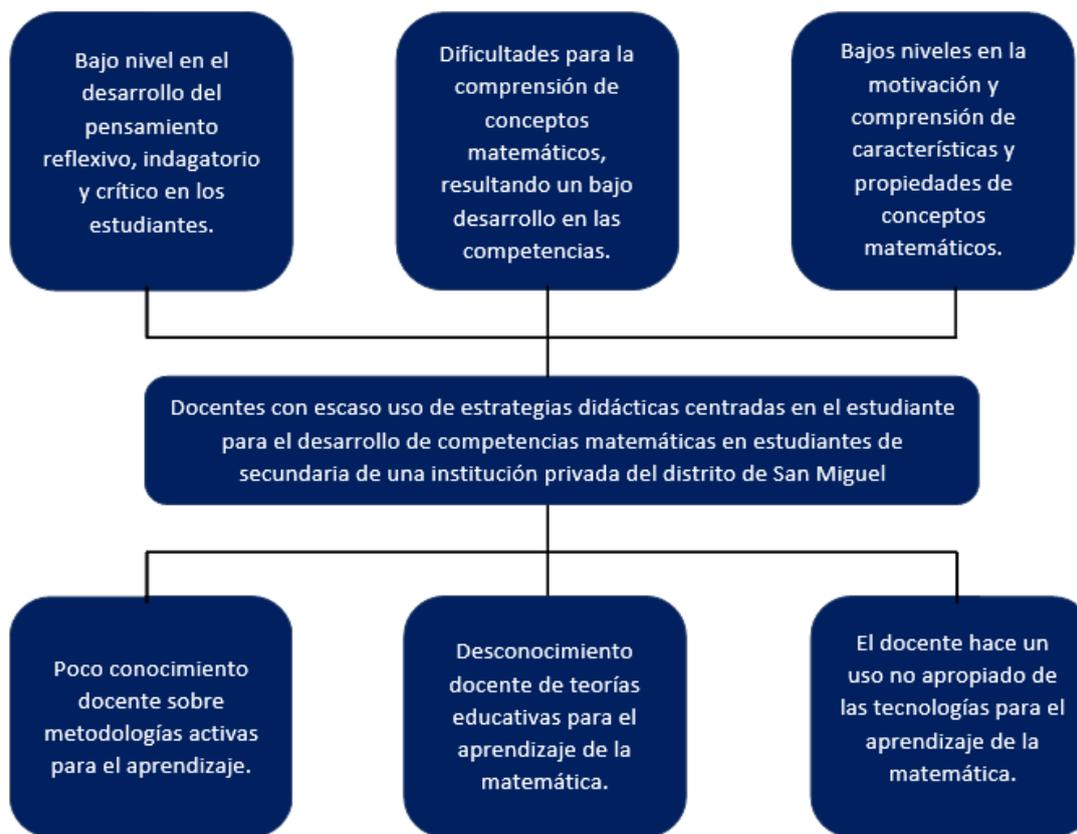


b) Según la gráfica adjunta:



- i) ¿Qué posición tiene el vehículo al iniciar su movimiento?
- ii) ¿En qué posición está el vehículo a la media hora de haber iniciado su movimiento?
- iii) ¿Qué distancia ha recorrido el vehículo hasta la primera media hora de su movimiento?
- iv) ¿Cuál es la posición aproximada en la que se encuentra el vehículo al término de la primera hora de su movimiento?

Anexo 2. Árbol de Problemas



Anexo 3. Primera Etapa: Capacitación a docentes de matemática

1. Objetivo Específico 1

Formar a los docentes de matemática de secundaria en el uso de estrategias didácticas centradas en el estudiante para la mejora de los aprendizajes en matemáticas.

2. Resultados Esperados

- Asumir una actitud de cambio ante la necesidad de incluir nuevas estrategias didácticas para el aprendizaje de las matemáticas a partir de los resultados del plan de diagnóstico.
- Reconocer las actividades y sistema de evaluación en el aprendizaje docente sobre nuevas estrategias didácticas.
- Demostrar aprendizajes sobre nuevas estrategias didácticas para su práctica pedagógica.

3. Audiencia potencial

En esta etapa corresponde a la capacitación del equipo de docentes de matemática de secundaria. Este proceso implica que se aborde en cada sesión con aprendizajes experienciales en cuanto al uso de estrategias centradas en el estudiante como el aprendizaje cooperativo (AC), el uso de la Teoría de Registros de Representación

Semiótica (TRRS) y la aplicación del software GeoGebra en la enseñanza-aprendizaje de la matemática. Se espera que los docentes:

- Posean disposición para interactuar en equipos de manera que se generen aprendizajes en conocimientos y reflexiones.
- Posean conocimientos sobre las competencias matemáticas de acuerdo al Currículo Nacional de Educación Básica Regular del país (CNEB).
- Reconozcan las capacidades que involucra cada competencia.

4. Contenidos

1. Revisión del diagnóstico
 - 1.1. Logros y necesidades de aprendizaje de aprendizaje en los estudiantes en el área de matemática.
 - 1.2. Estrategias didácticas tradicionales y estrategias didácticas no tradicionales.
 - 1.3. Influencia de estrategias tradicionales en el aprendizaje de las matemáticas.
2. Preparación en nuevas estrategias didácticas para el aprendizaje de las matemáticas.
 - 2.1. Objetivos y sistema de evaluación.
 - 2.2. Metodologías activas: aprendizaje cooperativo.
 - 2.3. Teorías educativas en el aprendizaje de las matemáticas: TRRS.
 - 2.4. Tecnología en el aprendizaje de la matemática: GeoGebra.

5. Introducción

Estos tiempos han significado transformaciones en diferentes aspectos de la educación, un ejemplo de ello es el modelo pedagógico. Este último ha ido dejando de lado al enfoque tradicional de la educación donde la enseñanza-aprendizaje provenía únicamente del maestro y buscaba el aprendizaje en la evocación de los conocimientos. Las nuevas exigencias de este mundo moderno y las del CNEB promueven en los docentes una mirada distinta donde el modelo pedagógico sea de construcción activa de los conocimientos, donde la reflexión y la búsqueda de información formen parte de los aprendizajes en los estudiantes. Luego de la pandemia de la Covid-19, se presenta el reto de asumir el uso de las tecnologías como un elemento presente en las acciones pedagógicas.

