

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD
CATÓLICA DEL PERÚ**

Escuela de Posgrado



**ANÁLISIS DE LA IDONEIDAD DIDÁCTICA DE LAS
LECCIONES DE ECUACIONES LINEALES CON UNA
INCÓGNITA DEL PROGRAMA “APRENDO EN CASA”**

Tesis para obtener el grado de Magíster en
Enseñanza de las Matemáticas que presenta:

Víctor Enrique Lukashevich Pérez

Asesor:

Francisco Javier Ugarte Guerra

Lima, 2022

Resumen

En la actualidad las investigaciones de la didáctica matemática tienden a intentar describir y explicar lo que sucede durante los procesos de instrucción, lo que hace necesario ahondar en la búsqueda de acciones que favorezcan la optimización de dichos procesos. En tal sentido, el presente trabajo emplea las nociones de la idoneidad didáctica introducida por el Enfoque Ontosemiótico de la Cognición y la Instrucción Matemática, con el objetivo de valorar las lecciones sobre las ecuaciones lineales con una incógnita del programa Aprendo en Casa desde las dimensiones epistémica, ecológica y mediacional. Para esto, partimos de la hipótesis de que dicho programa posee un bajo grado de idoneidad epistémica, ecológica y mediacional. Para validar esta hipótesis, se diseña e implementa una guía de análisis de idoneidad didáctica con el que se analiza y valora las lecciones del programa a partir de un conjunto de indicadores que permiten establecer el grado de idoneidad para cada una de las dimensiones que se abordan. Finalmente se determina que las sesiones del programa que fueron sujetas a estudio tienen una idoneidad media debido a la desarticulación de los componentes, como son los procedimientos y propiedades en la dimensión epistémica. Con respecto a la mediacional, el insuficiente tiempo para el desarrollo de los contenidos limita el logro de los estándares de aprendizaje que se esperan alcanzar además se observaron carencias en aspectos como la apertura hacia la innovación y las conexiones intra e interdisciplinarias desde la ecológica.

Palabras clave: Ecuaciones lineales, Enfoque Ontosemiótico; Programa aprendo en casa, Idoneidad didáctica.

Abstract

At present, the investigations of mathematical didactics tend to try to describe and explain what happens during the instruction processes, which makes it necessary to delve into the search for actions that favor the optimization of said processes. In this sense, the present work uses the notions of didactic suitability introduced by the Ontosemiotic Approach of Cognition and Mathematical Instruction, with the aim of evaluating the lessons on linear equations with an unknown of the Aprendo en Casa program from the epistemic dimensions, ecological and mediational. For this, we start from the hypothesis that said program has a low degree of epistemic, ecological and mediational suitability. To validate this hypothesis, a didactic suitability analysis guide is designed and implemented with which the lessons of the program are analyzed and assessed based on a set of indicators that allow establishing the degree of suitability for each of the dimensions that are addressed. Finally, it is determined that the sessions of the program that were subject to study have an average suitability due to the disarticulation of the components, such as the procedures and properties in the epistemic dimension, with respect to the mediational one, the insufficient time for the development of the contents. It limits the achievement of the learning standards that are expected to be achieved, in addition, deficiencies were observed in aspects such as openness towards innovation and intra- and interdisciplinary connections from the ecological point of view.

Keywords: Linear equations, Ontosemiotic Approach, I learn at home program, didactic suitability.



*A mi madre, quien con su amor y apoyo infinito
e incondicional forjo al hombre que soy hoy en día
y me impulso a seguir adelante para alcanzar mis metas.*

*A mi padre, que, desde el cielo, estoy seguro,
me acompaña y me guía para alcanza todas mis metas.*

*a mi esposa, quien con su amor y apoyo incondicional
me motiva e impulsa a buscar*

una mejor versión de mí mismo día tras día.

*A mis hermanas, quienes son ejemplo de perseverancia,
superación personal y profesional.*

Agradecimientos

A mi familia, por su apoyo incondicional en cada proyecto y su constante motivación para alcanzar mis metas.

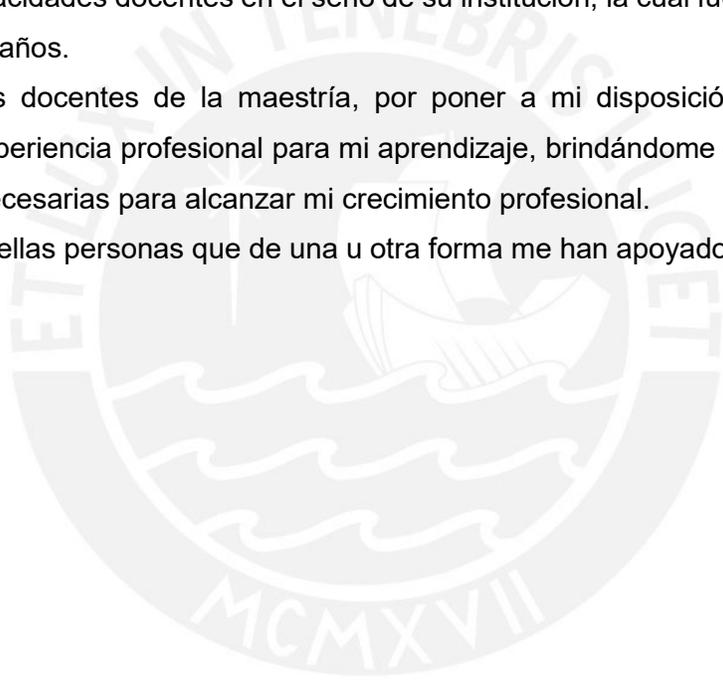
A mi esposa, por sus palabras de aliento, su confianza y el apoyo constante que siempre me brinda, lo cual me impulsó a ir tras el logro de esta meta.

A mi asesor Francisco Javier Ugarte, por su apoyo y guía constante durante todo el proceso de desarrollo de mi investigación, por escucharme y ayudarme a cuestionar de manera reflexiva todos los aspectos involucrados en su elaboración.

A la escuela de posgrado de la Pontificia Universidad Católica Del Perú, por permitirme desarrollar mis capacidades docentes en el seno de su institución, la cual fue mi casa de estudio durante los últimos años.

A todos mis docentes de la maestría, por poner a mi disposición sus capacidades, conocimientos y experiencia profesional para mi aprendizaje, brindándome de manera oportuna las herramientas necesarias para alcanzar mi crecimiento profesional.

A todas aquellas personas que de una u otra forma me han apoyado en la realización de este trabajo.



Índice

	Pág.
Índice de tablas	viii
Índice de figuras	x
Introducción	11
Capítulo I: El problema	13
1.1. Antecedentes.....	14
1.2. Hipótesis	16
1.3. Justificación Y Objetivos	17
1.4. Metodología.....	20
Capítulo II: Aspectos teóricos considerados en la investigación	25
2.1. Elementos del Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemática (EOS) considerados en la investigación.....	25
2.2. Elementos de la Idoneidad Didáctica.....	27
2.2.1. Indicadores de Idoneidad Didáctica.....	29
Capítulo III: Estudio preliminar y diseño de la Guía de Análisis de las sesiones de Aprendo en Casa	33
3.1 Del significado de referencia.....	33
3.2 Análisis Preliminar.	34
3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	42
3.4 Unidades de Análisis.....	43
3.5 Diseño de la Guía de análisis de las sesiones	44
3.5.1 Componentes de la Guía.....	44
3.5.2 Indicadores de Idoneidad Epistémica, Ecológica y Mediacional de la Guía.....	45
3.5.3 Escala de Valoración de la Guía.....	53
Capítulo IV: Idoneidad didáctica desde las dimensiones epistémica, ecológica y mediacional de las sesiones	54
4.1 Indicadores de Idoneidad epistémica del Programa Aprendo En Casa para el Tema de las ecuaciones lineales con una incógnita	54
4.1.1 Primera Unidad de Análisis. Dimensión Epistémica.....	57
4.1.2 Segunda Unidad de Análisis. Dimensión Epistémica.....	67
4.1.3 Tercera Unidad de Análisis. Dimensión Epistémica.....	76

4.2	Análisis Comparativo de la Idoneidad Epistémica de las Sesiones de Aprendizaje del Programa Aprendo en Casa.....	82
4.3	Indicadores de idoneidad ecológica del Programa Aprendo en Casa para el tema de las ecuaciones lineales	86
4.3.1	Primera Unidad de Análisis. Dimensión Ecológica.....	89
4.3.2	Segunda Unidad de Análisis. Dimensión Ecológica.....	94
4.3.3	Tercera Unidad de Análisis. Dimensión Ecológica.....	99
4.4	Análisis comparativo de la Idoneidad Ecológica de las Sesiones de Aprendizaje del Programa Aprendo en Casa.....	102
4.5	Indicadores de idoneidad mediacional del Programa Aprendo en Casa para el tema de las ecuaciones lineales	104
4.5.1	Primera Unidad de Análisis. Dimensión Mediacional.....	106
4.5.2	Segunda Unidad de Análisis. Dimensión Mediacional.....	111
4.5.3	Tercera Unidad de Análisis. Dimensión Mediacional.....	116
4.6	Análisis Comparativo de la Idoneidad Mediacional de las Sesiones de Aprendizaje del Programa Aprendo en Casa.....	119
	Capítulo V: Conclusiones	122
	Referencias Bibliográficas.....	127

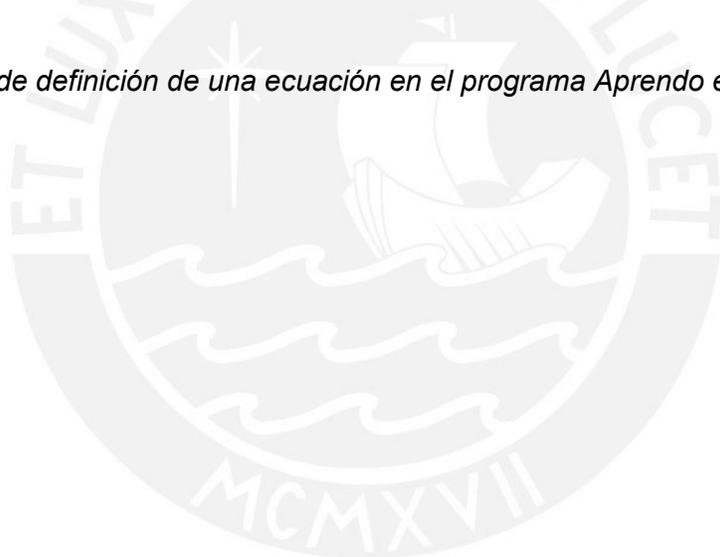
Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. <i>Componentes e indicadores de idoneidad epistémica (matemática)</i>	30
Tabla 2. <i>Componentes e indicadores de idoneidad ecológica</i>	31
Tabla 3. <i>Componentes e indicadores de idoneidad mediacional</i>	31
Tabla 4. <i>Principales componentes de los conocimientos didáctico matemático desde las dimensiones epistémica, ecológica y mediacional</i>	45
Tabla 5. <i>Indicadores de la idoneidad didáctica para analizar las sesiones del programa aprendo en casa desde la dimensión epistémica en relación con las ecuaciones lineales de primer grado</i>	46
Tabla 6. <i>Indicadores de la idoneidad didáctica para analizar las sesiones del programa aprendo en casa desde la dimensión ecológica con relación a las ecuaciones lineales de primer grado</i>	50
Tabla 7. <i>Indicadores de la idoneidad didáctica para analizar las sesiones del programa aprendo en casa desde la dimensión mediacional con relación a las ecuaciones lineales de primer grado</i>	51
Tabla 8. <i>Escala de valoración a emplearse en la guía de análisis</i>	53
Tabla 9. <i>Indicadores de idoneidad didáctica desde la dimensión epistémica en relación a las ecuaciones lineales de primer grado en el programa aprendo en casa. Primera unidad de análisis. Sesión uno</i>	55
Tabla 10. <i>Indicadores de idoneidad didáctica desde la dimensión epistémica en relación a las ecuaciones lineales de primer grado en el programa aprendo en casa. Segunda unidad de análisis. Sesión dos</i>	65
Tabla 11. <i>Indicadores de idoneidad didáctica desde la dimensión epistémica en relación a las ecuaciones lineales de primer grado en el programa aprendo en casa. Tercera unidad de análisis. Sesión tres</i>	74
Tabla 12. <i>Comparativo de idoneidad didáctica desde la dimensión epistémica en el programa aprendo en casa</i>	83
Tabla 13. <i>Indicadores de idoneidad didáctica desde la dimensión ecológica en relación a las ecuaciones lineales de primer grado en el programa aprendo en casa. Primera unidad de análisis. Sesión uno</i>	88

Tabla 14. <i>Indicadores de idoneidad didáctica desde la dimensión ecológica en relación a las ecuaciones lineales de primer grado en el programa aprendo en casa. Segunda unidad de análisis. Sesión dos.....</i>	93
Tabla 15. <i>Indicadores de idoneidad didáctica desde la dimensión ecológica en relación a las ecuaciones lineales de primer grado en el programa aprendo en casa. Tercera unidad de análisis. Sesión tres.....</i>	98
Tabla 16. <i>Comparativo de idoneidad didáctica desde la dimensión ecológica en el programa aprendo en casa.....</i>	103
Tabla 17. <i>Indicadores de idoneidad didáctica desde la dimensión mediacional en relación a las ecuaciones lineales de primer grado en el programa aprendo en casa. Primera unidad de análisis. Sesión uno.....</i>	105
Tabla 18. <i>Indicadores de idoneidad didáctica desde la dimensión mediacional en relación a las ecuaciones lineales de primer grado en el programa aprendo en casa. Segunda unidad de análisis. Sesión dos.....</i>	110
Tabla 19. <i>Indicadores de idoneidad didáctica desde la dimensión mediacional en relación a las ecuaciones lineales de primer grado en el programa aprendo en casa. Tercera unidad de análisis. Sesión tres.....</i>	115
Tabla 20. <i>Comparativo de idoneidad didáctica desde la dimensión mediacional en el programa aprendo en casa.....</i>	120

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1. <i>Competencia del área de matemáticas</i>	38
Figura 2. <i>Estándares de aprendizaje en la educación básica regular</i>	39
Figura 3. <i>Estándares de aprendizaje de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio</i>	40
Figura 4. <i>Desempeños esperados al final del ciclo IV para la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio</i>	41
Figura 5. <i>Unidades de análisis consideradas para la observación de las sesiones de aprendizaje transmitidas en el programa aprendo en casa con relación al tema de las ecuaciones de primer grado</i>	44
Figura 6. <i>Ejemplo de conversión del lenguaje natural al algebraico en el programa Aprendo en Casa</i>	58
Figura 7 <i>Ejemplo de definición de una ecuación en el programa Aprendo en Casa</i>	59



Introducción

En un contexto en el cual la pandemia impuso entre otras cosas, la migración de las clases desde la presencialidad hacia la virtualidad, debido a las fuertes medidas de confinamiento y aislamiento social obligatorio adoptadas por el gobierno peruano, es que surge la iniciativa de Aprendo en Casa. Esta estrategia educativa a distancia, desarrollada por el Ministerio de Educación del Perú - MINEDU, de libre acceso y gratuita, estuvo dirigida a los estudiantes del Perú de todos los niveles educativos. Estuvo compuesta por lecciones de aprendizaje para las distintas áreas de conocimiento y niveles que atiende el Currículo Nacional, las cuales fueron transmitidas a través de la televisión, la radio y de plataformas digitales. De esta manera, padres y alumnos pueden acceder a un conjunto de recursos complementarios como guías, actividades propuestas y orientaciones.

Dicha estrategia se constituye como parte fundamental dentro del proceso de instrucción que se implementa en la educación pública del Perú actualmente, por lo que resulta relevante su valoración y análisis a fin de determinar cuán coherente es con respecto a aspectos como los lineamientos y competencias curriculares, los significados institucionales de referencia de los temas que se pretenden impartir y como se gestionan los tiempos y recursos disponibles para el proceso enseñanza. Por lo anterior, en la presente investigación se tiene previsto analizar las lecciones del programa Aprendo en Casa, más específicamente los videos, dirigidos a los estudiantes de los grados 1^{ro} y 2^{do} de secundaria, en los cuales se abordan las ecuaciones lineales con una incógnita, el cual pertenece a la competencia “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”, la cual se considera como una de las competencias matemáticas declaradas en el Currículo Nacional de la Educación Básica Regular (2016) y el Programa Curricular de Educación Secundaria (2017).

Para tal fin se adopta el marco teórico propuesto por el Enfoque Ontosemiótico de la Cognición e Instrucción Matemática – EOS (Godino, 2009), el cual proporciona un conjunto de herramientas teóricas, que posibilitan el análisis didáctico de los procesos de estudios a nivel micro, mesa y macro curricular. Siendo de especial interés para la presente investigación la correspondiente a las nociones de idoneidad didáctica, ya que nos resulta especialmente útil, pues se desea valorar la idoneidad didáctica de las lecciones del programa Aprendo en Casa sobre las ecuaciones lineales con una incógnita desde las dimensiones epistémica, ecológica y mediacional.

A continuación, se presenta brevemente como se organiza esta investigación, la cual se compone de 5 capítulos.

En el primero se describe el problema de investigación de forma contextualizada, los antecedentes, los cuales comprenden a un conjunto de investigaciones previas que abordan asuntos relacionados al tema de estudio como la idoneidad didáctica; así como los errores que comúnmente cometen los estudiantes al introducirse en el álgebra. La hipótesis que se pretende confirmar o refutar a partir del desarrollo de la investigación; se justifica la pertinencia del estudio; se proponen la pregunta y objetivos del trabajo; y, finalmente se señalan los aspectos metodológicos a seguir.

En el segundo capítulo, se expone brevemente el marco teórico a emplear, que para este estudio es el del Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemática, del cual hemos tomado en consideración para el desarrollo de este trabajo específicamente los niveles de análisis 1 y 5, que se corresponden a los sistemas de prácticas operativas discursivas y normativas, la cual se adapta de manera óptima al análisis de los procesos de instrucción en cada una de sus etapas y las nociones de idoneidad didáctica del proceso de estudio, que permiten valorar los procesos de instrucción efectivamente realizados para identificar sus potenciales oportunidades de mejora, tal como lo indica (Godino, 2009).

En el tercer capítulo, se establece cual será el significado institucional de referencia, que será considerado para el desarrollo de la investigación. En alcance de ello, se realiza un análisis preliminar orientado a establecer criterios claros que permitan valorar la idoneidad del proceso de instrucción que se pretende evaluar a través del uso de indicadores, se establecen cuáles serán las técnicas e instrumentos de recolección de datos, así como las unidades de análisis que serán estudiadas. Finalmente, se presenta el diseño de la guía de análisis para las lecciones de Aprendo en Casa adaptadas al tema de las ecuaciones lineales con una incógnita.

En el cuarto capítulo, se implementan las técnicas e instrumentos de recolección de datos (guía), necesarios para valorar la idoneidad didáctica desde las dimensiones epistémica, ecológica y mediacional de las sesiones de Aprendo en Casa, para lo cual se emplean los indicadores de idoneidad didáctica que fueron adaptados al tema de las ecuaciones lineales con una incógnita.

Finalmente, en el quinto capítulo se presentan las conclusiones del análisis y valoración realizado en el capítulo anterior se retoma la hipótesis, y se da respuesta a la pregunta y a los objetivos propuestos para esta investigación. Así mismo se proponen unas recomendaciones para investigaciones futuras.

Capítulo I: El problema

En los últimos años se ha puesto especial énfasis en construir modelos que permitan valorar los procesos de instrucción matemático, como en el caso de la investigación desarrollada por Godino (2011) en la que se propone el diseño de herramientas de análisis (guía) que contribuyan a orientar el diseño, implementación y evaluación de las prácticas de instrucción matemática desde la base bien fundamentada de estudios, con lo cual ya no solo se abordarían aspectos como el qué enseñar y cómo enseñar un determinado objeto de estudio. En el caso específico de la educación matemática, son tan diversos los objetos matemáticos que se estudian que no es posible pretender que exista una guía general para la enseñanza efectiva de todos y cada uno de ellos. Lo cual no solo impacta en los docentes, sino también en el diseño de los contenidos curriculares, los textos y otros recursos escolares (videos, guías, cuadernos de trabajos, entre otros).

Al respecto, se denota que además del conocimiento y del dominio del tema a enseñar, se requiere de la implementación de procesos de instrucción que permitan desarrollar las capacidades y habilidades en los alumnos a partir del uso de estrategias que impulsen la interacción entre el alumno, el concepto matemático y el maestro, en pro de la mejora del aprendizaje. Para este propósito se consideran especialmente útil los niveles de análisis propuestos en el marco del Enfoque Ontosemiótico (EOS) del conocimiento y la instrucción matemática (Godino, 2009) dentro de los cuales se introducen las nociones de idoneidad didáctica, la cual se adapta de manera óptima al análisis de los procesos de instrucción en cada una de sus etapas (diseño, implementación, evaluación de las practicas docentes, así como de las practicas involucradas en la formación docente).

El presente capítulo presenta la revisión de un conjunto de estudios relacionados al análisis de la idoneidad didáctica de los procesos de instrucción a nivel de secundaria respecto a las ecuaciones lineales con una incógnita, abordados desde diferentes enfoques esto con el fin de guiar, dar sustento y forma al presente trabajo de investigación.

Así mismo, serán presentados los argumentos que respaldan y dan relevancia al tema a la valoración de una secuencia didáctica. Formularemos la pregunta de investigación, los objetivo que queremos alcanzar a partir del desarrollo del mismo y el método de investigación que se empleara con el objeto de acompañar y dar seguimiento a lo que nos proponemos cumplir en este trabajo.

1.1 Antecedentes

A fin de profundizar la enseñanza de las ecuaciones lineales con una incógnita a nivel de la educación secundaria, se tomaron como marco de referencia algunos estudios sobre el aprendizaje de nociones algebraicas y el desarrollo del razonamiento algebraico.

Kieran (2006) compilo los estudios publicados entre finales de la década de los 70 y las décadas de los 80 y 90 sobre la psicología de la educación matemática, las cuales en su mayoría se centraron en la detección, descripción y análisis de dificultades y errores en los que incurren los estudiantes al realizar la transición de la aritmética al álgebra. Kieran concluye, que los obstáculos que se deriva de estas dificultades tienen su origen en la deficiente habilidad que poseen los escolares para lograr establecer una relación entre el lenguaje algebraico y el aritmético, puesto que le es difícil pasar de una forma de pensamiento en la que le eran presentadas las situaciones numéricas de forma concreta a planteamientos más generales y abstractos sobre números y procesos. Los estudiantes se apegan a los métodos usados en la aritmética. Un ejemplo de esto es la interpretación que se le da al signo igual, el cual normalmente es concebido como un separador entre la secuencia de operaciones y los resultados, y no como la representación de una relación de equivalencia, por lo que desestiman la relación recíproca (debe existir un balance entre ambos lados de la igualdad) de correspondencia entre las operaciones que se realizan a ambos lados de la igualdad. Así como esta, también se observaron otros errores cometidos por los estudiantes, que resultan relevantes corregir en pro de que los alumnos logren representar de forma adecuada las diferencias entre variables, incógnitas, entre otros elementos importantes. Dicha investigación resulta relevante para el presente estudio ya que proporciona información relevante acerca de cuáles son los aspectos que representan una mayor dificultad para los estudiantes dentro del tema de las ecuaciones lineales y por tanto se les debiese dedicar una mayor cantidad de tiempo a su desarrollo dentro del proceso de instrucción.

En el trabajo realizado por Godino (2013) se proponen un conjunto de indicadores empíricos que permitan reflexionar en relación al proceso de enseñanza- aprendizaje de cada una de las 6 dimensiones de la idoneidad didáctica introducida desde el enfoque de la EOS, así mismo también se alcanza a identificar un grupo de indicadores para evaluar la idoneidad de interacciones de varias de estas dimensiones. Para el desarrollo de dichos indicadores el autor se apoya en gran medida de los Principios y Estándares para la enseñanza de las matemáticas formulados por el *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 2000).

Este trabajo nos servirá como punto de partida para la identificación de los indicadores de idoneidad epistémica, los cuales están representados en la medida, de que la selección y

adaptación de las situaciones-problemas por parte del docente, provean a los estudiantes de alternativas que les posibilite afrontarlas, lo cual involucra las diversas formas de lenguaje con el objeto de proporcionarles la capacidad de representar, comprender y argumentar las soluciones. Por otra parte, los indicadores de idoneidad mediacional se encuentran representados en función del uso apropiado que el docente les dé a los recursos tecnológicos, el entorno en el cual se desarrolla la sesión de aprendizaje, y el tiempo que se le asigna a los contenidos que se pretenden impartir. Mientras que, en caso de los indicadores de idoneidad ecológica, estos irán en función de que tan bien se adapten los contenidos presentados para un tema en particular al contexto general del entorno del estudiante. En tal sentido, se proyecta evaluar los indicadores de idoneidad epistémica, ecológica y mediacional presentes en el programa Aprendo en Casa, esto con el objeto de analizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ecuaciones lineales con una incógnita en la educación secundaria del país.

Por otra parte, en el estudio realizado por Arteaga, Batanero y Gea (2017) partiendo de los principios de la idoneidad didáctica propuesta por Godino (2013) se evalúa el conocimiento didáctico matemático que poseían un conjunto de docentes en formación desde la dimensión mediacional. Esto mediante la aplicación de un test en el que se le pidió valorar la idoneidad mediacional de una experiencia didáctica que habían experimentado en una sesión previa haciendo uso de una tabla de indicadores. Como resultado de la experiencia el autor declara haber observado una clara necesidad de profundizar en el componente mediacional del conocimiento de los futuros profesores.

Esta investigación nos servirá de referente en lo relativo a la aplicación de una herramienta para evaluar la componente mediacional del programa Aprendo en Casa el cual forma parte de la nueva normalidad con la que en la actualidad son impartidas las clases.

Otro de los estudios revisados es el desarrollado por Pasapera (2017) quien ahonda en la identificación y análisis de los conocimientos didácticos matemáticos que deben poseer los docentes de educación secundaria. Para esto desarrolla una investigación de tipo cualitativa enfocada en la revisión bibliográfica de; diferentes textos escolares, de los diseños curriculares emanados por el Ministerio de Educación del Perú (MINEDU) así como de investigaciones ligadas a la didáctica matemática con el fin de caracterizar dichos conocimientos dentro del material empleado en la enseñanza de la cátedra en el país. En tal sentido el investigador emplea el método del análisis de contenido a partir del cual crean un significado institucional de referencia que le permita tipificar desde la dimensión epistémica y ecológica cuales de estos conocimientos se encuentran presentes y cuáles deberían estarlo pero que no son presentados en el diseño curricular para secundaria.

Esta investigación será nuestro patrón de análisis en relación al significado de referencia sobre las ecuaciones lineales de primer grado a nivel secundario. En consecuencia, nos valdremos de la revisión del mismo, para establecer los criterios que permitirán determinar qué tan idóneo o no es el programa que se desean analizar, en función de cómo se desarrolle dicho significado en el programa “Aprendo en Casa”.

Finalmente se considerarán los estudios desarrollados por Garces (2013) y por Godino, Burgos y Castillo (2021) los cuales se centraron en la elaboración de guías para el análisis de libros de texto, fundamentado en la teoría de la idoneidad didáctica.

En tal sentido en el estudio desarrollado por Garces (2013), el autor realiza una investigación de tipo cualitativo enmarcada dentro de la metodología del análisis de contenido, con la cual se proponen la determinación de la idoneidad didáctica desde las dimensiones epistémica, cognitiva y ecológica, de las tareas matemáticas involucradas en el desarrollo del tema de las ecuaciones lineales en una, dos y tres incógnitas, en los últimos tres niveles de educación secundaria y en la carrera de Administración Bancaria de la educación superior tecnológica.

Por otra parte, en la investigación desarrollada por Godino et al. (2021) se establecen los fundamentos para la elaboración de una guía de análisis de textos escolares fundamentada en la teoría de las idoneidades didácticas desde las 6 dimensiones contempladas por el EOS, a través de la cual los autores se proponen consolidar dicha guía como una herramienta de valoración de los procesos de instrucción y de la práctica docente que permita a estos últimos reflexionar, adaptar y finalmente implementar estrategias que favorezcan el incremento de los niveles de idoneidad de sus clases.

Las investigaciones desarrolladas por Garces (2013) y por Godino et al. (2021) serán el principal referente en nuestra investigación con relación a la adaptación de nuestra propia guía de análisis de la idoneidad didáctica desde las dimensiones epistémica, ecológica y mediacional, para el programa Aprendo en Casa y su posterior valoración.

1.2 Hipótesis de la Investigación

Mediante el desarrollo del presente trabajo, se espera verificar o refutar la hipótesis de investigación que se presenta a continuación:

El recurso Aprendo en casa, que es implementado actualmente como parte del proceso de instrucción en la educación pública secundaria del Perú, posee un bajo grado de idoneidad epistémica, ecológica y mediacional para el desarrollo en los alumnos de 1^{ro} y 2^{do} grado de secundaria de las capacidades y competencias que se proponen alcanzar mediante la instrucción

del tema de las ecuaciones lineales en el Currículo Nacional de la Educación Básica Regular (2016) y el Programa Curricular de Educación Secundaria (2017).

1.3 Justificación y objetivos de la investigación

Se ha observado que las investigaciones desarrolladas en el campo de la didáctica matemática han cobrado gran relevancia en los últimos años, pues son numerosos los estudios que la abordan desde diferentes enfoques. Sin embargo, se evidencia un grado de divorcio entre los resultados obtenidos a partir del desarrollo de estas investigaciones y lo que finalmente se continúa implementando en los procesos de instrucción. Por lo que, uno de los aspectos más importantes que condujeron a considerar el desarrollo de este tema de estudio, es el hecho ineludible de que existe una necesidad de pasar desde la descripción y explicación de lo que sucede durante los procesos de instrucción matemática (¿qué sucede aquí y por qué?), hacia las acciones que permitan optimizar el funcionamiento del proceso de estudio. Por lo que, coincidiendo con lo expresado por Godino (2009) “son necesarios criterios de “idoneidad” o adecuación que permitan valorar los procesos de instrucción efectivamente realizados y “guiar” su mejora” (p. 17).

Es precisamente como resultado de esta búsqueda de la adecuación de los procesos formativos que surgen desde el EOS, numerosas investigaciones relacionadas al análisis de la idoneidad didáctica de las prácticas formativas implementadas, particularmente en la formación escolar, como son el caso de las desarrolladas por Pasapera (2017), Garces (2013) y Godino et. al., (2021) por citar algunos de los trabajos que se han centrado en valorar de manera específica un tema o lección en concreto. Sin embargo, debido a la diversidad de objetos matemáticos existentes, sigue siendo necesaria, la indagación sobre los criterios que permitan establecer el grado en el que un proceso de estudio, ya sea total o parcial, favorezca el alcanzar los fines que inicialmente fueron pretendidos.

Tal como lo señala Garces (2013), resulta de especial interés conocer que los criterios de idoneidad didáctica pueden ser empleados para evaluar el proceso de instrucción de manera integral (macro currículo- por ejemplo, propuestas curriculares) o parcial (micro currículo- por ejemplo, una sesión de aprendizaje). Por lo que es una herramienta útil para el análisis de determinados aspectos de un proceso de estudio, como las lecciones de un tema de estudio, materiales didácticos, tareas específicas, entre otras variables que pudiesen tener incidencia en el proceso de enseñanza.