Esto conlleva al uso de estrategias que deban centrar su mirada en el estudiante combinando la metodología activa con las teorías educativas y la tecnología como medio. Así, tenemos al AC, la TRRS y el software GeoGebra, que estarán presentes en esta etapa donde cada uno de los integrantes podrá conocer e interactuar con estas estrategias para mejorar la enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de secundaria.

6. Actividades

- Identificación de logros y necesidades de los estudiantes.
- Reconocimiento de las estrategias didácticas centradas en el docente y en el estudiante.
- Debate sobre el uso de estrategias didácticas tradicionales y el uso de estrategias didácticas centradas en el estudiante.
- Identificación de las actividades y sistema de evaluación de la capacitación.

- Explicación de las metodologías activas (aprendizaje cooperativo), teorías en educación matemática (TRRS) y uso apropiado de la tecnología (GeoGebra).
- Construcción de sesiones de aprendizaje que integra el aprendizaje cooperativo, la TRRS y el GeoGebra.

7. Actividades de Aprendizaje

Actividad 1: Identificación de logros y necesidades de los estudiantes.

Propósito:

Esta actividad tiene como propósito que los docentes puedan reconocer las fortalezas y debilidades de una metodología centrada en el maestro.

Introducción

En el uso de las metodologías del modelo pedagógico centrado en el estudiante se hace necesario lograr comprender las fortalezas y debilidades en relación al modelo tradicional. Para ello podemos generar las siguientes preguntas:

- ¿Qué aprendizajes esperas lograr en esta mirada?
- ¿Cómo consideras la ruta a seguir para conseguirlo?
- ¿Qué diferencia encuentras entre el saber sabio y el saber hacer?

Guía de acciones

1. Previamente cada participante leerá un texto relacionado al cambio del perfil docente.
2. Se proyecta en el écran los resultados del diagnóstico mostrado en gráficos estadísticos.
3. En plenario, cada participante expresa sus ideas en relación a los resultados encontrados tanto en estudiantes como en docentes.
4. Se reflexiona sobre el impacto que las estrategias aplicadas por los participantes en sus clases impactan en el aprendizaje del formando.

Recursos

Lectura obligatoria

De un perfil docente tradicional a un perfil docente basado en competencias

<http://190.57.147.202:90/jspui/bitstream/123456789/810/1/Dialnet-DeUnPerfilDocenteTradicionalAUnPerfilDocenteBasado-2968589.pdf>

Opcionales

Currículo Nacional de la Educación Básica. Competencias matemáticas.

<http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-2017.pdf>

Video: Espacios escolares en las clases.

<https://www.youtube.com/watch?v=svQ-3uLr7Aw>

Actividad 2: Reconocimiento de las estrategias didácticas centradas en el docente y en el estudiante.

Propósito:

Esta actividad tiene como propósito que el docente reconozca las ventajas y desventajas de las estrategias didácticas centradas en el docente y en los estudiantes.

Introducción

El uso de estrategias didácticas ha sido materia de estudio en investigaciones sobre educación en especial la educación matemática. La necesidad de introducir estrategias que permitan una participación más activa del estudiante en su proceso de aprendizaje es requerimiento importante de su conocimiento (Quevedo-Gutiérrez, Vega-Moreno, Rodríguez-Cabrera y Quintana-Gil, 2016). En este espacio usted como docente podrá reconocer las estrategias didácticas centradas en el estudiante y contrastarlas con las estrategias didácticas tradicionales para emitir juicios reflexivos que permitan aterrizar en conclusiones significativas para su formación. Para ello podemos generar las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son las estrategias didácticas que se usan en una metodología tradicional? Haga una lista de ellas.
- ¿Cuáles son las estrategias didácticas que se usan en una metodología socio-constructivista? Haga una lista de ellas.
- ¿Qué características de ventaja y desventaja observas en cada una de ellas en comparación a un modelo y otro?

Guía de acciones

1. Se les mostrará un video que relaciona las metodologías tradicionales versus las metodologías activas.
2. Se reúnen en dos equipos de trabajo y reciben papelógrafos y plumones para responder a las preguntas guías. Se intercambian ideas y se enlista las estrategias en el papelógrafo.
3. En plenario, cada equipo expone sus ideas marcando claramente la diferencia entre las estrategias que involucran.

Recursos

Video

Metodología Tradicional vs Metodología Activa

<https://www.youtube.com/watch?v=3LbmRIIWm-w>

Lectura opcional

Metodologías Activas para la Enseñanza y el Aprendizaje.

<https://www.educaciontrespuntocero.com/noticias/metodologias-activas-en-el-aula-cual-escoger/>

Actividad 3: Debate sobre el uso de estrategias didácticas tradicionales y el uso de estrategias didácticas centradas en el estudiante.

Propósito:

Esta actividad tiene como finalidad sensibilizar al docente sobre la necesidad de nuevas estrategias didácticas para el aprendizaje de la matemática.

Introducción

Tener espacios para poder realizar debates dentro del aula sobre los conocimientos y conceptos que vamos adquiriendo es importante para la formación. Reconocer la importancia de las estrategias con mirada al aprendizaje del estudiante frente a la metodología tradicional, conductista ayuda a proveer herramientas de reflexión sólidas para una adecuada formación. Para ello podemos generar las siguientes preguntas:

- ¿Por qué es relevante la metodología constructivista?
- ¿Qué relación tiene con el Currículo Nacional de Educación Básica?
- ¿Cómo ayuda al desarrollo de competencias matemáticas?
- ¿Es suficiente para nuestra práctica docente?