En el presente estudio se pretende valorar la idoneidad didáctica desde las dimensiones epistémica, mediacional y ecológica de un proceso de instrucción parcial, a través del análisis de

las lecciones de aprendizaje relacionadas al tema de las ecuaciones de primer grado que se desarrollaron en el programa Aprendo en Casa. Lo cual resulta especialmente pertinente, considerando que este es parte del proceso de instrucción, que surge como consecuencia de la nueva normalidad que trajo consigo la pandemia, así mismo, se considera para este caso en particular ese objeto matemático, debido a que no hemos encontrado estudios para la dimensión epistémica, ecológica y mediacional que lo describa.

En concordancia con lo anterior, se decide abordar el análisis de solo estas tres dimensiones debido al nivel de complejidad, a la amplitud del tema, al limitado tiempo disponible, y a la imposibilidad de participar de forma directa en la observación del proceso instrucción debido al carácter virtual del mismo, lo que dificulta la evaluación de aspectos de tipo interaccional, cognitivo y afectivo. Es por ello que, la presente investigación se centrará en la valoración de las dimensiones epistémica, ecológica y mediacional ya que en conjunto, se considera que el estudio de estas tres dimensiones abarca aspectos que permiten engranar, como el manejo que se le da al tema de las ecuaciones de primer grado con una incógnita para los grados 1^{ro} y 2^{do} de la educación secundaria regular peruana, a través de este nuevo proceso de instrucción implementado a raíz de la pandemia adecua el uso de los recursos materiales y el tiempo para impartir el significado pretendido para este objeto matemático en concordancia con las directrices curriculares emanadas por el MINEDU a través del Currículo Nacional de la Educación Básica Regular (2016).

Por otra parte, el análisis de las lecciones de aprendizaje transmitidas a través del programa Aprendo en Casa como parte del proceso de instrucción, desde las distintas dimensiones de análisis didáctico propuesto por el EOS para evaluar la idoneidad didáctica de dicho proceso, posibilitará, reconocer cuales son los potenciales conflictos de significado, así como las posibles mejoras que se puedan implementar, tal como lo expreso Godino (2013).

Es por ello que el presente estudio pretende constituirse como un referente para futuras investigaciones de la comunidad de docentes matemáticos, a partir de la cual logren soportar las ideas que conlleven a la elaboración de propuestas de guías que más adelante se constituyan como herramientas de reflexión acerca de los procesos de instrucción, que posibiliten la evaluación y análisis de la idoneidad didáctica de los mismos, vista desde sus diferentes dimensiones, y tipificadas para cada uno de los objetos matemáticos existentes.

Debido a la compleja naturaleza del problema, que involucra no solo la evaluación de un nuevo proceso de instrucción implementado, sino también la introducción de nuevos recursos, y de nuevas formas de interacción entre los alumnos, el docente y el objeto matemático, la gestión del tiempo disponible para el desarrollo de la sesión de aprendizaje entre otros aspectos

cognitivos y afectivos que interactúan y afectan la forma como se desarrolla dicho proceso, es que la presente investigación se centrara en el análisis de la idoneidad didáctica de las dimensiones seleccionadas para la evaluación del programa Aprendo en Casa, específicamente, a las transmisiones de este programa (videos), en el cual se desarrolle el tema de las ecuaciones lineales con una incógnita para los grados 1 y 2 de la educación secundaria del Perú.

Debido a que en adelante la presente investigación se centrara en el análisis del Programa Aprendo en Casa es que resulta pertinente conocer de qué se trata, según la definición aportada por el Ministerio de Educación (MINEDU) a través de su página. *Es una estrategia educativa a distancia, de libre acceso y sin costo que propone experiencias de aprendizaje alineadas a nuestro currículo nacional para que sus hijas e hijos puedan seguir aprendiendo desde sus hogares, usando diversos canales de comunicación.* <https://resources.aprendoencasa.pe/perueduca/orientaciones/familia-orientaciones-que-es-aprendo-en-casa.pdf>.

Para efectos de este estudio se considerará en adelante como Aprendo en Casa solo las transmisiones del programa relacionados con la cátedra para los grados 1^{ro} y 2^{do} de secundaria y más específicamente aquellos que muestren el desarrollo de las ecuaciones de primer grado con una incógnita, esto debido a que no se encontró material de respaldo con relación al objeto matemático dentro de la plataforma virtual de Aprendo en Casa.

A continuación, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es el grado de idoneidad didáctica desde las dimensiones epistémica, ecológica y mediacional del programa aprendo en casa implementado, específicamente sobre las lecciones, en las cuales se desarrolle el tema las ecuaciones lineales con una incógnita?

Así, para esta investigación se ha propuesto el siguiente objetivo general:

Evaluar la idoneidad didáctica desde las dimensiones epistémica, ecológica y mediacional del programa educativo aprendo en casa, en cuyas sesiones se desarrolle el tema de ecuaciones lineales con una incógnita.

Para lograr este objetivo general se plantean los siguientes objetivos específicos:

O.E.1: Proponer un significado de referencia sobre las ecuaciones lineales con una incógnita, así como otros documentos curriculares con el objeto de extraer los lineamientos que guíen la construcción de los indicadores de idoneidad didáctica desde las dimensiones epistémica, ecológica y mediacional

O.E.2: Proponer un grupo de indicadores de idoneidad didáctica desde las dimensiones epistémica, ecológica y mediacional que posibiliten la evaluación de una lección de clases, en las cuales se desarrolle el tema de ecuaciones lineales con una incógnita.

O.E. 3: Valorar la idoneidad didáctica desde las dimensiones epistémica, ecológica y mediacional de las sesiones del programa aprendo en casa, en las cuales se desarrolle el tema de ecuaciones lineales con una incógnita

1.4 Metodología de la Investigación

La presente investigación está vinculada al análisis de la problemática que involucra el proceso de enseñanza de las ecuaciones lineales con una incógnita en la educación secundaria, para lo cual se indagará, en qué proporción las actividades y tareas presentadas en el programa Aprendo en Casa para los grados 1^{ro} y 2^{do} de educación secundaria impulsan en los estudiantes el logro de las capacidades y competencias propuestas en el Currículo Nacional de la Educación Básica Regular (2016). Esto tomando como referente que los procesos de enseñanza-aprendizaje se ven influenciados en gran medida por “la especificidad de los conocimientos enseñados, además de factores psicopedagógicos, sociales y culturales”, tales como “saber a aprender” y “saber a enseñar” según lo expresado por (Godino, 2010, p.5), por lo que al encontrarse nuestro estudio enfocado al estudio de este fenómeno en particular resulta conveniente que la misma se enmarque como de tipo cualitativo ya que esta "se caracteriza por realizar la descripción de un fenómeno estudiado" (Taylor y Bodgan, 1987).

Así mismo según lo señalado por Martínez (2006) en gran parte de los trabajos de investigación que se realizan en la actualidad el análisis bajo el método científico tradicional resulta imposible, por lo que, se hace necesario, en virtud de respetar la naturaleza de estas investigaciones emplear metodologías cualitativas. Esto resulta especialmente relevante cuando intentamos describir los factores involucrados en los procesos de enseñanza- aprendizaje en los que intervienen un sinnúmero de variables no cuantificables, en las cuales predomina el medio natural y las concepciones propias del investigador, tal como es en el caso del presente estudio.

Ya habiendo definido nuestro tipo de investigación procederemos a enunciar el esquema que emplearemos para el desarrollo de la misma; el cual es una adaptación del propuesto por Latorre y Cols (2003, como se citó en Garces, 2013) quienes plantean que toda investigación de corte cualitativo debe disponer de 6 fases generales.

En tal sentido, para el presente estudio, se adecuaron las fases generales propuestas, a partir de la inclusión de actividades y estrategias que se consideren pertinentes para dar respuesta a nuestros objetivos de investigación. Por lo que a continuación se precisan cada una de las fases que se siguieron en este trabajo de investigación:

- Fase Exploratoria o de Reflexión, en esta se realizaron los siguientes pasos:
 - a) Identificar la situación problema a investigar.
 - b) Plantear la situación problema a investigar.
 - c) Revisar investigaciones antecedentes.
 - d) Formular la hipótesis de la investigación

El punto de partida para toda investigación es la de definir la situación problemática que interesa abordar, por lo que, en tal sentido, se seleccionó, tras realizar la revisión bibliográfica de diversas investigaciones (antecedentes), ahondar en la implementación de las herramientas de análisis propuestas por el EOS para el estudio de los procesos de instrucción. En consecuencia, el estudio se centró en valorar la idoneidad didáctica desde las dimensiones epistémica, ecológica y mediacional de las transmisiones del programa Aprendo en Casa, en las cuales se desarrolle el tema de las ecuaciones lineales con una incógnita para los grados 1^{ro} y 2^{do} de la educación secundaria en el Perú. Esto con la intención de poder identificar oportunidades de mejoras que pudiesen incidir de manera significativa en los procesos de instrucción que se emplean actualmente como parte de la educación a distancia y que involucran las transmisiones de este programa. Para tal fin y en virtud de fundamentar y documentar nuestra investigación se realizó la revisión de investigaciones previas concernientes al objeto matemático de estudio y a la problemática que nos interesa y se formuló la hipótesis de la investigación.

- Fase de planificación, en esta se realizaron los siguientes pasos:
 - a) Argumentar la justificación de la investigación
 - b) Delimitar el problema de investigación.
 - c) Formular el objetivo general y los objetivos específicos.
 - d) Elegir el marco teórico para la investigación.
 - e) Seleccionar la estrategia a seguir para el desarrollo de la investigación.

Una vez identificado y planteado el problema de investigación, es que se continua con la argumentación de la justificación delimitando el objeto matemático específico, en este caso se refiere al de las ecuaciones lineales con una incógnita las cuales serán abordadas en algunas de las transmisiones del programa Aprendo en Casa para los grados 1^{ro} y 2^{do} de la educación secundaria del Perú. Luego, se formulan los objetivos generales y específicos que guiaron el desarrollo del estudio.

Después se eligió como marco teórico del presente estudio el Enfoque Ontosemiótico de la Cognición y la educación matemática (EOS), ya que considero que al ser un marco teórico amplio que unifica un compendio de otras teorías, modelos y enfoques nos proporcionara una

perspectiva más clara y completa al momento de desarrollar la presente investigación, posibilitando estudiar el problema desde diferentes dimensiones y niveles de análisis, los cuales se encuentran definidos y estructurados facilitando su uso y a su vez permitiendo el estudio de los procesos de instrucción a niveles micro, meso y macro curriculares. Esto último, es de especial interés para el desarrollo de esta investigación, pues se pretende estudiar de manera parcial un proceso de instrucción. En tal sentido se emplearon los niveles 1 y 5 de análisis propuestos en el marco del EOS, los cuales se corresponden a los sistemas de prácticas operativas, discursivas y normativas y a las nociones de idoneidad didáctica del proceso de estudio, respectivamente.

- Fase de entrada en el escenario, para esta se realizaron los siguientes pasos:
 - a) Realizar los análisis preliminares que correspondan para la investigación.

Para la elaboración del análisis preliminar se pretende reunir la información necesaria que permita sustentar o refutar la hipótesis propuesta. Esto a partir, de la revisión del significado de referencia elaborado por Pasapera (2017) para el objeto matemático de estudio, del Currículo Nacional de la Educación Básica Regular (2016) y el Programa Curricular de Educación Secundaria (2017). Esto con el objeto de construir referencias claras, a partir de las cuales se puedan comparar en lo sucesivo que características deberían estar presentes en las lecciones de Aprendo en Casa para que se considere como idóneo este proceso de instrucción desde las dimensiones epistémica, ecológica y mediacional, con lo cual a su vez se estaría dando cumplimiento con el primer objetivo específico de nuestra investigación.

Iniciamos con la revisión del significado institucional de referencia de nuestro objeto matemático de estudio. Esto debido a que resulta indispensable en el análisis de la idoneidad didáctica desde la dimensión epistémica la definición previa del significado de referencia para el objeto matemático de estudio que se desea analizar. En tal sentido se quiere establecer en qué medida los objetos primarios introducidos a través del EOS, se encuentran presentes en la el significado de referencia propuesto por Pasapera (2017), esto con el objeto de poder tipificar y contrastar a través del uso de indicadores si en el programa Aprendo en Casa existe una muestra representativa y coherente de los objetos primarios que describe dicho significado de referencia.

En consecuencia, y tal como lo expresa Godino, Bencomo, Font y Wihelmi (2006) “El juicio positivo sobre la idoneidad epistémica del proceso de estudio debe tener en cuenta ... los elementos conceptuales, proposicionales y procedimentales deben haber sido contextualizados mediante las situaciones, explicados y justificados con argumentos pertinentes y todos estos elementos soportados mediante recursos expresivos eficaces” (pp.12)

Posteriormente se revisarán y extraerán del Currículo Nacional de la Educación Básica Regular (2016) y el Programa Curricular de Educación Secundaria (2017) los aspectos curriculares, así como otros aspectos transversales relacionados al tiempo y el uso de las tecnologías para definir criterios que nos permitan evaluar las idoneidades ecológica y mediacional.

Se definirán cuáles serán las técnicas e instrumentos de recolección de datos y se definirán cuáles serán las unidades de análisis.

Técnica de recolección de datos:

En función de las características propias de la investigación se seleccionan las técnicas y estrategias que se adapten mejor para recolectar información. En el marco de la presente investigación se pretende valorar la idoneidad didáctica desde las dimensiones epistémica, ecológica y mediacional de las lecciones de un proceso instruccional, en las cuales se imparten los contenidos referentes a las ecuaciones lineales con una incógnita a nivel de la educación secundaria, es que se analizarán los significados de referencia propuestos por investigaciones previas a través de la revisión bibliográfica y del análisis de las sesiones de aprendizaje transmitidas por diversos medios de comunicación bajo el título de Aprendo en Casa. Razón por la cual la técnica seleccionada es la de la observación estructurada e indirecta, por lo que se pretende ver los videos de las sesiones de aprendizaje del programa Aprendo en Casa, en las cuales se desarrolle el tema de las ecuaciones lineales con una incógnita para los grados 1 y 2 de la educación pública secundaria del Perú. Para ello, se hará uso de una guía de análisis la cual se implementará, sin estar realmente en contacto directo con el proceso de instrucción.

Instrumento de recolección de datos:

Se establece como instrumento de recolección de datos, la guía de análisis de las lecciones de aprendizaje del programa aprendo en casa que se relacionen con las ecuaciones lineales con una incógnita. La misma se diseña, partiendo de las tablas de componentes y los respectivos indicadores para observar y valorar una sesión propuesto por Godino (2013) y de la adaptación de las tablas de indicadores propuestos por Garces (2013). Así mismo también se establecen cuáles son las unidades de análisis en las que se divide el contenido relacionado a las ecuaciones de primer grado, que en el programa son entendidas como los propósitos (de aprendizaje) del día y la escala de apreciación a utilizar para evaluar en qué medida se cumple o no con los indicadores de idoneidad epistémica, ecológica y mediacional para cada una de las unidades de análisis.

Finalmente se continuará con la elaboración de una guía adaptada al análisis de las lecciones de aprendizaje del programa aprendo en casa que se relacionen con las ecuaciones lineales de primer grado.

- Fase de Recogida de datos, para esta se realizaron los siguientes pasos:
 - a) Implementar la técnica de recolección de datos.
 - b) Implementar los instrumentos de recolección de datos.

En esta fase se implementan las técnicas e instrumentos de recolección de datos seleccionadas previamente. Lo cual implica observar las 3 sesiones de aprendizaje del programa Aprendo en Casa, relacionadas al objeto matemático seleccionado

- Fase de retirada del escenario, para esta se realizaron los siguientes pasos:
 - a) Registrar los resultados obtenidos
 - b) Realizar el análisis comparativo de los resultados obtenidos.

Esta es la fase donde se realiza el registro de las observaciones realizadas durante la implementación. Lo cual implica, registrar haciendo uso de la guía y la respectiva escala de valoración diseñada previamente los datos que se pretenden analizar. Esto a través del uso de tablas en las que se presenten de manera sistemática la información que se considere relevante para efectos del presente estudio.

En esta misma fase, también se realiza el análisis de los datos recolectados y la respectiva evaluación, la cual viene dada por la revisión y contraste entre los resultados obtenidos y lo previsto durante el diseño de la investigación

- Fase de elaboración de informe, para esta se realizaron los siguientes pasos:
 - a) Redactar conclusiones de la investigación.
 - b) Revisar y ajustar la redacción del informe.

Capítulo II: Elementos teóricos considerados en la investigación

En base a lo presentado en el capítulo anterior, es que a continuación se expondrán los elementos teóricos del marco propuesto por Godino (2002), desde el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemática (EOS), más específicamente nos centraremos en ahondar en lo relativo a la introducción y desarrollo de las nociones de idoneidad didáctica. Esto con el fin de guiar la identificación de criterios que nos ayude a construir indicadores de idoneidad desde las dimensiones epistémica, ecológica y mediacional que se adecue al tema de ecuaciones lineales con una incógnita.

2.1 Elementos del Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemática (EOS) considerados en la investigación

Tal como lo expresa Godino (2011) "La Didáctica de las Matemáticas debe aportar conocimientos descriptivos y explicativos de los procesos de enseñanza y aprendizaje de contenidos específicos que ayuden a comprender dichos procesos. Pero también debe orientar, de manera fundamentada, la acción efectiva sobre la práctica y promover su mejora progresiva, para lo cual se necesitan teorías de índole instruccional" (p.1). Lo que hace necesaria la unificación de diversos modelos teóricos con el objeto de lograr abordar de forma más completa lo complejo de este tema. Por lo que, en consecuencia, surge el Enfoque Ontosemiótico de la cognición y la instrucción matemática EOS, el cual es el resultado de la unión de diversos modelos teóricos que se utilizan en investigaciones sobre la didáctica de la Educación Matemática.

A continuación, tratamos los elementos teóricos del EOS que emplearemos.

- Práctica matemática: "Definimos a una práctica matemática como aquella actividad matemática cuyo uso constituye un pilar en la creación matemática y que tiene un sustento lógico que nos permite abstraer reglas para esta" Sosa et al., (2016) o en un sentido más amplio concordamos con lo expresado por Godino y Batanero (1994) quienes dicen al respecto "Llamamos practica a toda actuación o manifestación (lingüística o no) realizada por alguien para resolver problemas matemáticos, comunicar a otros la solución, validar la solución y generalizarla a otros contextos y problemas" (p.334).
- Objeto Matemático: según expresan Godino, Batanero y Font (2007) "No son solo los conceptos, sino cualquier entidad o cosa a la cual nos referimos, o de la cual hablamos, sea real, imaginaria o de cualquier otro tipo, que interviene de algún modo en la actividad matemática" (p. 2).

- Proceso de estudio o instrucción matemática: “Designamos como «instrucción matemática» - o proceso de estudio matemático - a los procesos de enseñanza y aprendizaje de contenidos matemáticos específico, organizados en el seno de sistemas didácticos” Godino, Bencomo, Font y Wilhelmi. (2006)

Así mismo, resulta importante destacar que para la presente investigación se consideraran los niveles de análisis propuestos Godino (2009) los cuales contribuyen en la evaluación de los procesos de enseñanza y aprendizaje y se constituyen como herramientas que posibilitan que los docentes puedan autoanalizar sus prácticas profesionales. De los niveles de análisis propuestos por Godino (2009) serán usados en la presente investigación los siguientes:

1. Sistemas de prácticas operativas, discursivas y normativas. Se aplica en la planificación e implementación de un proceso de estudio, en el que la resolución de problemas es tomada como elemento central en la construcción del conocimiento matemático, bajo una idea pragmatista-antropológica, desde un punto de vista institucional (sociocultural) como personal (psicológico).

5. Idoneidad didáctica del proceso de estudio. Desglosada en una serie de dimensiones parciales como criterio general de: adecuación y pertinencia de las acciones realizadas por los agentes educativos, los conocimientos puestos en juego y los recursos usados en un proceso de estudio matemático. Se ha identificado un sistema de indicadores empíricos que constituye una guía para el análisis y la reflexión sistemática teniendo en cuenta las diferentes dimensiones implicadas y las interacciones entre estas dimensiones.

A continuación, se explican las herramientas que se emplearán en el desarrollo de esta tesis.

Para efectos del desarrollo de esta investigación solo serán consideradas las dimensiones de análisis 1 y 5. La primera debido a la necesidad de realizar un reconocimiento en relación a las practicas empleadas al momento de abordar situaciones problemáticas que involucren el uso de ecuaciones lineales con una incógnita, para lo cual se tomará como institución de referencia a la educación secundaria peruana. A partir de ello, analizaremos el significado institucional de referencia propuesto en investigaciones previas, tal como la desarrollada por Pasapera (2017) en concordancia con las ecuaciones lineales con una incógnita. La primera dimensión de análisis que se considera para este estudio será desarrollada en el capítulo III de la presente investigación, más específicamente, en el apartado del significado de referencia de las ecuaciones de primer grado con una incógnita, para los grados 1^{ro} y 2^{do}. de la educación secundaria regular peruana.

Con relación al quinto nivel, se desarrollara en el capítulo IV, en el cual se pretende evaluar la idoneidad didáctica desde las dimensiones epistémica, ecológica y mediacional con el fin de analizar la introducción del nuevo recurso, más específicamente las transmisiones del programa Aprendo en Casa, insertado a la dinámica de la enseñanza en el país a raíz de la crisis provocada por la pandemia, como parte de la nueva normalidad en la que se sustituyeron por completo las clases presenciales por las clases virtuales, para tal fin se emplearan los indicadores propuestos por Godino (2013) como instrumento de evaluación y análisis.

2.2 Elementos De La Idoneidad Didáctica.

El EOS define a la idoneidad didáctica de un proceso de instrucción como “el grado en que éste (o una parte del mismo) reúne ciertas características que permiten calificarlo como óptimo o adecuado para conseguir la adaptación entre los significados personales logrados por los estudiantes (aprendizaje) y los significados institucionales pretendidos o implementados (enseñanza), teniendo en cuenta las circunstancias y recursos disponibles (entorno)”. (Breda Font Y Pino-Fan., 2018, citado en Godino et al., 2021).

Esta dispone de 6 dimensiones, las cuales se relacionan con sus correspondientes componentes de idoneidad didáctica (Godino et al., 2006), las cuales se introducen como herramientas en la construcción y la evaluación de situaciones de enseñanza-aprendizaje y que se describen a continuación:

1. Idoneidad epistémica: tal como lo señalan Arteaga et al.,(2017) "Este componente valora el grado de adecuación de los contenidos matemáticos (...) respecto de un significado o contenido de referencia, que viene fijado en las directrices curriculares y por el significado del tema dentro de la matemática. Para lograrla será necesario presentar en la enseñanza una muestra variada de problemas, que generen los conceptos, propiedades, argumentación y lenguaje más importante respecto al tema tratado" (p.57).
2. Idoneidad cognitiva: Esta hace referencia a en qué proporción los significados de los contenidos que se desean enseñar son realmente accesibles para los educandos, al mismo tiempo que evalúa en qué nivel dichos significados que el docente desea impartir para un objeto matemático en particular, se afianzan finalmente en los alumnos.
3. Idoneidad interaccional: analiza en qué proporción la distribución de los contenidos matemáticos y las metodologías empleadas en la enseñanza posibilitan el detectar problemas de índole semióticos y realizar las respectivas acciones correctivas que fuesen necesarias durante el proceso de enseñanza.
4. Idoneidad mediacional: según lo expresado por Arteaga et al., (2017) "Se trata de valorar la disponibilidad y adecuación de los recursos necesarios para el desarrollo del proceso de

enseñanza- aprendizaje (...) Su análisis requiere que (...) profesor reconozca los medios o materiales utilizados para la enseñanza (...), y sea capaz de reconocer su presencia o ausencia en el proceso de estudio propuesto, así como su uso adecuado" (p. 58).

5. Idoneidad afectiva: este se relaciona a la forma en el que el docente determina y aborda el estado anímico de sus educandos con el fin de motivarlos y reforzar su aprendizaje.

6. Idoneidad ecológica: este evalúa en qué proporción los conocimientos impartidos en las clases se adaptan a lo reflejado en el currículo oficial de la cátedra, así como este conocimiento en particular se relaciona con otras áreas de conocimiento y en general con la vida cotidiana del educando.

Debido al nivel de complejidad, a la amplitud del tema, así como a la imposibilidad de realizar de forma presencial o participativa las observaciones de las sesiones de aprendizaje, lo cual limita la evaluación de aspectos de tipo cognitivo, afectivo e interaccional, es que se decide que, para el desarrollo del siguiente trabajo se centrará esta investigación en evaluar de manera parcial de 3 de las 6 dimensiones que contiene la idoneidad didáctica. Por lo que, en adelante, solo nos centraremos en el análisis de las idoneidades epistémica, ecológica y mediacional en el Aprendo en Casa para el tema de las ecuaciones de primer grado con una incógnita en los grados 1^{ro} y 2^{do} de la educación secundaria regular peruana. Esta selección se justifica a continuación:

- La dimensión epistémica se selecciona ya que el desarrollo de esta, permite conocer de manera clara como se trata el tema de las ecuaciones de primer grado con una incógnita, desde el punto de vista institucional. De esta manera, se posibilita la caracterización de los objetos primarios presentes y emergentes en las prácticas matemáticas. Esto a través del análisis del significado institucional de referencia para nuestro objeto matemático de estudio. Para lo cual, se realizará el análisis de la actividad matemática a partir de la tipificación de los 6 objetos primarios concebidos desde el EOS. En tal sentido el desarrollo de esta dimensión se desarrollará en los capítulos III (significado de referencia) y IV (análisis de la idoneidad epistémica).
- La dimensión ecológica, se selecciona debido a que con ella se puede evaluar en qué medida los contenidos representados en el programa se adecuan a lo establecido por el currículo nacional para el área y el nivel de estudio en el que se centra este trabajo. El desarrollo de esta dimensión se desarrollará en el capítulo IV (análisis de la idoneidad ecológica).
- Finalmente, se analizará la idoneidad mediacional ya que con la nueva normalidad generada a partir de la pandemia se introdujeron nuevos recursos en el proceso de enseñanza aprendizaje que no eran tradicionalmente empleados, tal como es el caso del programa Aprendo en Casa. Así mismo, se considera que el uso de los recursos materiales y del tiempo asignado para el desarrollo del objeto matemático de estudio han sido modificados para adaptarlos a las clases

no presenciales, por lo que se hace pertinente el ahondar en esta dimensión. El desarrollo de esta se desarrollará en el capítulo IV (análisis de la idoneidad mediacional).

En conjunto, se considera que el estudio de estas tres dimensiones abarca aspectos que permiten engranar, como el manejo que se le da al tema de las ecuaciones de primer grado con una incógnita para los grados 1^{ro} y 2^{do} de la educación secundaria regular peruana, a través de este nuevo proceso de instrucción implementado a raíz de la pandemia adecua el uso de los recursos materiales y el tiempo para impartir el significado pretendido para este objeto matemático en concordancia con las directrices curriculares emanadas por el MINEDU a través del Currículo Nacional de la Educación Básica (2016).

2.2.1. Indicadores De Idoneidad Didáctica.

Las nociones la idoneidad didáctica se pueden extrapolar para ser adaptadas a un gran número de procesos de enseñanza- aprendizaje tales como, a un tema de estudio en particular implementado en una sesión de clase, un diseño curricular, en la planificación de una unidad didáctica o en el análisis parcial de textos, materiales didácticos, entre otros. En consecuencia, se considera que las sesiones de aprendizaje propuestas a los alumnos de la educación pública secundaria por el programa aprendo en casa, deben ser lo suficientemente analizadas, a fin de determinar el nivel de idoneidad didáctica de las actividades propuestas como parte de los nuevos procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas que se implementan actualmente.

Godino (2013) declara respecto a la idoneidad didáctica de los procesos de enseñanza aprendizaje y su evaluación " es (...) sumamente complejo puesto que, (...) involucra diversas dimensiones, que a su vez están estructuradas en distintas componentes(...), tanto las dimensiones como los componentes no son observables directamente y, por lo tanto, es necesario inferirlos a partir de indicadores empíricos" (p.8). En este mismo trabajo, el autor presenta algunos indicadores para cada una de las 6 idoneidades parciales y de las interacciones entre las mismas con el fin de que dichos indicadores puedan ser usados por investigaciones futuras como punto de partida para la construcción, el desarrollo y el seguimiento de acciones formativas con altos niveles de idoneidad.

En tal sentido, y considerando que son de interés para el presente estudio las idoneidades epistémica, ecológica y mediacional, es que a continuación se presentaran solo los indicadores que se correspondan con estas tres dimensiones. Es importante destacar que se pretende, a partir del análisis de los componentes y subcomponentes presentados en las tablas 1, 2 y 3, realizar una particularización de los mismos, al tema de las ecuaciones de primer grado con una incógnita para los grados 1^{ro} y 2^{do} de la educación pública secundaria regular del Perú, con el fin

de lograr establecer un conjunto de indicadores que sean pertinentes al objeto matemático de estudio, para cada una de las dimensiones que se desea estudiar.

- **Idoneidad epistémica:** tal como se expresó con anterioridad esta se mide en función a la proporción en la que los contenidos pretendidos son fieles a los contenidos de referencia. A continuación, se presenta la tabla 1 de componentes y sus respectivos indicadores desarrollada por Godino (2013)

Tabla1.

Componentes e indicadores de idoneidad epistémica

COMPONENTES:	INDICADORES:
Situaciones-problemas	<ul style="list-style-type: none"> - Se presenta una muestra representativa y articulada de situaciones de contextualización, ejercitación y aplicación - Se proponen situaciones de generación de problemas (problematización)
Lenguajes	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de diferentes modos de expresión matemática (verbal, gráfica, simbólica...), traducciones y conversiones entre los mismos. - Nivel del lenguaje adecuado a los niños a que se dirige - Se proponen situaciones de expresión matemática e interpretación
Reglas (Definiciones, proposiciones, procedimientos)	<ul style="list-style-type: none"> - Las definiciones y procedimientos son claros y correctos, y están adaptados al nivel educativo al que se dirigen - Se presentan los enunciados y procedimientos fundamentales del tema para el nivel educativo dado - Se proponen situaciones donde los alumnos tengan que generar o negociar definiciones proposiciones o procedimientos
Argumentos	<ul style="list-style-type: none"> - Las explicaciones, comprobaciones y demostraciones son adecuadas al nivel educativo a que se dirigen - Se promueven situaciones donde el alumno tenga que argumentar
Relaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Los objetos matemáticos (problemas, definiciones, proposiciones, etc.) se relacionan y conectan entre si. - Se identifican y articulan los diversos significados de los objetos que intervienen en las prácticas matemáticas.