Guía de acciones

1. Cada docente leerá el artículo indicado en la sección recursos.
2. Con un papelógrafo, plumones y reunidos en equipos de trabajo escribirán las características del socio-constructivismo en la educación a la luz del artículo.
3. En plenario exponen sus ideas buscando generar intercambio y reforzamiento de los conocimientos previos.
4. En círculo se comenta sobre lo que significan las estrategias del modelo socio-constructivista y su relación en la mejora de los aprendizajes para el desarrollo de competencias matemáticas.
5. En plenario, se obtienen algunas conclusiones que se anotarán en un papelógrafo y con limpiatipo se coloca en el aula de reuniones.

Recursos

Lectura obligatoria

El Docente Socioconstructivista: Un Héroe Sin Capa

<https://educar.uab.cat/article/view/v56-n1-ribosa>

Lectura opcional

Modelos socioconstructivistas y colaborativos en el uso de las TIC en la formación inicial del profesorado.

<https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/92384>

Actividad 4: Identificación de las actividades y sistema de evaluación de la capacitación.

Propósito:

Esta actividad tiene como propósito que los docentes puedan reconocer la forma cómo se desarrollarán las actividades siguientes en estrategias didácticas centradas en el estudiante para el aprendizaje de la matemática.

Introducción

Promover el fortalecimiento de las capacidades docentes es el propósito que perseguimos, para ello será necesario que abordemos una formación acorde a las necesidades y aspectos para la mejora que requieren los docentes.

En este apartado se le ofrecerá al equipo de docentes una mirada general de las herramientas sostenibles en estrategias que ayuden a centrarse en el estudiante como sujeto de su propio aprendizaje. Así, abordaremos lo siguiente:

- El aprendizaje cooperativo, como estrategia de metodología activa para el aprendizaje.
- La Teoría de Registros de Representación Semiótica, como estrategia en la enseñanza y aprendizaje de la matemática y,
- El uso pertinente del GeoGebra en línea, como estrategia para la enseñanza y el aprendizaje.

La metodología de enseñanza y aprendizaje estará dirigida a los docentes de la misma forma como se desarrollaría con los estudiantes, esto con la intención de generar en los participantes la óptica del aprendizaje por competencias, este enfoque experiencial ayuda mucho en la formación que tendrán, además, se incluirán presentaciones teóricas, dinámicas grupales, debates, exposiciones, entre otros. Se les irán solicitando realizar acciones que serán evaluadas a medida que se van desarrollando las sesiones, así también se evaluará su participación por medio de preguntas y reflexiones sobre los avances. Posterior a ello, ya en el proceso de acompañamiento pedagógico, se evaluará la ejecución en el uso de estrategias didácticas centradas en el estudiante vistas en el aula de clases y la participación activa en los espacios de reflexión como parte de su mejora en el desarrollo de capacidades docentes.

Guía de acciones

1. Se le brinda a cada docente los instrumentos de evaluación que se utilizarán para la capacitación y para el acompañamiento pedagógico.
2. Se socializa con ellos, explicando cada criterio de evaluación. Se absuelven preguntas o dudas que se puedan generar.
3. Se hace entrega de las guías de trabajo, libreta de apuntes, lapiceros, para el proceso de capacitación.

Recursos

Instrumento de evaluación de la capacitación

[Escala de valoración](#)

Instrumento de evaluación del acompañamiento pedagógico

[Rúbrica de evaluación](#)

Actividad 5: Desarrollo de estrategias didácticas centradas en el estudiante: Aprendizaje cooperativo.

Propósito:

Esta actividad tiene como finalidad que los docentes se apropien de los conceptos de aprendizaje cooperativo.

Introducción

Es de importante necesidad, que los docentes tomen acciones de participación constante y se muestren interesados en apropiarse de estas estrategias. Recordemos que la idea es desarrollar las sesiones utilizando de forma progresiva y pertinente las mismas estrategias, de forma tal que sean los docentes agentes de su propio aprendizaje.

Cada material compuesto por las guías de trabajo, contiene información teórica y de acciones que realizarán los docentes.

Se iniciará con el *aprendizaje cooperativo* (AC) que forma parte de las metodologías activas en el proceso de aprendizaje. Su uso destaca este proceso a través de la cooperación entre los miembros de un equipo de trabajo para lograr cumplir los objetivos que se han trazado. En ese sentido, las sesiones en adelante, deberán imprimir esa estrategia en su desarrollo de manera que cada docente vaya experimentando su funcionamiento, de forma tal que sea el docente quien vaya poco a poco apropiándose del concepto en el uso de esta estrategia centrada en el estudiante. Cabe preguntarse:

- ¿Qué significa aprender cooperativamente?
- ¿Cuántos integrantes son los adecuados y cómo se pueden distribuir?
- ¿Cómo conseguimos incluir en nuestras sesiones de aprendizaje el uso del AC para el desarrollo de competencias matemáticas?

Guía de acciones

1. Previamente, los docentes realizan la lectura de *Formación de Grupos para Trabajar en el Aula*. Luego, el formador introduce conceptos de formación de equipos de trabajo, cantidad, homogeneidad o heterogeneidad, roles o funciones.
2. Los docentes expresan sus respuestas a las dos primeras preguntas planteadas en la introducción. El formador va recabando las respuestas y las va colocando en la pizarra, para contrastar luego con los nuevos aprendizajes.
3. Los docentes reunidos dan lectura a *El aula, un escenario para trabajar en equipo*, el formador del mismo modo, reúne las ideas más importantes, rescatando la diversidad de acciones que se pueden realizar en el aula o fuera de ella en base al trabajo cooperativo. Se reúnen las ideas principales anotándolas en la pizarra.
4. Se procede a realizar el aprendizaje experiencial para esta estrategia centrada en el estudiante. La aplicación deberá ser tal y como lo haríamos con nuestros estudiantes.
5. Los docentes se reúnen en dos grupos de 4 integrantes, cada grupo debe ser heterogéneo, procurando que exista siempre una persona que maneje mejor el curso, otra que maneje muy poco el curso y otras dos que tengan una disposición y manejo regular en matemática.
6. Se les presenta a cada grupo un problema relacionado a funciones, además, a cada grupo se le entrega un papelógrafo cuadriculado, plumones y limpiatipo.
7. Los docentes entablan diálogos y puntos de vista sobre la solución del problema

y en el papelógrafo van incluyendo lo que por fin será su solución. El formador va pasando por cada grupo para asistir en caso lo requiera. En este punto, es necesario que se note la evaluación formativa de los aprendizajes de forma constructiva.