Fuente: Godino (2013, p.9)

- **Idoneidad ecológica:** tal como lo expresa Godino (2013) “La idoneidad ecológica se refiere al grado en que un plan o acción formativa para aprender matemáticas resulta adecuado dentro del entorno en que se utiliza. Por entorno entendemos todo lo que está fuera del aula, condicionando la actividad que se desarrolla en la misma. Así, nos podemos referir a todo lo que viene en general determinado por la sociedad, la escuela, la pedagogía, la didáctica de las matemáticas” (p.14). A continuación, se presenta la tabla 2 de componentes y sus respectivos indicadores de idoneidad ecológica desarrollada por Godino (2013)

Tabla 2.*Componentes e indicadores de idoneidad ecológica.*

COMPONENTES:	INDICADORES:
Adaptación al currículo	- Los contenidos, su implementación y evaluación se corresponden con las directrices curriculares
Apertura hacia la innovación didáctica	- Innovación basada en la investigación y la práctica reflexiva - Integración de nuevas tecnologías (calculadoras, ordenadores, TIC, etc.) en el proyecto educativo
Adaptación socio-profesional y cultural	- Los contenidos contribuyen a la formación socio-profesional de los estudiantes
Educación en valores	- Se contempla la formación en valores democráticos y el pensamiento crítico
Conexiones intra e interdisciplinares	- Los contenidos se relacionan con otros contenidos intra e interdisciplinares

Fuente: Godino (2013, p.14)

- **Idoneidad mediacional:** tal como lo expresa Godino (2013) "Se entiende la idoneidad mediacional como el grado de disponibilidad y adecuación de los recursos materiales y temporales para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje" (p.13). A continuación, se presenta la tabla 3 de componentes y sus respectivos indicadores de idoneidad mediacional desarrollada por Godino (2013)

Tabla 3.*Componentes e indicadores de idoneidad mediacional*

COMPONENTES:	INDICADORES:
Recursos materiales (Manipulativos, calculadoras, ordenadores)	- Se usan materiales manipulativos e informáticos que permiten introducir buenas situaciones, lenguajes, procedimientos, argumentaciones adaptadas al contenido pretendido - Las definiciones y propiedades son contextualizadas y motivadas usando situaciones y modelos concretos y visualizaciones
Número de alumnos, horario y condiciones del aula	- El número y la distribución de los alumnos permite llevar a cabo la enseñanza pretendida - El horario del curso es apropiado (por ejemplo, no se imparten todas las sesiones a última hora) - El aula y la distribución de los alumnos es adecuada para el desarrollo del proceso instruccional pretendido
Tiempo (De enseñanza colectiva /tutorización; tiempo de aprendizaje)	- El tiempo (presencial y no presencial) es suficiente para la enseñanza pretendida - Se dedica suficiente tiempo a los contenidos más importantes del tema - Se dedica tiempo suficiente a los contenidos que presentan más dificultad de comprensión

Fuente: Godino (2013, p.13)

Es importante recordar que para el desarrollo del presente estudio solo se tomaran en consideración estas tres dimensiones (epistémica, ecológica y mediacional) ya que pretendemos

evaluar la idoneidad didáctica de las sesiones de aprendizaje transmitidas a través del programa Aprendo en Casa, a partir de la observación de los videos, pero no del efecto que estos tienen en términos de aprendizaje. Aprendo en Casa, es un recurso que forma parte importante de los procesos de instrucción que surge en esta nueva normalidad, y que se impuso como consecuencia de la pandemia, lo cual obligo a modificar parámetros tales como: la manera en la que se desarrolla el proceso de enseñanza- aprendizaje en relación a los recursos que se utilizan actualmente para impartir los contenidos, el tiempo que se les dedica al desarrollo de los diversos temas, la manera como se representan los temas, el entorno donde se realiza, entre otros.

También se debe considerar, que los aspectos teóricos que se detallaron en este capítulo se utilizarán en la evaluación del programa Aprendo en Casa, desarrollado por el Ministerio de Educación en el Perú, razón por la cual no podemos concluir sin antes brindar una breve definición de lo que es Aprendo en casa.

Aprendo en casa, según la definición aportada por el MINEDU a través de su página “Es una estrategia educativa a distancia, de libre acceso y sin costo que propone experiencias de aprendizaje alineadas a nuestro currículo nacional para que sus hijas e hijos puedan seguir aprendiendo desde sus hogares, usando diversos canales de comunicación.” Para efectos de este estudio se considerará en adelante como aprendo en casa solo las transmisiones del programa relacionados con la cátedra para los grados 1^{ro} y 2^{do} de secundaria y más específicamente aquellos que muestren el desarrollo de las ecuaciones de primer grado con una incógnita.

Así mismo resulta relevante destacar, que solo serán considerados para el análisis los videos antes descritos, debido a que tras revisar el material contenido en la plataforma virtual de Aprendo en casa, no se logró evidenciar la presencia de contenidos o material de respaldo relacionado al objeto matemático que nos ocupa.

Capítulo III: Estudio preliminar y diseño de la guía de análisis de las sesiones de Aprendo en Casa

3.1 Del Significado De Referencia.

Se realiza un análisis reflexivo del significado institucional de referencia de las ecuaciones de primer grado con una incógnita en los grados 1^{ro} y 2^{do} de secundaria de la educación peruana. Esto a partir de la revisión bibliográfica de la investigación realizada por Pasapera. (2017) ligadas al objeto matemático en el que se centra este estudio, por lo que en adelante se considera para la elaboración de este trabajo, el significado de referencia propuesto por este autor, como patrón contra el cual contrastar la caracterización de los objetos primarios que se encuentran presentes, cómo son desarrollados y finalmente presentados a los alumnos a través del programa aprendo en casa.

Según lo señalado por Godino. y Batanero (1998), “el significado de los objetos matemáticos debe estar referido a la acción (interiorizada o no) que realiza un sujeto en relación con dichos objetos” (p.340), es decir los autores conciben que tanto los significados institucionales como los personales están determinados por el sistema de prácticas vinculadas a la resolución de un determinado tipo de problemas. Así mismo Godino (2002), establece que dichos significados son una herramienta teórica útil en el análisis de los procesos involucrados en la comprensión de un objeto matemático en particular. Por lo que destaca la relevancia de desarrollar una reflexión del significado institucional de referencia para las ecuaciones, ya que es indispensable a fin de poder establecer de forma clara que es lo que se implementa actualmente a través de la inclusión del recurso aprendo en casa, para poder contrastarlo con lo que se pretende y finalmente se obtiene. Tal como lo indica Escudero. (2017) “A partir del significado de referencia de un objeto se determina cuál o cuáles serán los significados pretendidos, implementados y evaluados, en una institución educativa específica” (p.50). En consecuencia, es pertinente, la revisión y análisis del significado de referencia para las ecuaciones lineales con una incógnita, para establecer cuáles son los aspectos que se consideran necesarios para poder considerar un proceso de instrucción como idóneo.

En virtud de lo antes expuesto, y en pro de alcanzar el logro del objetivo de esta investigación el cual es evaluar la idoneidad didáctica desde las dimensiones epistémica, ecológica y mediacional del programa aprendo en casa, referente a las ecuaciones de primer grado con una incógnita es que se describen cuáles son los aspectos que se consideran necesarios para valorar como idóneo cada uno de los indicadores de idoneidad didáctica desde la dimensión epistémica, fundamentados en función del análisis reflexivo del significado de

referencia que adoptaremos como correcto para el desarrollo de esta investigación, el cual es, tal como se indicó anteriormente, el propuesto por Pasapera. (2017). La identificación de estos aspectos se presentará como parte del análisis preliminar, el cual es presentado más adelante como parte de este mismo capítulo.

3.2 Análisis A Preliminar.

Como se expuso en el primer capítulo, en el cual se describen las fases que conforman la metodología a seguir para el desarrollo del presente estudio, es que se especifica que, como parte de la tercera fase se realizará un análisis preliminar. Para este análisis consideramos la hipótesis de que El recurso Aprendo en Casa, que es implementado actualmente como parte del proceso de instrucción en la educación pública secundaria del Perú, posee un bajo grado de idoneidad epistémica, ecológica y mediacional para el desarrollo en los alumnos de 1^{ro} y 2^{do} grado de secundaria de las capacidades y competencias que se proponen alcanzar mediante la instrucción del tema de las ecuaciones lineales en el Currículo Nacional de la Educación Básica Regular y el Programa Curricular de Educación Secundaria.

En tal sentido, hemos tomado como punto de partida la investigación adelantada por Garces. (2013) quien como parte de su investigación analiza las idoneidades epistémica, ecológica y cognitiva de las tareas relacionadas con las ecuaciones lineales de una incógnita que se encuentran contenidas en los textos oficiales de matemática para la educación pública a nivel de secundaria. Así mismo, con relación al significado de referencia que emplearemos como base para evaluar la idoneidad epistémica, en este estudio se tomará el propuesto en la investigación adelantada por Pasapera. (2017). Finalmente, también se consideran para las idoneidades ecológica y mediacional aspectos contenidos en el Currículo Nacional de la Educación Básica Regular (MINEDU 2016) y al Programa Curricular de Educación Secundaria (MINEDU 2017).

Esto con el fin de establecer un punto de referencia a partir del cual se puedan comparar en lo sucesivo que características deberían estar presentes en las lecciones de aprendo en casa para que se considere como idóneo este proceso de instrucción desde las dimensiones epistémica, ecológica y mediacional.

Para lo cual se evaluarán dentro del programa cada uno de los componentes que conforman las dimensiones que son objeto de estudio. Esto a partir de la revisión de las actividades y tareas que se proponen para la resolución de problemas que involucren las ecuaciones lineales de una incógnita, así como la diversidad de dichas situaciones, ya que son estas el elemento central en el logro del aprendizaje matemático.

En consecuencia, se considerarán con un nivel de idoneidad epistémico alto aquellas sesiones de aprendizaje que presenten los conocimientos matemáticos que a continuación se refieren para cada uno de los objetos primarios:

- Elementos de lenguaje:

Para considerarse idóneo debe presentar diferentes formas de representación (verbal y simbólica), así mismo también se debe transitar entre las mismas. En tal sentido en el significado de referencia propuesto por Pasapera. (2017) se presentan para el caso de las ecuaciones lineales con una incógnita las siguientes formas de representación:

- a) Verbal: términos y expresiones relativas al signo igual, a la proporcionalidad que conllevan a ecuaciones de primer grado y a los polinomios.
- b) Simbólico literal(alfanumérico): Expresiones relativas a las ecuaciones, a la proporcionalidad y a los polinomios

- Situaciones- problemas:

Para considerarse idóneo debe usar situaciones problemas que puedan ser contextualizadas y mostrar una variedad de situaciones problemáticas, como las descritas en el significado de referencia de Pasapera. (2017), las cuales se listan a continuación:

- a) Problemas en contextos intramatemáticos en el que se determina el conjunto solución de una ecuación lineal o cuadrática.
- b) Problemas en contextos intramatemáticos en el que se aplica las propiedades de suma y producto de raíces de una ecuación cuadrática.
- c) Problemas en contextos intramatemáticos en el que se determina el valor de una incógnita, a partir de la cantidad de soluciones de una ecuación lineal o cuadrática.
- d) Problemas en contextos intramatemáticos que requieren conexiones al campo de las funciones para hallar elementos del dominio, rango o interceptos de su gráfica con el eje de las abscisas (Eje X)
- e) Problemas en contextos intramatemáticos que involucran expresiones algebraicas con conexiones a la aritmética. Es decir, problemas que vinculan un número finito de operaciones aritméticas con una cantidad desconocida, así como la presencia de las ecuaciones en las sucesiones aritméticas y geométricas
- f) Problemas en contextos intramatemáticos que involucran expresiones algebraicas con conexiones a la geometría para hallar dimensiones de determinadas figuras geométricas.
- g) Problemas en contextos extramatemáticos de modelización que involucran proporcionalidad directa o inversa para su solución, los mismos que representan dependencia funcional entre variables.

- h) Problemas en contextos extramatemáticos de modelización con conexiones a otras áreas, como aquellas que involucran términos económicos tales como gastos (costos) e ingresos.
- i) Problemas en contextos extramatemáticos de modelización que involucran los procesos de generalización, materialización, unitarización y simbolización.

- Definiciones:

Para considerar con una alta idoneidad este componente y sus respectivos indicadores, deben presentarse definiciones precisas y claras. En relación a cuáles definiciones deberían estar presentes tomaremos las propuestas en el significado de referencia de Pasapera (2017) quien lista los siguientes conceptos para el caso de las ecuaciones lineales con una incógnita:

- a) Números reales. Operaciones básicas
- b) Productos notables, factorización: factor común, divisores binómicos (regla de Ruffini)
- c) Ecuación algebraica
- d) Solución de una ecuación
- e) Clasificación de las ecuaciones
- f) Ecuación de primer grado en una variable
- g) Ecuación equivalente de primer grado

- En relación a los procedimientos:

Para considerarse idóneo deben detallar de manera clara los procedimientos formales para la resolución de las situaciones problemáticas propuestas, así como promover la exploración de diferentes formas de resolución. En tal sentido, partiendo de la revisión del significado de referencia propuesto por Pasapera (2017) debe presentar situaciones que requieran de los siguientes procedimientos:

- a) Dar valores específicos a la variable de una determinada ecuación y calcular si verifica la igualdad.
- b) Resolución de ecuaciones de primer grado por trasposición de términos y simplificación.
- c) Traducir datos del lenguaje natural al algebraico en el caso de aplicaciones de ecuaciones.

- Con respecto a las propiedades:

Para considerar con una alta idoneidad este componente y sus respectivos indicadores, deben ser presentadas de manera clara y variada las propiedades involucradas con el objeto matemático de estudio. Por lo que, a partir del significado de referencia propuesto por Pasapera (2017) se listan a continuación las propiedades que deberían estar presentes:

- a) Propiedades de las expresiones algebraicas: Propiedad conmutativa, propiedad asociativa y propiedad distributiva
- b) Propiedades de las magnitudes directamente e inversamente proporcionales.

c) Propiedades de las igualdades.

- Teorema. La ecuación lineal $ax + b = 0$ (donde $a \neq 0$) tiene exactamente una solución, $-\frac{b}{a}$

Argumentos:

Para considerarse idóneo debe favorecerse la argumentación, a través de la proposición de situaciones que inviten a sustentar los resultados obtenidos. En tal sentido Pasapera (2017) presenta en su significado de referencia las siguientes argumentaciones:

- a) Argumentaciones que involucren el uso de razonamientos deductivos para determinar la solución de una ecuación lineal de la forma $ax + b = 0$ (donde $a \neq 0$)
- b) Argumentaciones que involucren el uso de razonamientos inductivos para determinar la solución de una ecuación a partir del uso de cálculos numéricos y del ensayo y el error.

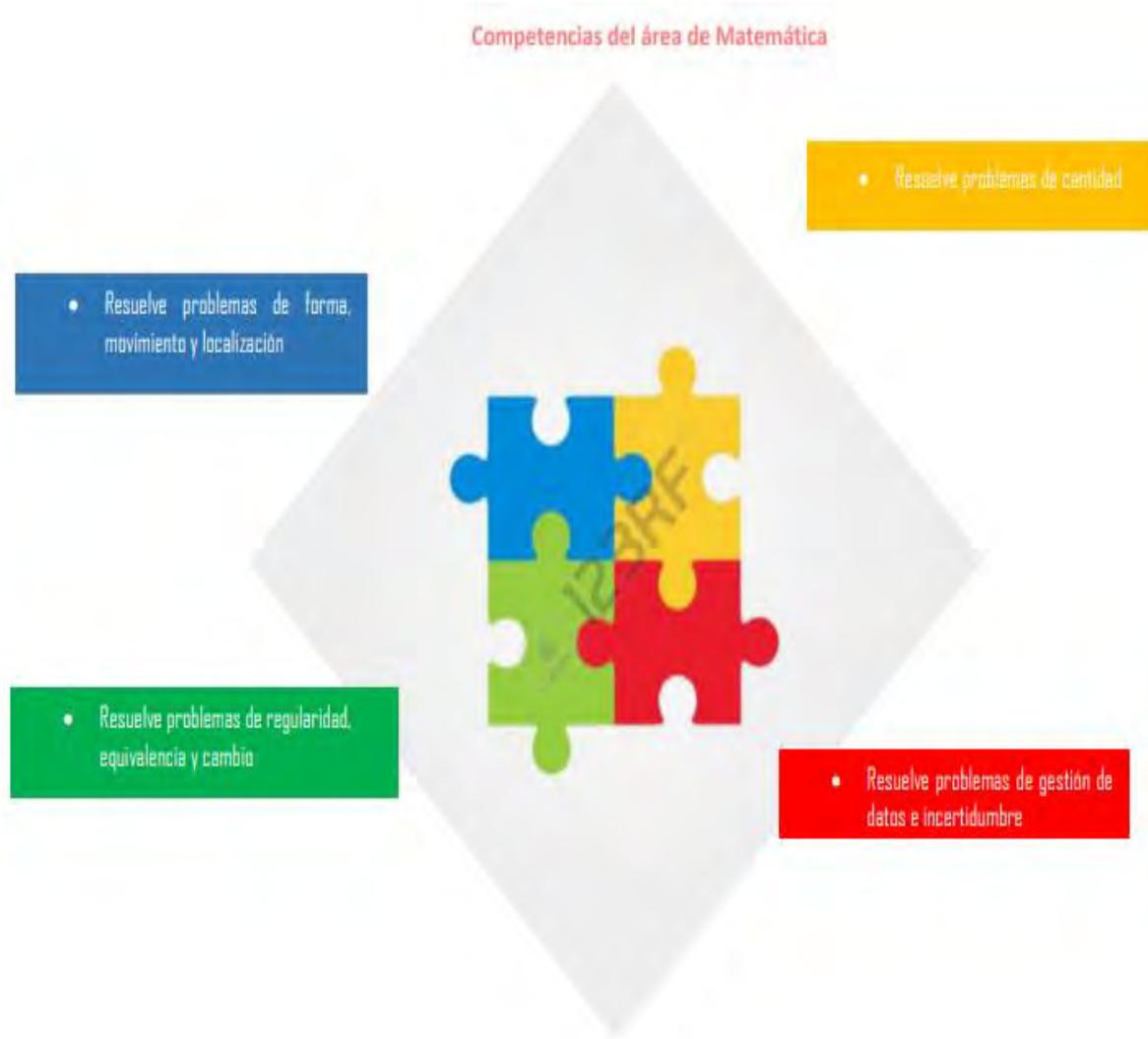
En relación a la dimensión ecológica, se consideran con un alto nivel de idoneidad aquellas sesiones de aprendizaje que:

- Promuevan la educación con valores, dicho indicador se medirá contrastando si se encuentran presentes algunos de los valores contenidos como parte del Currículo Nacional de la Educación Básica Regular (2016).
- Las actividades presentadas son coherentes con el desarrollo de las competencias propuestas por el currículo.

En tal sentido, según el Programa Curricular de Educación Secundaria (2017), las competencias que se esperan sean desarrolladas por los estudiantes se detallan en la figura 1 que se presenta a continuación:

Figura 1.

Competencias del área de Matemática.



Fuente: MINEDU (2017, p. 137)

En tal sentido resulta pertinente señalar que la competencia más directamente involucrada en el desarrollo del tema de las ecuaciones lineales con una incógnita, es la de “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”, la cual según el Programa Curricular de la Educación Secundaria (2017):

Consiste en que el estudiante logre caracterizar equivalencias y generalizar regularidades y el cambio de una magnitud con respecto de otra, a través de reglas generales que le permitan encontrar valores desconocidos, determinar restricciones y hacer predicciones sobre el comportamiento de un fenómeno. Para

esto plantea ecuaciones, inecuaciones y funciones, y usa estrategias, procedimientos y propiedades para resolverlas, graficarlas o manipular expresiones simbólicas. Así también razona de manera inductiva y deductiva, para determinar leyes generales mediante varios ejemplos, propiedades y contraejemplos (MINEDU, 2017, p.147)

Tal como lo señala el Programa Curricular de Educación Secundaria (2017), “cada competencia viene acompañada de sus estándares de aprendizaje que son los referentes para la evaluación formativa, porque describen niveles de desarrollo de cada competencia desde el inicio hasta el fin de la escolaridad, y porque definen el nivel esperado al finalizar un ciclo escolar”. (p.140). Por lo que a continuación se presentan los estándares contemplados en este documento a partir de la figura 2.

Figura 2.

Estándares de aprendizaje en la educación básica regular.

Nivel 8	Nivel destacado
Nivel 7	Nivel esperado al final del ciclo VII
Nivel 6	Nivel esperado al final del ciclo VI
Nivel 5	Nivel esperado al final del ciclo V
Nivel 4	Nivel esperado al final del ciclo IV
Nivel 3	Nivel esperado al final del ciclo III
Nivel 2	Nivel esperado al final del ciclo II
Nivel 1	Nivel esperado al final del ciclo I

Fuente: MINEDU (2017, p. 140)

Con relación a los grados 1^{ro} y 2^{do} de secundaria los estándares esperados para el final del ciclo se corresponderían al nivel 4 por lo que en la figura 3 se presentan de forma detallada el desarrollo esperado de la competencia “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”.

Figura 3.

Estándares de aprendizaje de la competencia resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio.

Nivel/Ciclo	Descripción de los niveles de desarrollo de la competencia
Nivel destacado	Resuelve problemas referidos a analizar cambios discontinuos o regularidades, entre magnitudes, valores o expresiones; traduciéndolas a expresiones algebraicas que pueden incluir la regla de formación de sucesiones convergentes o divergentes, funciones periódicas seno y coseno, o ecuaciones exponenciales; que mejor se ajusten al comportamiento. Expresa su comprensión de las propiedades o elementos de los sistemas de inecuaciones lineales, ecuaciones exponenciales y funciones definidas en tramos; usando lenguaje formal y diversas representaciones; y las usa para interpretar información científica, financiera y matemática. Combina e integra un amplio repertorio de recursos, estrategias o procedimientos matemáticos para interpolar, extrapolar valores o calcular el valor máximo o mínimo de sucesiones y sumatorias notables, así como de funciones trigonométricas y evaluar o definir funciones por tramos; optando por los más pertinentes a la situación. Elabora afirmaciones sobre la validez general de relaciones entre conceptos y procedimientos algebraicos, así como predecir el comportamiento de las variables; las sustenta con demostraciones o argumentos que evidencian su solvencia conceptual.
Nivel esperado al final del ciclo VII	Resuelve problemas referidos a analizar cambios continuos o periódicos, o regularidades entre magnitudes, valores, o expresiones; traduciéndolas a expresiones algebraicas que pueden contener la regla general de progresiones geométricas, sistema de ecuaciones lineales, ecuaciones y funciones cuadráticas y exponenciales, Evalúa si la expresión algebraica reproduce las condiciones del problema. Expresa su comprensión de la regla de formación de sucesiones y progresiones geométricas; la solución o conjunto solución de sistemas de ecuaciones lineales e inecuaciones; la diferencia entre una función lineal y una función cuadrática y exponencial; y sus parámetros; las usa para interpretar enunciados o textos o fuentes de información usando lenguaje matemático y gráficos. Selecciona, combina y adapta variados recursos, estrategias y procedimientos matemáticos para determinar términos desconocidos en progresiones geométricas, solucionar ecuaciones lineales o cuadráticas, simplificar expresiones usando identidades algebraicas; evalúa y opta por aquellos más idóneos según las condiciones del problema. Plantea afirmaciones sobre enunciados opuestos o casos especiales que se cumplen entre expresiones algebraicas; así como predecir el comportamiento de variables; comprueba o descarta la validez de la afirmación mediante contraejemplos, y propiedades matemáticas.
Nivel esperado al final del ciclo VI	Resuelve problemas referidos a interpretar cambios constantes o regularidades entre magnitudes, valores o entre expresiones; traduciéndolas a patrones numéricos y gráficos ³² , progresiones aritméticas, ecuaciones e inecuaciones con una incógnita, funciones lineales y afin, y relaciones de proporcionalidad directa e inversa. Comprueba si la expresión algebraica usada expresó o reprodujo las condiciones del problema. Expresa su comprensión de: la relación entre función lineal y proporcionalidad directa; las diferencias entre una ecuación e inecuación lineal y sus propiedades; la variable como un valor que cambia; el conjunto de valores que puede tomar un término desconocido para verificar una inecuación; las usa para interpretar enunciados, expresiones algebraicas o textos diversos de contenido matemático. Selecciona, emplea y combina recursos, estrategias, métodos gráficos y procedimientos matemáticos para determinar el valor de términos desconocidos en una progresión aritmética, simplificar expresiones algebraicas y dar solución a ecuaciones e inecuaciones lineales, y evaluar funciones lineales. Plantea afirmaciones sobre propiedades de las progresiones aritméticas, ecuaciones e inecuaciones así como de una función lineal, lineal afin con base a sus experiencias, y las justifica mediante ejemplos y propiedades matemáticas; encuentra errores o vacíos en las argumentaciones propias y las de otros y las corrige.
Nivel esperado al final del ciclo V	Resuelve problemas de equivalencias, regularidades o relaciones de cambio entre dos magnitudes o entre expresiones; traduciéndolas a ecuaciones que combinan las cuatro operaciones, a expresiones de desigualdad o a relaciones de proporcionalidad directa, y patrones de repetición que combinan criterios geométricos y cuya regla de formación se asocia a la posición de sus elementos. Expresa su comprensión del término general de un patrón, las condiciones de desigualdad expresadas con los signos > y <, así como de la relación proporcional como un cambio constante; usando lenguaje matemático y diversas representaciones. Emplea recursos, estrategias y propiedades de las igualdades para resolver ecuaciones o hallar valores que cumplen una condición de desigualdad o proporcionalidad; así como procedimientos para crear, continuar o completar patrones. Realiza afirmaciones a partir de sus experiencias concretas, sobre patrones y sus elementos no inmediatos; las justifica con ejemplos, procedimientos, y propiedades de la igualdad y desigualdad.

Fuente: MINEDU (2017, p. 148)

En la figura 4, se detallan los desempeños esperados para esta competencia en los grados 1^o y 2^o de secundaria.

Figura 4.

Desempeños esperados al final del ciclo IV para la competencia “resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio”.

Competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio		CICLO VI
<p>Cuando el estudiante Resuelve problemas de cantidad combina capacidades como:</p> <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 		
<p>Descripción del nivel de la competencia esperado al fin del ciclo VI</p> <p>Resuelve problemas referidos a interpretar cambios constantes o regularidades entre magnitudes, valores o entre expresiones; traduciéndolas a patrones numéricos y gráficos, progresiones aritméticas, ecuaciones e inecuaciones con una incógnita, funciones lineales y afín, y relaciones de proporcionalidad directa e inversa. Comprueba si la expresión algebraica usada expresó o reprodujo las condiciones del problema. Expresa su comprensión de: la relación entre función lineal y proporcionalidad directa; las diferencias entre una ecuación e inecuación lineal y sus propiedades; la variable como un valor que cambia; el conjunto de valores que puede tomar un término desconocido para verificar una inecuación; las usa para interpretar enunciados, expresiones algebraicas o textos diversos de contenido matemático. Selecciona, emplea y combina recursos, estrategias, métodos gráficos y procedimientos matemáticos para determinar el valor de términos desconocidos en una progresión aritmética, simplificar expresiones algebraicas y dar solución a ecuaciones e inecuaciones lineales, y evaluar funciones lineales. Plantea afirmaciones sobre propiedades de las progresiones aritméticas, ecuaciones e inecuaciones así como de una función lineal, lineal afín con base a sus experiencias, y las justifica mediante ejemplos y propiedades matemáticas; encuentra errores o vacíos en las argumentaciones propias y las de otros y las corrige.</p>		
<p>DESEMPEÑOS PRIMER GRADO DE SECUNDARIA</p> <p>Cuando el estudiante Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio y se encuentra en proceso al nivel esperado del ciclo VI realiza desempeños como los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Traduce datos, términos desconocidos, regularidades, relaciones de equivalencia o variación entre dos magnitudes; a la regla de formación de progresiones aritméticas con soporte gráfico, ecuaciones lineales ($ax+b=c$; $a \neq 0$, $a \in \mathbb{Z}$), desigualdades ($x > a$ o $x < b$), funciones lineales, la proporcionalidad directa o a gráficos cartesianos; al plantear y resolver problemas. Comprueba si la expresión algebraica usada permitió hallar el dato desconocido y si este valor cumple las condiciones del problema. • Expresa el significado de: la regla de formación de un patrón gráfico o una progresión aritmética, de la solución de una ecuación lineal, del conjunto solución de una condición de desigualdad; según el contexto de la situación. Usa lenguaje matemático y diversas representaciones gráficas, tabulares y simbólicas; estableciendo relaciones entre representaciones. • Expresa el significado de: la función lineal, su comportamiento gráfico, sus intercepto con los ejes, pendiente, dominio y rango, así como de la relación entre la función lineal y la relación de proporcionalidad; en el contexto de la situación a resolver. Usa lenguaje algebraico y representaciones diversas para comunicar sus comprensiones y establece relaciones entre estas. 	<p>DESEMPEÑOS SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA</p> <p>Cuando el estudiante Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio y logra el nivel esperado del ciclo VI realiza desempeños como los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Traduce datos, valores desconocidos, regularidades, relaciones equivalencia o variación entre dos magnitudes; a secuencias gráficas, la regla de formación de progresiones aritméticas, ecuaciones ($ax+b=c$; $a \neq 0$, $a \in \mathbb{Z}$, a es decimal), desigualdades ($ax > b$ o $ax < b$, $\forall a \neq 0$), funciones lineales y afín, la proporcionalidad inversa o a gráficos cartesianos; al plantear y resolver problemas. Comprueba si la expresión algebraica usada permitió hallar el dato desconocido y si este valor cumple las condiciones del problema. • Expresa el significado de: la regla de formación de progresiones aritméticas y de la suma de sus términos, la solución de una ecuación lineal, el conjunto solución de una condición de desigualdad; las interpreta y explica en el contexto de la situación, usando lenguaje algebraico y conectando representaciones gráficas, tabulares y simbólicas. • Expresa el significado de la relación entre la constante de cambio de una función lineal y el valor de la pendiente, así como la diferencia entre una proporcionalidad directa e inversa; usando lenguaje algebraico y conectando representaciones gráficas, tabulares y simbólicas. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Selecciona y emplea recursos, estrategias heurísticas y procedimientos pertinentes a las condiciones de la situación para determinar términos desconocidos en un patrón gráfico o progresión aritmética, simplificar expresiones algebraicas haciendo uso de propiedades de la igualdad, solucionar ecuaciones e inecuaciones lineales, y determinar el dominio y rango de una función lineal. • Plantea afirmaciones sobre: las propiedades algebraicas u operativas que sustentan la simplificación de ambos miembros de una ecuación, las condiciones para que dos ecuaciones sean equivalentes, o tengan una solución posible, propiedades o elementos que caracterizan una función lineal; las justifica con ejemplos y sus conocimientos matemáticos. Reconoce errores en sus justificaciones o las de otros y las corrige. 	<ul style="list-style-type: none"> • Selecciona y combina recursos, estrategias heurísticas y el procedimiento matemático más conveniente a la situación para, determinar términos desconocidos, la regla de formación y la suma de “n” términos de una progresión aritmética, simplificar expresiones algebraicas usando factorización y propiedades de las operaciones, solucionar ecuaciones e inecuaciones lineales, y evaluar el conjunto de valores de una función lineal. • Plantea afirmaciones sobre la relación entre términos de una progresión aritmética y su regla de formación, las propiedades operativas que sustentan la transformación de expresiones algebraicas, la simplificación o solución de ecuaciones y desigualdades, las diferencias entre la función lineal y afín; y entre la proporcionalidad directa e inversa. Justifica la validez de sus afirmaciones mediante ejemplos y sus conocimientos matemáticos. Reconoce errores en sus justificaciones o las de otros y las corrige. 	