8. El docente va de igual manera observan qué puntos son claves en cuanto a errores, para hacer una retroalimentación oportuna y pertinente. Observa también en qué orden se realizará la exposición para poder mostrar al pleno la importancia de la observación y criterios en este aspecto. Es importante que el formador resalte estas acciones a los docentes participantes.
9. Luego, los grupos se organizan para ubicar un representante que saldrá a exponer y otro que ayudará a colocar el papelógrafo en la pizarra.
10. Los representantes de cada equipo exponen según el orden que les da el formador (profesor). Luego, el formador realiza observaciones sobre estrategias aplicadas y errores para verlos como una oportunidad de aprendizaje.
11. Finalmente, el formador realiza en la pizarra anotaciones sobre una síntesis de lo visto en la clase para que los docentes participantes (estudiantes) puedan registrarlos en su cuaderno de apuntes o su Tablet.
12. Los docentes comparten sus reflexiones sobre ¿cómo formar un grupo cooperativo?, ¿cuántos integrantes debiera tener?, ¿cómo debe ser la característica de cada grupo para generar aprendizajes mutuos en el desarrollo de competencias?
13. Las conclusiones van siendo colocadas en el papelógrafo preparado con antelación y que quedará colocado en la sala de reuniones del área.
14. Los docentes reciben la idea que a partir de la siguiente sesión conformarán grupos de trabajo que permanecerán tal cual para el desarrollo de actividades.

Recursos

Lectura obligatoria

Formación de grupos para trabajar en el aula.

<https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/pedagogic/tecnicas-y-dinamicas-de-grupo/>

El aula, un escenario para trabajar en equipo.

<https://educrea.cl/el-aula-un-escenario-para-trabajar-en-equipo/>

Actividad 6: Desarrollo de estrategias didácticas centradas en el estudiante: Teoría de Registros de Representación Semiótica.

Propósito:

Esta actividad tiene como finalidad que los docentes se apropien de los conceptos de la Teoría de Registros de Representación Semiótica (TRRS) para la enseñanza y aprendizaje de la matemática.

Introducción

La Teoría de Registros de Representación Semiótica de Raymond Duval (1999) nos dice que, de acuerdo a los estudios realizados las representaciones mentales de una persona deben transmitirse a través de su representación semiótica, es decir, a aquella que usa signos, para poder comunicar ideas. En matemática, estas representaciones semióticas pueden formar un registro de representación que posee la capacidad de formarse, tratarse

y convertirse, es decir; generarse, transformarse en otras representaciones del mismo tipo o en otras de tipos (registros) diferentes. El autor de estas investigaciones nos expresa que en el campo de la educación matemática, la TRRS nos ayuda a utilizarla para poder formar conceptos en matemática que muchas veces resultan complejos de entender a los estudiantes.

En este sentido, la actividad de hoy concentrará la atención de los docentes, primero en conocerla bien para reconocer el uso pertinente en situaciones de enseñanza y aprendizaje que permitan promover el desarrollo de las competencias matemáticas.

Guía de acciones

1. Se colocan previamente en la pizarra un espacio para las representaciones mentales, otro para las semióticas y otro para los registros de representación.
2. Se entrega a los docentes hojas bond y un poco de limpiatipo y se les solicita que piensen en una idea y traten de expresarla en un dibujo. Luego, coloquen los dibujos en la pizarra.
3. Se explica lo que significa representación mental y semiótica haciendo uso de los dibujos propios de los docentes de matemática. Se hace hincapié en el uso de signos para comunicar una idea y en la idea de formación semiótica.
4. Ahora cada docente tiene en mano una hoja bond y un poco de limpiatipo, se les pide puedan hacer transformaciones del dibujo que hicieron donde la idea permanezca y colóquenlo en la pizarra.
5. Se les explica qué son tratamientos en representaciones semióticas, haciendo hincapié en que a pesar de las transformaciones que hacemos la idea sigue siendo la misma.
6. Ahora, se reúnen en los equipos de trabajo formados y con un papelógrafo y plumones, se les pide a los docentes pensar como grupo en una idea, representarla en el papelógrafo, transformarla a otra representación y luego transformarla a otra representación pero que no use los mismos signos.
7. El capacitador va monitoreando el trabajo de los equipos, observando las dificultades que presentan y haciendo una selección mental de que equipos saldrán a exponer en un orden determinado.
8. En plenario, un integrante de cada equipo sale a exponer sobre las representaciones y transformaciones que realizaron.
9. El capacitador, anota en la pizarra, las ideas principales de cada concepto y mueve las hojas bond que tenía en un inicio hacia los conjuntos seleccionados para poder concebir lo que significan: representación semiótica, formación, tratamiento y conversión,
10. Luego, se les hace notar una propiedad importante de los *registros de representación semiótica* y se les presenta un objeto matemático como, por ejemplo, la función.
11. Se les muestra que la función es un objeto matemático que tiene una idea, es susceptible a ser formado, a realizar tratamientos y conversiones. Se ejemplifican.
12. Se espera que los docentes capten la idea de lo que significa un registro de representación semiótica, y a partir de ello, reunidos en equipos de trabajo, hagan un ejemplo de otros objetos matemáticos que tengan estas características.
13. Los docentes exponen sus hallazgos y reconocen las características de formación, tratamiento y conversión nuevamente. El capacitador hace notar las clases de registros que existen.