Fuente: MINEDU (2017, p. 149)

- Las actividades presentadas están adaptadas para dar cumplimiento a las directrices curriculares.
- Integra y promueve el uso de las nuevas tecnologías para el desarrollo de las actividades propuestas.
- Proponen actividades que promuevan el desarrollo socio- profesional a través de la adaptación y contextualización de las situaciones problemas y de las argumentaciones presentadas. Este aspecto se encuentra contenido en el Programa Curricular de la Educación Secundaria (2017) como parte de los enfoques transversales del área de la matemática.
 - Se promueve la conexión del objeto matemático de estudio con otros objetos y con otras áreas del conocimiento, así por ejemplo en el Programa curricular de la Educación Secundaria (2107) se establece como parte de las orientaciones generales para el desarrollo de las competencias, que las mismas se vinculen entre si y con otras áreas.

En cuanto a la dimensión mediacional, se consideran con un alto nivel de idoneidad aquellas sesiones de aprendizaje que:

- Aprovecha el uso de plataformas virtuales para potenciar las sesiones de aprendizaje
- Aprovecha los recursos audiovisuales para crear contenidos pertinentes que acompañen el desarrollo del tema
- Presenta actividades contextualizadas a través de actividades que se deriven de la vida cotidiana.
- Promueve el uso de materiales manipulativos y lúdicos.
- Distribuye el tiempo disponible dando prioridad a los contenidos que presentan una mayor dificultad a los fundamentales. Con relación a este tema cabe resaltar que según el estudio adelantado por Kieran (2006) la mayor parte de las dificultades y errores en los que incurren los estudiantes al iniciarse en el álgebra se derivan de la deficiente habilidad que poseen los escolares para lograr establecer una relación entre el lenguaje algebraico y el aritmético, por lo que no consiguen acoplar de forma correcta ambas interpretaciones. Un ejemplo de esto es la interpretación que se le da al signo igual, el cual normalmente es concebido como un simple separador entre la secuencia de operaciones y los resultados, y no como la representación de una relación de equivalencia entre ambos lados del mismo, por lo que desestiman la relación recíproca entre las operaciones que se realizan a ambos lados de la igualdad.
- Se trasmite en un horario adecuado para el público objetivo.

3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

En relación a estos aspectos, en nuestra investigación se emplea como técnica de recolección de datos la observación. Esta se centrará en discriminar y recolectar los datos que

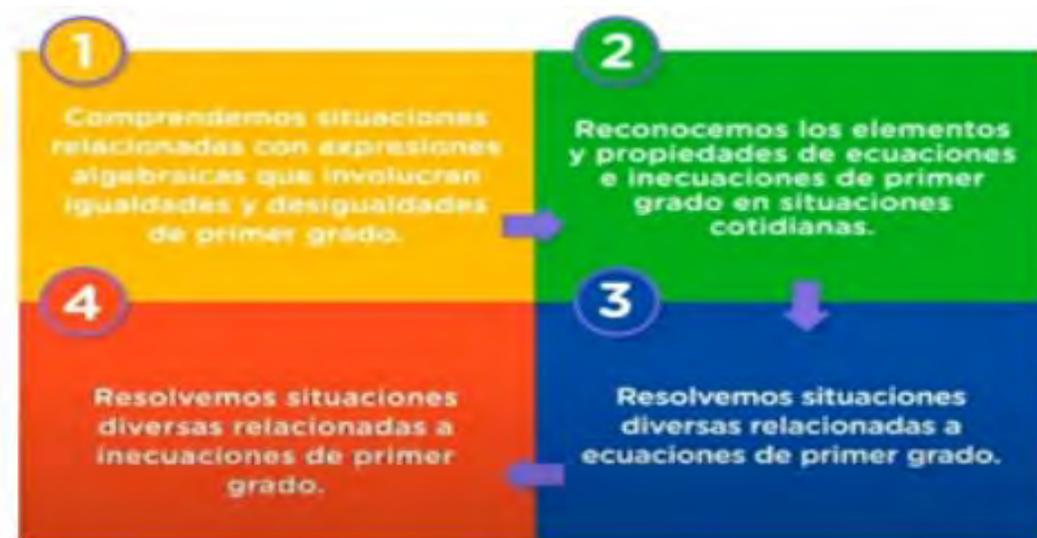
permitirán moldear nuestra investigación a través del uso de un protocolo de observación. Dicho protocolo está constituido por una guía de análisis y un esquema de valoración para la misma. Ambos fueron descritos en la sección anterior. Con estos instrumentos se caracterizarán 3 sesiones de aprendizaje del programa Aprendo en Casa, las cuales se corresponden con el desarrollo del tema de las ecuaciones de primer grado. Dichas sesiones se seleccionaron tras revisar de forma sistemática los contenidos matemáticos del material audiovisual (videos) disponibles en la plataforma virtual (YouTube) para los grados 1^{ro} y 2^{do} de la educación secundaria del Perú.

3.4 Unidades de análisis.

Los diferentes componentes y subcomponentes que se propondrán más adelante en el diseño de nuestro instrumento de recolección de datos (la guía de análisis de las sesiones de aprendo en casa adaptadas al tema de las ecuaciones con una incógnita) , serán aplicados para cada una de las unidades de análisis en las que se divide el desarrollo del tema de las ecuaciones lineales con una incógnita en el programa Aprendo en Casa, así como para cada una de las dimensiones consideradas para este trabajo (epistémica, ecológica y mediacional). Es importante destacar que se considerarán como unidades de análisis cada uno de los propósitos de aprendizaje que se especifican al inicio de cada una de las sesiones (videos) y que contemplan los objetivos que se esperan alcanzar con el desarrollo de cada sesión. Motivo por el cual, se dispone de 3 unidades de análisis que se corresponde cada una a una transmisión del programa. Solo se considerarán para efecto de este estudio las tres primeras unidades de análisis debido a que la cuarta contempla el desarrollo del tema de las inecuaciones. Por lo que a continuación se presenta la figura 5, en el cual se detalla cada una de las unidades a considerar:

Figura 5.

Unidades de análisis consideradas para la observación de las sesiones de aprendizaje transmitidas en el programa Aprendo en Casa con relación al tema de las ecuaciones de primer grado.



Fuente: Aprendo en casa.

3.5 Diseño de la Guía de Análisis de las sesiones de Aprendo en Casa adaptadas al tema de las ecuaciones lineales con una Incógnita

3.5.1 Componentes de la guía.

En concordancia con los objetos primarios caracterizados a través del significado de referencia considerado por este estudio y haciendo uso de la guía para la formulación de consignas propuestas por Godino (2009) se establecen los principales componentes y subcomponentes (indicadores), que conformaran la guía. Ver tabla 4.

Tabla 4.

Principales componentes de las dimensiones epistémica, ecológica y mediacional.

DIMENSIÓN	COMPONENTES
Epistémica	<ul style="list-style-type: none">• Definiciones• Lenguajes• Situaciones Problemas• Procedimientos• Propiedades• Argumentos
Mediacional	<ul style="list-style-type: none">• Recursos materiales• Tiempo Asignado
Ecológica	<ul style="list-style-type: none">• Adaptación al currículo• Apertura hacia la innovación• Adaptación socio profesional y cultural• Educación en valores• Conexiones intra e interdisciplinarias.

Fuente: Elaboración propia. (2021)

3.5.2 Indicadores de idoneidad epistémica, ecológica y mediacional de la guía.

Para la elaboración de las tablas 5, 6 y 7 que se presentan a continuación se tomaron como referentes los indicadores propuestos en las investigaciones adelantadas por Godino (2009) y Godino et. al., (2021), los cuales fueron adaptados a las ecuaciones lineales con una incógnita para los primeros dos años de educación secundaria.

Tabla 5.

Indicadores de la idoneidad didáctica para analizar las sesiones del programa aprendo en casa desde la dimensión epistémica en relación a las ecuaciones lineales de primer grado.

COMPONENTES	INDICADORES	PARTICULARIZACIÓN DE LOS INDICADORES EN RELACIÓN AL TEMA DE LAS ECUACIONES DE PRIMER GRADO
Reconoce las definiciones que se movilizan para el estudio y la comprensión de las ecuaciones de primer grado.	<p>1. Reconoce las definiciones y conocimientos previos que deben poseer los alumnos antes de poder ser introducidos en el tema de las ecuaciones lineales de primer grado.</p> <p>2. Distingue las diferentes formas de representación verbal y/o simbólica que se utilizan con el objeto de definir a las ecuaciones lineales de primer grado, así como a los otros conocimientos que interfieren en el proceso de resolución de las mismas.</p>	<p>1. Se refuerza las definiciones y conocimientos previos que deben movilizarse antes de introducir el tema de las ecuaciones lineales de primer grado En tal sentido se pueden incluir los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none">• Se exponen conceptos fundamentales para la introducción del tema, tales como ecuaciones, incógnitas, variables e igualdad• Se Definen las Reglas básicas para convertir del lenguaje natural al lenguaje algebraico• Las definiciones y conceptos de las ecuaciones lineales con una incógnita son claros y correctos <p>2. Define a partir del uso de diferentes formas de representación las ecuaciones de primer grado y otros conocimientos relacionados</p> <ul style="list-style-type: none">• A partir del uso de diferentes formas de representación ejemplifica y/o aplica las definiciones de ecuaciones• A partir del uso de diferentes formas de representación ejemplifica y/o aplica las definiciones de cada uno de los elementos que conforman una ecuación

Continuación de la tabla anterior.

COMPONENTES	INDICADORES	PARTICULARIZACIÓN DE LOS INDICADORES EN RELACIÓN AL TEMA DE LAS ECUACIONES DE PRIMER GRADO
<p>Reconoce los lenguajes empleados para la representación de las ecuaciones de primer grado</p>	<p>1. Utiliza diferentes formas de lenguaje en la representación de las ecuaciones en términos y expresiones asociadas al signo igual.</p> <p>2. Interpreta las soluciones obtenidas luego del proceso de resolución de situaciones problemas que incluyan las ecuaciones lineales de primer grado.</p> <p>3. Se dirige a los estudiantes con un nivel de lenguaje que se adecue a los mismos.</p>	<p>1. Adopta diferentes formas de lenguaje en la representación de las ecuaciones en términos y expresiones asociadas al signo igual.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se utiliza el lenguaje verbal para representar ecuaciones de primer grado en términos y expresiones asociadas al signo igual • Se utiliza el lenguaje algebraico para representar ecuaciones de primer grado • Se utiliza el lenguaje gráfico para representar ecuaciones de primer grado • Se utiliza el lenguaje tabular para representar ecuaciones de primer grado <p>2. Interpreta las soluciones obtenidas luego del proceso de resolución de situaciones problemas que incluyan las ecuaciones lineales de primer grado, haciendo uso de diferentes formas de lenguaje</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se usan conversiones entre los diferentes modos de expresión matemática en las actividades con ecuaciones lineales con una incógnita • Se proponen situaciones de interpretación de los resultados de los problemas contextualizados haciendo uso para ello del lenguaje, verbal, gráfico y simbólico <p>3. El nivel del lenguaje empleado se adecua a los estudiantes</p>

Continuación de la tabla anterior.

COMPONENTES	INDICADORES	PARTICULARIZACIÓN DE LOS INDICADORES EN RELACIÓN AL TEMA DE LAS ECUACIONES DE PRIMER GRADO
<p>Reconoce las diferentes situaciones problemas que se proponen con el objeto de resolverlas, a partir del uso de las ecuaciones de primer grado</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identifica problemas netamente matemáticos, y sin conexión a otros campos. 2. Distingue problemas netamente matemáticos, los cuales requieren conexión con otros campos, como lo son funciones, aritmética y geometría en el que se movilicen a otros objetos matemáticos. 3. Identifica problemas extramatemáticos, que requieren conexiones con otras áreas de conocimiento; como lo son: la física, economía, entre otros. 4. Identifica problemas cuya solución requiere una secuencia determinada de pasos (estructura) y al mismo tiempo, involucra las mismas propiedades. Por ejemplo: procesos de generalización o particularización. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se proponen ejercicios netamente intramatemáticos 2. Se proponen situaciones problemas netamente matemáticos que movilicen a otros objetos matemáticos además de las ecuaciones lineales de primer grado 3. La selección de situaciones problemas presentadas en el programa conllevan a la contextualización de las ecuaciones lineales de primer grado 4. Se proponen situaciones problemas cuya solución siga una estructura determinada para la resolución del mismo y que al mismo tiempo involucre el uso de las mismas propiedades
<p>Reconoce los diversos procedimientos empleados para la resolución de una tarea que involucre el uso de las ecuaciones de primer grado</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Determina procedimientos intuitivos para resolución de ecuaciones. 2. Describe métodos formales empleados para resolución de ecuaciones de primer y/o segundo grado, en función a la forma algebraica presentada. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se describen los métodos formales fundamentales que son empleados para resolución de ecuaciones de primer, en función a la forma algebraica presentada 2. Se exponen procedimientos que permitan la resolución de las situaciones problemas primero a través de la aritmética y luego a través de la generalización haciendo uso del algebra

Continuación de la tabla anterior.

COMPONENTES	INDICADORES	PARTICULARIZACIÓN DE LOS INDICADORES EN RELACIÓN AL TEMA DE LAS ECUACIONES DE PRIMER GRADO
<p>Reconoce las diversas propiedades que se ponen de manifiesto cuando se realiza la resolución de tareas que involucren el uso de las ecuaciones de primer grado</p>	<p>1. Detalla propiedades y teoremas implícitos en la solución de un problema o ejercicio. Es decir, distingue propiedades utilizada para pasar de un paso a otro.</p>	<p>1. Involucra el uso de propiedades y o teoremas implícitos en la resolución de situaciones problemáticas relacionadas con las ecuaciones de primer grado</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se describen las propiedades de las ecuaciones de primer grado • Se ejemplifican de forma variada la aplicación de estas propiedades • Se generan situaciones que fomenten a través del análisis la aplicación de estas propiedades
<p>Reconoce los argumentos que pudiesen ser elaborados por los alumnos tras la resolución de las tareas que impliquen el uso de las ecuaciones de primer grado</p>	<p>1. Diferencia razonamiento deductivo o inductivo durante las resoluciones de los problemas. 2. Describe cada uno de los razonamientos utilizados.</p>	<p>1. Emplea razonamientos inductivos o deductivos durante la resolución de los problemas que involucren las ecuaciones de primer grado</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizan una argumentación adecuada al nivel educativo de los estudiantes • Promueven el uso de la justificación de los algoritmos utilizados en la resolución de las tareas que impliquen el uso de las ecuaciones de primer grado <p>2. Se describen cada uno de los razonamientos utilizados en la resolución de las situaciones problemas que involucren a las ecuaciones de primer grado</p>

Fuente: Elaboración propia. (2021)

Tabla 6.

Indicadores de la idoneidad didáctica para analizarlas sesiones del programa aprendo en casa desde la dimensión ecológica en relación a las ecuaciones lineales de primer grado.