14. Finalmente, se observa el video del se enuncia la TRRS en relación al aprendizaje matemático: Duval (1999) nos dice que, para que exista aprendizaje sobre un concepto matemático, es necesario que el estudiante haga conversiones en al menos dos registros de representación semiótica y que mientras más conversiones y tratamientos ejecute, mejor será su comprensión sobre el objeto matemático en estudio. Y se termina con la observación y comprensión del video sobre la *Propuesta didáctica en base a la Teoría de Registros de Representación Semiótica*.

Recursos

Video de vista obligatoria

Propuesta Didáctica en Base a la TRRS Sobre Probabilidades.

<https://www.youtube.com/watch?v=kIIH2slCzvw>

Lectura opcional

Teoría de Registros de Representación Semiótica

https://aula.educaperu.org/pluginfile.php/1182/mod_resource/content/1/TEORIA%20DE%20LOS%20REGISTROS%20DE%20REPRESENTACION%20SEMIOTICA.pdf

Actividad 7: Desarrollo de estrategias didácticas centradas en el estudiante: Uso pertinente de GeoGebra en línea.

Propósito:

Esta actividad tiene como finalidad que los docentes hagan uso apropiado de GeoGebra en línea en los procesos de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias matemáticas.

Introducción

El uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) ha crecido después de la pandemia por la Covid-19. Muchas empresas han tenido que adaptarse a los cambios propios del aislamiento social para poder comunicarse y seguir funcionando. Este contexto no ha sido ajeno al sector educativo, donde las instituciones educativas hicieron esfuerzos importantes por adaptarse a la enseñanza-aprendizaje en el ambiente virtual. Ello, trajo consigo que muchos docentes utilicen y conozcan más herramientas y recursos tecnológicos para lograr aprendizajes en sus formandos. Sin embargo, en el área de la matemática existen recursos muy bien dotados que aún no se conocen para la mejora de los aprendizajes, aún más es el hecho de que no se conoce el uso pertinente como estrategia para la enseñanza y el aprendizaje.

En este espacio los docentes tendrán la oportunidad de reconocer al software GeoGebra que es más versátil al usarse en línea, dado que sus herramientas gozan de practicidad y, sin necesidad de instalar el software en sus máquinas, podrán acceder a este recurso incorporándolo como estrategia.

Guía de acciones

1. Los docentes reciben cada uno una Tablet (recurso tecnológico del colegio al que tienen acceso los estudiantes). Se les entrega la *Guía Instruccional a GeoGebra en Línea*, la misma que viene en la guía impresa que recibieron.
2. Los docentes ingresan al explorador de su Tablet y escribe la dirección

- geogebra.org* les aparecerá una ventana con diversas aplicaciones de GeoGebra, elegirán la opción *GeoGebra Clásico*. Aquí se inicia el recorrido que se hará para mostrar en un primer momento el panorama y uso de las herramientas principales con que cuenta este software online.
3. Se les solicitará a los docentes mostrar ejemplos con el uso de cada herramienta en la intención de familiarizarse con ellas. Posteriormente se les pedirá realizar construcciones geométricas (triángulos, cuadrados, círculos, trapecios, etc), así como también medir las distancias y ángulos con el uso de las herramientas.
 4. Luego, se les enseña cómo se manejan las vistas y herramientas para el tópico de funciones matemáticas. Se les pide que construyan algunas funciones usando la vista algebraica, la gráfica y la vista tabular de manera que puedan advertir la relación entre ellas.
 5. Los docentes ahora se reúnen en equipos de trabajo y reciben una situación problema: “Utilizando las herramientas de GeoGebra construyan una circunferencia de radio 6 e inscriban un cuadrado. Tracen una recta que sea bisectriz de uno de los ángulos rectos del cuadrado.
 - a) Usando la herramienta *Área*, determina cuántas unidades cuadradas tiene el círculo y el cuadrado y que razón tienen sus áreas.
 - b) Si se aumenta el radio del círculo al doble. ¿Cuál será la nueva relación entre el área del círculo y del cuadrado?
 - c) ¿Qué conclusión podemos obtener?
 6. Cada equipo sale en plenario a proyectar sus soluciones. En esta etapa se concibe la utilidad del GeoGebra en línea como explorador de conceptos en el área de la geometría para desarrollar la competencia de resuelve problemas de forma, movimiento y localización.
 7. Es momento de mostrar el uso de GeoGebra en línea para el trabajo con algunos objetos matemáticos. Por ejemplo, para la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, los docentes desarrollan la *Guía de Uso para la Función Lineal y Afin*. Con este trabajo formativo se pretende mostrar la TRRS aplicada a situaciones de creación de problemas con el objeto matemático Función Lineal y Afin.
 8. Se reflexiona sobre el uso pertinente sobre GeoGebra en línea aplicado como estrategia de enseñanza y aprendizaje.

Recursos

Guía instruccional de GeoGebra en línea

Aspectos básicos en el uso de GeoGebra en línea.

https://drive.google.com/file/d/1skEX9gws5ixr4CvOJYbnSdGJT6IoTX3F/view?usp=share_link

Guía instruccional de GeoGebra para la Función Lineal y Afin

Uso de la TRRS aplicado a secuencias de problemas con funciones lineales y afines.

<https://drive.google.com/file/d/1TxJRJFG3yRO1nt4Qlp8BQQxdjEas9vo8/view?usp=sharing>

Actividad 8: Construcción de sesiones de aprendizaje que integre el aprendizaje cooperativo, la TRRS y el GeoGebra.

Propósito:

Esta actividad tiene como propósito que los docentes integren en sus sesiones de aprendizaje el uso de estrategias como el aprendizaje cooperativo, la Teoría de Registros de Representación Semiótica y la mediación del GeoGebra para promover el desarrollo de las competencias matemáticas.

Introducción

Luego de que los docentes han recorrido el camino del conocimiento, aplicación de las estrategias como el aprendizaje cooperativo (AC), la Teoría de Registros de Representación Semiótica (TRRS) y el uso pertinente del GeoGebra en línea, corresponde ahora que los docentes puedan integrar estas estrategias en la elaboración de sus sesiones de aprendizaje.

En esta parte, es necesario que enfocar al docente la integración de estas estrategias según la pertinencia de los propósitos de aprendizaje, se debe retroalimentar al docente que presenta dificultades para la aplicación de esta integración. Cabe precisar que no necesariamente debe usarse las tres estrategias a la vez, pero es preferible, dado que en la combinación de estrategias encontramos mejores resultados como lo evidencian las experiencias de Quevedo y Zapatera (2019) y Rojas-Bello (2020).

Guía de acciones

1. Se les pide a los docentes reunirse por equipos de trabajo, se les alcanza hojas bond, papelógrafos, plumones, limpiatipo.
2. Los docentes deben elegir un propósito de aprendizaje que involucre conocimientos, desempeños y actitudes en base a la Programación Curricular de Matemática en Secundaria. El propósito es construir una sesión de aprendizaje de dos bloques de 45 minutos, donde se evidencie el uso de las estrategias vistas en la capacitación.
3. Es en esta parte del proceso de elaboración, que el capacitador debe estar atento a observar a cada grupo y retroalimentar de forma constructiva. Permitir al equipo de docentes que pueda ir descubriendo esa articulación y pertinencia en el trabajo con estrategias didácticas.
4. Cada equipo sale a exponer sus sesiones de aprendizaje elaboradas, en este punto el capacitador retroalimenta al docente para que también se vea beneficiado el equipo con los aprendizajes.
5. Finalmente, se hace una reflexión en plenario sobre los alcances de esta capacitación, obteniendo conclusiones finales en base a las siguientes preguntas:
¿Qué le pareció la metodología aplicada por el capacitador?
¿Qué aspectos en la enseñanza y el aprendizaje impactan estas estrategias didácticas?
¿Qué reto le supone el implementar estas estrategias en su práctica pedagógica?

Recursos

De consulta

Currículo Nacional de Educación Básica Regular

<http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-2017.pdf>

Programa Curricular de Educación Secundaria

<http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/programa-curricular-educacion-secundaria.pdf>

8. Escala de valoración

Criterios de evaluación	Nunca	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
Expresa sus puntos de vista en relación al tema desarrollado. Atiende las opiniones o ideas de los demás demostrando una actitud de respeto. Demuestra en la construcción de su sesión de aprendizaje pertinencia en la combinación de las estrategias centradas en el estudiante.				

Anexo 4. Segunda Etapa: Acompañamiento pedagógico a docentes de matemática

9. Objetivo Específico 2

Acompañar la aplicación de estrategias centradas en el estudiante que desarrollan docentes de matemática del nivel secundario en el aula de clases.

10. Resultados Esperados

- Contribuir a una planificación colegiada con fines de mejora continua.
- Promover el respeto a la profesionalidad del docente, buscando enriquecer la propia experiencia pedagógica.
- Asumir una actitud de mejora promoviendo reuniones regulares para seguir desarrollando las capacidades docentes.

11. Audiencia potencial

En esta etapa se provee al docente de acompañamiento pedagógico que inicia en el aula de clases, cuando el docente aplica las estrategias centradas en el estudiante y continua en reuniones o espacios de reflexión que permiten retroalimentación oportuna y mutua para lograr fortalecer las capacidades docentes. Con ello se espera retroalimentar este proceso de cambio en el modelo pedagógico a través de la ejecución de estrategias para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. De esta forma, esperamos de los participantes:

- Logren haber culminado su etapa anterior que tuvo como propósito brindar los elementos teóricos y prácticos para la apropiación de estas nuevas estrategias.
- Entiendan cómo ayuda la aplicación de estrategias como el aprendizaje cooperativo, la Teoría de Registros de Representación Semiótica (TRRS) y el uso pertinente del software GeoGebra en línea para la mejora de los aprendizajes en

los estudiantes del curso de matemática.

- Se motiven para lograr formar círculos de calidad, que son reuniones colegiadas que permiten compartir experiencias y reflexiones sobre la práctica pedagógica en aras de seguir fortaleciendo sus capacidades.

12. Contenidos

3. La planificación en las visitas al aula.
 - 3.1. Foco.
 - 3.2. Actores.
 - 3.3. Insumos y calendarización.
 - 3.4. Espacio físico para la retroalimentación.
4. Observación de clase.
 - 4.1. Importancia.
 - 4.2. Ubicación en el aula.
 - 4.3. Registro de observaciones.
5. La retroalimentación.
 - 5.1. Comunicación asertiva.
 - 5.2. Sobre qué retroalimentar.
 - 5.3. Enriquecimiento profesional.
 - 5.4. Círculos de calidad.

13. Introducción

La capacitación docente suele terminar muchas veces en la evaluación de un producto final que registre el nivel de logro obtenido en el desarrollo de sus capacidades. Sin embargo, muchas veces los docentes no se sienten motivados al descubrir que les falta apoyo pedagógico de un especialista que le permita aplicar eficazmente lo aprendido en una capacitación. Es por ello que, en esta etapa los docentes recibirán visitas al aula de clases por el especialista, para que pueda observar fortalezas y debilidades, de manera que reunión colegiada sea posible compartir sus experiencias y a la vez el especialista pueda retroalimentar pero también generar espacios de reflexión que esperamos se conviertan en círculos de calidad que los propios docentes puedan mantener en el tiempo en aras de las mejoras en sus capacidades y por ende la mejora en los aprendizajes de los estudiantes que siguen el curso de matemática.

14. Actividades

- Planificación de visitas guiadas
- Observar sesiones de clases realizadas por los colegas.
- Retroalimentar el trabajo docente de forma colegiada.

15. Actividades de Aprendizaje

Actividad 1: Planificación de visitas guiadas

Propósito:

Esta actividad tiene como propósito la planificación de las visitas al aula de los colegas definiendo: foco, actores, instrumentos y fechas.

Introducción

Las visitas al aula han sido desde hace mucho tiempo orientadas a la supervisión docente, su foco de atención estaba en buscar las debilidades y calificar la labor. Esta visión ha ido cambiando con el tiempo, sin embargo, aún persiste en algunas instituciones educativas. Es momento de cambiar de perspectiva respecto a este proceso hacia una mirada que busque la mejora continua, una mirada que valore las fortalezas y ayude a la mejora en las debilidades, una mirada que ofrezca acompañamiento y no crítica.

En este espacio, los docentes tendrán la oportunidad de conocer cómo es la mirada hacia las visitas al aula, de manera que adquiriendo confianza podamos empezar el proceso de planificación.

Podemos generar la siguiente pregunta al pleno:

- ¿Qué significa tener una mirada en la mejora del docente, bajo la concepción actual de visita al aula?

Guía de acciones

1. Reunidos en plenario, se socializa la pregunta de la parte introductoria el especialista va anotando las ideas principales en la pizarra.
2. Cada docente en una hoja bond, con plumón en mano y limpiatipo, responde a la siguiente pregunta: ¿qué aspectos en las relaciones profesionales e interpersonales docentes son importantes tomar en cuenta para hacer una visita al aula? Luego, se reúnen por equipos de trabajo y comparten sus ideas de manera que coloquen como equipo la respuesta a la pregunta dada.
3. En plenario, cada grupo expone las características en las relaciones profesionales y personales que deberán tomar en cuenta. El especialista hace hincapié en que la confianza de poder ser ayudado es una de las más importantes.
4. En un ambiente de confianza, se reúnen colegiadamente para elaborar la planificación de las visitas al aula de clases. El especialista marca claro que para ello es necesario establecer el foco (observación de aplicación de estrategias como el aprendizaje cooperativo, el uso de la TRRS y el uso pertinente del GeoGebra en línea). Luego, se planifica el día y la hora para conocer quiénes irán a la visita. Reconocer que en el equipo estará siempre un docente a la cabeza. Además, en esta etapa se definen los instrumentos de recojo de observación y finalmente, escoger cuál será el espacio físico donde se realizará la retroalimentación de las visitas que se hagan. En este apartado el especialista permite que los docentes organicen este aspecto y definan y construyan el instrumento de observación que será el que utilizarán en las visitas.
5. Se hace una validación del instrumento de observación.
6. Finalmente, se cierra la sesión con ideas centrales en cuanto al proceso de planificación y la mirada que tiene ahora el docente para esta etapa. Se colocan las ideas en un papelógrafo especialmente preparado para este fin.

Recursos

Lectura opcional

Marco del Buen Desempeño Docente

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/3425647/Marco%20del%20Buen%20Desempen%CC%83o%20Docente.pdf?v=1658161064>

Actividad 2: Observar sesiones de clases realizadas por los colegas.

Propósito:

Esta actividad tiene como finalidad realizar visitas al aula de clases para observar y registrar acciones en la aplicación de estrategias vistas en la capacitación.

Introducción

Observar las clases que realizan los colegas es una actividad que debe fomentarse en los equipos de docentes, dado que ayuda a enriquecerse de las ideas y propuestas de los pares. Hay que considerar que la visita al aula de clases debe ser previamente anunciada a los estudiantes, así como también establecer el lugar en que estarán los observadores que vienen dirigidos por un colega, llevar el instrumento de observación y muchas ganas de poder aprender como equipo.

Este espacio permitirá al equipo de docentes que luego de planificar sus visitas en la semana, puedan apropiarse de habilidades de observación que se espera vayan habituando como parte de su quehacer profesional.

Estas preguntas, permitirán una mejor guía para el desarrollo de esta actividad:

¿Dónde ubicarnos en el aula de clases?

¿Qué observaremos y con qué lo registramos?

¿Cuáles serán las pautas mientras permanecemos en el aula?

Guía de acciones

1. Reunidos en plenario observan el video referido a *Observaciones de Aula- Programa Básico de Formación Docente*.
2. Responden a las preguntas orientadoras presentadas en la introducción. Se analiza el lugar, se recuerda el foco y se indican las pautas para el desarrollo de la observación de la clase.
3. Los docentes, cada uno con su instrumento de observación, se dirigen a visitar en la semana a las aulas de docentes colegas del área con la finalidad de observar la combinación de estrategias centradas en el estudiante para el aprendizaje de la matemática.
4. El especialista indica a los docentes que lleven a la siguiente sesión su instrumento con lo recogido para empezar la etapa de acompañamiento y reflexión.

Recursos

Lectura obligatoria

Observaciones de Aula-Programa Básico de Formación Docente

<https://www.youtube.com/watch?v=BHNX7Lm1ptI>

Lectura opcional

Currículo Nacional de la Educación Básica. Competencias matemáticas.

<http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-2017.pdf>

Actividad 3: Diálogo sobre los Círculos de Calidad, su importancia, impacto y beneficios en la práctica pedagógica.

Propósito:

Esta actividad tiene como propósito que, en reunión colegiada de los docentes participantes, se pueda compartir experiencias y retroalimentación mutua con la finalidad

de construir un círculo de calidad docente.

Introducción

Los espacios de reflexión docente son prácticas que se deben promover en una institución educativa. Fraquelli (2007) expresa la necesidad de que los docentes realicen reflexiones y compartan sus saberes dado que ello genera mejoras en las prácticas pedagógicas y sitúa al docente en una posición crítica para lograr resolver situaciones que en la propia práctica suelen presentarse.

De esta forma, los docentes tendrán la oportunidad de generar espacios de reflexión que con el tiempo se convertirán en círculos de calidad en la práctica pedagógica, así tendremos docentes mejor preparados para enfrentar situaciones diversas con los estudiantes. Podemos generar las siguientes preguntas en el pleno:

- ¿Por qué reunirnos para reflexionar de nuestras prácticas?
- ¿qué aportes consideras que tendrás de otros colegas?

Guía de acciones

1. Reunidos en plenario, se socializa la pregunta de la parte introductoria.
2. Observan dos videos relacionados a los espacios de reflexión.
3. Leen la página 17 del Marco del Buen Desempeño Docente (MBDD). En plenario se reflexiona sobre las características docentes en la dimensión reflexiva y las que tendría un círculo de calidad docente en la institución.
4. Utilizando la pizarra, se anotan las ideas principales de la reflexión.
5. Se les presenta a los docentes dos videos sobre los espacios de reflexión y acompañamiento pedagógico. Mediante ello, los docentes responden en plenario a la pregunta: ¿qué aspectos considera este tipo de reuniones hacia los docentes?, ¿en qué benefician?
6. Los docentes reciben en una hoja tres casos que deberán resolver de forma colegiada.

Caso 1: Tengo un estudiante en 3ero de secundaria que sólo vive de la música y no quiere saber nada con las matemáticas. Va desaprobando el curso y a sus padres tampoco parece preocuparles.

Caso 2: Mi grupo de estudiantes no se motiva cuando trabajo con funciones. Realmente el tema es pesado, pero qué puedo hacer. Solo pienso esperar a que tenga que pasar a otros tópicos.

Caso 3: Mientras desarrollaba la clase de tablas de frecuencia y mostraba a mis estudiantes lo útil que son para organizar la información y poder tener a la vista una primera percepción de manera que luego aprendamos la construcción e interpretación de gráficos estadísticos, uno de mis estudiantes me dijo “Profesor, y ¿dónde se aplica todo esto que estamos aprendiendo?”.

7. El especialista conduce la reunión colegiada proponiendo a los docentes elegir un caso. La idea es que los docentes puedan comprender luego que es conveniente priorizar los casos para el análisis, de forma tal que se realizan atenciones según la demanda de prioridad.
8. Los docentes presentan sus propuestas y el especialista analiza la viabilidad del orden ofreciendo características que permitan comprender a los docentes la importancia de atención de los casos.
9. Los docentes eligen el caso con mayor prioridad y lo analizan colegiadamente. En este punto el especialista modera la reunión y provee elementos que permitan

reconocer y solucionar las características del problema.

- Los docentes inician reflexiones en torno a las visitas guiadas que se han realizado permitiendo una comunicación asertiva y promoviendo la reflexión. Por último, reflexionan sobre la necesidad de formar un círculo de calidad docente para seguir fortaleciendo sus prácticas y, por tanto, la mejora en la formación de los estudiantes además de terminar viendo el video sobre Mensaje sobre la Educación.

Recursos

Lectura obligatoria

Marco del Buen Desempeño Docente

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/3425647/Marco%20del%20Buen%20Desempen%CC%83o%20Docente.pdf?v=1658161064>

Videos

Reflexión pedagógica, una estrategia clave para generar procesos educativos de calidad

<https://www.youtube.com/watch?v=V9qA1glSS0w>

Círculos de Calidad de Ishikawa

<https://www.youtube.com/watch?v=kmGA0zzD7yg>

Mensaje sobre la Educación

<https://www.youtube.com/watch?v=Isd5ZPkZLP8>

Lectura opcional

Currículo Nacional de la Educación Básica. Competencias matemáticas.

<http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-2017.pdf>

16. Rúbrica de evaluación

Aspecto	Criterio de Evaluación	Nivel de logro		
		En inicio	En proceso	Logrado
Uso pertinente de estrategias centradas en el estudiante	Acciones del docente que generan interés en las actividades.	El docente promueve el interés de las/los estudiantes al proponer actividades poco atractivas que generan su atención con variadas oportunidades para la participación.	El docente promueve el interés de las/los estudiantes al proponer actividades atractivas planteadas de acuerdo a su contexto que generan su atención con variadas oportunidades para la participación.	El docente promueve el interés de las/los estudiantes al proponer actividades atractivas o desafiantes planteadas de acuerdo a su contexto que generan su atención con variadas oportunidades para la participación.
	Proporción de estudiantes involucrados en la sesión.	Menos del 30% de las/los estudiantes se encuentran interesados en las actividades de aprendizaje propuestas con el uso de las estrategias aprendidas (AC, TRRS, GeoGebra)	De 30 a 75% de las/los estudiantes se encuentran interesados en las actividades de aprendizaje propuestas con el uso de las estrategias aprendidas (AC, TRRS, GeoGebra)	Más del 75% de las/los estudiantes se encuentran interesados en las actividades de aprendizaje propuestas con el uso de las estrategias aprendidas (AC,

Compromiso en relación a los espacios de reflexión	Asistencia a los espacios de reflexión.	El docente asiste a algunas de las reuniones de reflexión, a veces con los materiales necesarios.	El docente logra asistir a las reuniones de reflexión, se presenta a la mayoría de reuniones con los materiales que necesite.	TRRS, GeoGebra) El docente muestra puntualidad al asistir a las reuniones de reflexión, logra asistir a todas con los materiales que necesite.
	Participación en los espacios de reflexión.	El docente participa de manera activa en pocos de los espacios de reflexión, expresa sus ideas con respeto a las ideas u opiniones de los demás, realiza pocas propuestas a las acciones que se comparten, con miras a buscar la mejora de sus capacidades y la de los demás.	El docente participa de manera activa en algunos de los espacios de reflexión, expresa sus ideas con respeto a las ideas u opiniones de los demás, realiza propuestas a las acciones que se comparten, con miras a buscar la mejora de sus capacidades y la de los demás.	El docente participa de manera activa en los espacios de reflexión, expresa sus ideas con respeto a las ideas u opiniones de los demás, realiza propuestas o toma la iniciativa en las acciones que se comparten, con miras a buscar la mejora de sus capacidades y la de los demás.
	Acciones propias de cambio después de la retroalimentación colegiada.	El docente demuestra asumir muy pocas acciones de mejora luego de la retroalimentación recibida.	El docente demuestra asumir algunas acciones de mejora luego de la retroalimentación recibida, expresa dudas o preguntas en la intención de seguir realizando cambios.	El docente demuestra asumir acciones de mejora luego de la retroalimentación recibida, expresa dudas o preguntas en la intención de seguir realizando cambios.