COMPONENTES	INDICADORES	PARTICULARIZACIÓN DE LOS INDICADORES EN RELACIÓN AL TEMA DE LAS ECUACIONES DE PRIMER GRADO
Adaptación al currículo	1. Los contenidos, su implementación y evaluación se corresponden con las directrices curriculares	1. Las actividades relacionadas con el tema de las ecuaciones lineales y su implementación se corresponden con las directrices curriculares emanadas para los grados 1 ^{ro} y 2 ^{do} de secundaria 2. Las actividades propuestas, en relación al tema de las ecuaciones de primer grado se corresponde con el desarrollo de las competencias y estándares de aprendizaje esperados según las guías curriculares para los grados 1 ^{ro} y 2 ^{do} de secundaria emanadas por el MINEDU
Apertura hacia la innovación	1. Innovación basada en la investigación y la práctica reflexiva. 2. Integración de nuevas tecnologías (calculadoras, ordenadores, TIC, etc.) en el proyecto educativo	1. La Innovación está basada en la investigación de situaciones del contexto que se resuelven mediante el uso de ecuaciones lineales con una incógnita y de la práctica reflexiva de las mismas 2. Se promueve la Integración de nuevas tecnologías (calculadoras, laptops, Tablet, softwares de simulación, aplicativos, etc.) en el desarrollo del tema de las ecuaciones lineales con una incógnita a nivel secundario
Adaptación socio profesional y cultural	1. Los contenidos contribuyen a la formación socio-profesional de los estudiantes	1. Los contenidos presentados de ecuaciones de primer grado con una incógnita y su contextualización, contribuyen a la formación socio-profesional de los estudiantes de los grados 1 ^{ro} y 2 ^{do} de secundaria
Educación en valores	1. Se contempla la formación en valores democráticos y el pensamiento crítico	1. Son considerados y puestos de manifiesto mediante la contextualización de situaciones problemática la formación en valores democráticos y el pensamiento crítico propuestos mediante el desarrollo por competencia sugerido por el currículo para los grados 1 ^{ro} y 2 ^{do} de secundaria
Conexiones intra e interdisciplinarias	1. Los contenidos se relacionan con otros contenidos intra e interdisciplinarios	1. Se ponen de manifiesto las relaciones existentes entre los contenidos de ecuaciones lineales de primer grado con otros contenidos intra e interdisciplinarios

Fuente: Elaboración propia. (2021)

Tabla 7.

Indicadores de la idoneidad didáctica para analizar las sesiones del programa aprendo en casa desde la dimensión mediacional en relación a las ecuaciones lineales de primer grado.

COMPONENTES	INDICADORES	PARTICULARIZACIÓN DE LOS INDICADORES EN RELACIÓN AL TEMA DE LAS ECUACIONES DE PRIMER GRADO
Optimiza el uso de los Recursos materiales que se pueden emplear para potenciar los conocimientos asociados a las ecuaciones de primer grado.	<ol style="list-style-type: none">1. Propone el uso de material didáctico manipulativo e informativo.2. Adecua el uso de materiales tecnológicos3. Contextualiza los conocimientos relacionados al contenido de las ecuaciones lineales de primer grado a partir del uso de situaciones problemas derivadas de la vida cotidiana	<ol style="list-style-type: none">1. Promueve el uso de material didáctico manipulativo e informativo relacionado al tema de las ecuaciones lineales de primer grado que permitan la introducción de apropiadas situaciones, lenguaje y argumentaciones que vayan en concordancia con el tema que se desea impartir<ul style="list-style-type: none">• Se promueve el uso de materiales didácticos de tipo lúdico o algún otro recurso similar que facilite la comprensión de las ecuaciones de primer grado• Se propone el uso de recursos digitales, entiéndase foros, plataformas con recursos informativos y formativos, entre otros, para continuar enriqueciendo los conocimientos adquiridos en relación al tema de las ecuaciones de primer grado2. Adapta el uso de los recursos tecnológicos para facilitar la comprensión de los conocimientos asociados a las ecuaciones lineales de primer grado<ul style="list-style-type: none">• Incorpora recursos audiovisuales como imágenes y sonidos que acompañen el proceso de enseñanza y capten la atención de los estudiantes• Se proporcionan las rutas directas para acceder de manera virtual a los contenidos relacionados al tema de las ecuaciones lineales3. Se contextualiza los conocimientos relacionados al contenido de las ecuaciones lineales de primer grado a partir del uso de situaciones problemas derivadas de la vida cotidiana

Continuación de la tabla anterior.

COMPONENTES	INDICADORES	PARTICULARIZACIÓN DE LOS INDICADORES EN RELACIÓN AL TEMA DE LAS ECUACIONES DE PRIMER GRADO
<p>Gestiona el Tiempo asignado para impartir los contenidos relacionados a las ecuaciones de primer grado.</p>	<p>1. El horario en el que se transmite el programa es apropiado 2. Se dedica el tiempo suficiente al desarrollo de los contenidos que se pretenden impartir. 3. Invierte la mayor cantidad del tiempo en los contenidos que posean mayor dificultad.</p>	<p>1. Es apropiado el horario en el que se transmiten las sesiones de aprendizaje de Aprendo en Casa que se relacionan con las ecuaciones lineales de primer grado 2. El tiempo dedicado al desarrollo de los contenidos que se pretenden impartir y que se encuentran relacionados con las ecuaciones de primer grado, es suficiente 3. El tiempo dedicado al desarrollo de los contenidos que presentan una mayor dificultad para los estudiantes, al ser introducidos en las ecuaciones de primer grado, es suficiente. En este sentido se pueden incluir algunos de los temas que según la bibliografía consultada son los que representan una mayor dificultad para los estudiantes al momento de ser introducidos en el tema de las ecuaciones de primer grado.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se dedica suficiente tiempo a explicar a través del ejemplo, el cómo realizar el paso del lenguaje natural al algebraico • Se dedica suficiente tiempo a explicar a través del ejemplo, el cómo expresar de manera adecuada las expresiones algebraicas haciendo uso de lenguajes simbólico y del signo igual • Se dedica suficiente tiempo a explicar a través del ejemplo, el uso de las reglas de trasposición de términos • Se dedica suficiente tiempo a explicar a través del ejemplo, la relación de equidad que supone el signo igual para cada uno de los lados de la ecuación

Fuente: Elaboración propia. (2021)

3.5.3 Escala de valoración de la guía.

Con el objeto de determinar en qué medida se cumple cada uno de los indicadores de idoneidad didáctica para cada una de las unidades de análisis es que se asigna la siguiente escala de valoración:

Tabla 8.

Escala de valoración a emplearse en la guía de análisis

CRITERIO	PONDERACIÓN CORRESPONDIENTE
El indicador no se cumple	0 (Cero)
El indicador se cumple parcialmente	1 (Uno)
El indicador se cumple totalmente	2 (Dos)

Fuente: Elaboración propia. (2021)

Así mismo, es importante destacar que para el caso de los comparativos de las unidades de análisis que serán objeto de estudio, se propone determinar el valor de la moda para cada indicador a fin de unificar la valoración obtenida, es decir se pretende determinar cuál es el valor de idoneidad otorgado con mayor frecuencia para un indicador en particular, esto con el fin de sintetizar los datos obtenidos tras la valoración de las unidades de análisis. Se elije el uso de la moda ya que esta nos permite obtener resultados que en primer lugar se adapten mejor a nuestra escala de valoración que se compone de números enteros, ya que, si se emplean otros métodos como el promedio o la media, se obtendrían valores intermedios (decimales) que no se ajustarían de manera apropiada a la valoración que pretendemos hacer y adicionalmente también se consideró ya que simplifica el manejo de los datos. Posteriormente se usará el mismo criterio para determinar cuál será la valoración final por cada uno de los componentes que conforman cada una de las dimensiones.

Finalmente, para determinar la apreciación final por cada una de las dimensiones proponemos asignar una valoración baja si de los componentes evaluados solo cumplen totalmente entre 0 y el 50 %, media si solo cumplen totalmente entre 51 y el 85% y alto si cumplen totalmente entre el 86 y el 100%. Por otra parte, es pertinente resaltar que para efectos de facilitar el presente análisis todos los indicadores se consideran con igual relevancia dentro de la investigación. Se elige dar un tratamiento cuantitativo a los datos obtenidos, pese a que estos sean de naturaleza cualitativa, ya que esto aporta un sentido de objetividad y transparencia en el tratamiento de los datos.

Capítulo IV: Idoneidad didáctica desde las dimensiones epistémica, ecológica y mediacional de las sesiones de aprendizaje del programa Aprendo en Casa

En este capítulo implementaremos el uso de la guía de análisis para la evaluación de las idoneidades epistémica, ecológica y mediacional de las sesiones de aprendizaje del programa Aprendo en Casa, en el cual se tratan los temas asociados a las ecuaciones lineales con una incógnita para los primeros niveles de la educación secundaria. Dicha guía de indicadores se diseñó partiendo de las tablas de indicadores propuestas por el EOS, y de los parámetros que se consideraron como necesarios para calificar como idóneo el proceso de instrucción, que se derivaron del análisis preliminar

A continuación, se presenta el análisis de las sesiones de aprendizaje de Aprendo en Casa relacionadas al tema de las ecuaciones de primer grado, para los primeros dos grados de la educación secundaria.

4.1 Indicadores de idoneidad epistémica para valorar el programa Aprendo en Casa para el tema de las ecuaciones lineales con una incógnita.

Según lo expresado por Godino et. al. (2006), para que un proceso de instrucción se considere con un alto nivel de idoneidad epistémica, las actividades matemáticas propuestas deben ser ricas, es decir, deben interrelacionar variadas situaciones problemas con un amplio repertorio de lenguajes, definiciones, procedimientos, proposiciones y argumentos, en nuestro caso analizaremos parcialmente el proceso de instrucción que se desarrolla en la educación pública en los dos primeros grados de secundaria a través del programa Aprendo en Casa. Por lo que, en atención a lo antes expuesto es que se han adaptado los indicadores propuestos por Garces. (2013), Godino et al. (2009) y Godino et al. (2021) procurando engranar los diferentes componentes y sus respectivos indicadores en las tablas 9, 10 y 11 que se presentan a continuación.

Tabla9.

Indicadores de idoneidad didáctica desde la dimensión epistémica en relación a las ecuaciones lineales de primer grado en el programa aprendo en casa. Primera unidad de análisis. Sesión uno.

COMPONENTES	INDICADORES	CUMPLE		
		2	1	0
Definiciones	Se expone conceptos fundamentales para la introducción del tema, tales como ecuaciones, incógnitas, variables e igualdad		X	
	Se definen las Reglas básicas para convertir del lenguaje natural al lenguaje algebraico	X		
	Las definiciones y conceptos de las ecuaciones lineales con una incógnita son claros y correctos	X		
	A partir del uso de diferentes formas de representación se ejemplifica o aplica las definiciones de ecuaciones		X	
	A partir del uso de diferentes formas de representación se ejemplifica o aplica las definiciones de cada uno de los elementos que conforman una ecuación		X	
Lenguajes	Se utiliza el lenguaje verbal para representar ecuaciones de primer grado en términos y expresiones asociadas al signo igual	X		
	Se utiliza el lenguaje algebraico para representar ecuaciones de primer grado	X		
	Se usan conversiones entre los diferentes modos de expresión matemática en las actividades con ecuaciones lineales con una incógnita	X		
	Se proponen situaciones de interpretación de los resultados de los problemas contextualizados haciendo uso para ello del lenguaje, verbal, gráfico y simbólico		X	
	El lenguaje empleado se adecua a los estudiantes	X		

Continuación de la tabla anterior

COMPONENTES	INDICADORES	CUMPLE		
		2	1	0
Situaciones Problemas	Se propone ejercicios netamente intramatemáticos	X		
	Propone situaciones problemas netamente matemáticos que movilicen a otros objetos matemáticos además de las ecuaciones lineales de primer grado		X	
	La selección de situaciones problemas presentadas en el programa conllevan a la contextualización de las ecuaciones lineales de primer grado	X		
	Se proponen situaciones problemas cuya solución siga una estructura determinada para la resolución del mismo y que al mismo tiempo involucre el uso de las mismas propiedades	X		
Procedimientos	Se describe los métodos formales fundamentales que son empleados para resolución de ecuaciones de primer, en función a la forma algebraica presentada			X
	Se exponen procedimientos que permitan la resolución de las situaciones problemas primero a través de la aritmética y luego a través de la generalización haciendo uso del algebra			X
Propiedades	Se describen las propiedades de las ecuaciones de primer grado			X
	Se ejemplifica de forma variada la aplicación de estas propiedades			X
	Se generan situaciones que fomenten a través del análisis la aplicación de estas propiedades			X
Argumentos	Realizan argumentaciones adecuada al nivel educativo de los estudiantes.	X		
	Promueve el uso de la justificación de los algoritmos utilizados en la resolución de las tareas que impliquen el uso de las ecuaciones de primer grado		X	
	Se describen cada uno de los razonamientos utilizados en la resolución de las situaciones problemas que involucren a las ecuaciones de primer grado	X		

Fuente: Elaboración propia. (2021)

4.1.1 Primera Unidad De Análisis. Dimensión Epistémica.

Esta unidad de análisis es desarrollada durante la transmisión del programa Aprendo en Casa del día 15 de septiembre de 2020, y se titula “Comprendemos situaciones relacionadas con expresiones algebraicas que involucren igualdades y desigualdades de primer grado”.

Componente- Definiciones.

Se expone conceptos fundamentales para la introducción del tema, tales como ecuaciones, incógnitas, variables e igualdad

Solo se observó durante el desarrollo de la primera sesión del programa que se definieron lo que son ecuaciones e inecuaciones a través de la descripción de las expresiones algebraicas que componen el objeto matemático. Estas descripciones vienen como resultado de situaciones problemáticas en contexto extramatemático que en consecuencia derivan en el planteamiento de dichas expresiones, “es decir, no están desarrollando la definición de una ecuación lineal, solo la están ejemplificando” tal y como lo expresan Pasapera (2017, pp. 37), adicionalmente, no se desarrollan otras definiciones como la clasificación de las ecuaciones, números reales, operaciones con números reales, polinomios, entre otros que también son considerados como conceptos fundamentales para el desarrollo del tema según el significado de referencia realizado por Pasapera. (2017). Razón por la cual, se valora en 1.

Se define las Reglas básicas para convertir al lenguaje algebraico

En el programa, se realizan a través de un conjunto de situaciones cotidianas con las que se introducen de manera sencilla y en lenguaje natural las situaciones problemas para luego convertirlas en expresiones algebraicas. Lo cual, concuerda con el significado de referencia propuesto en el capítulo III, en el cual se expresa que como parte de la traducción de estas situaciones se deben obtener expresiones compuestas por varios elementos entre los cuales destacan: dos miembros que están a cada lado del signo principal. Cada miembro a su vez está compuesto por diferentes términos y un signo principal que expresa la relación de igualdad o desigualdad entre ambos miembros. Es por lo anteriormente expuesto que este indicador se valora en 2.

Tal como se observa en el ejemplo de la figura 6:

Figura 6.

Ejemplo de conversión del lenguaje natural al algebraico en el programa Aprendo en Casa

The image shows a screenshot from the 'Aprendo en Casa' program. It displays a linear equation $X - 2 = 12$ in large green font. Above the equation, there are three columns of text in blue: 'Inicio Recarga desconocida' above the 'X', 'Luego Costo para enviar mensajes' above the '- 2', and 'Resultado Saldo final' above the '= 12'. A yellow vertical bar is on the left side of the equation.

Fuente: Aprendo en Casa (2020)

Donde:

-2 corresponde a la cifra conocida. Costo para el envío de mensaje

X corresponde al valor desconocido. Valor de la recarga realizada.

12 corresponde al resultado. Saldo final

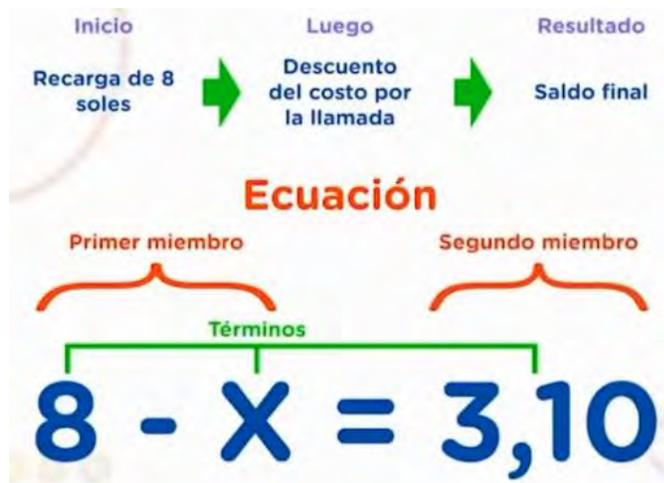
¿Las definiciones y conceptos de las ecuaciones lineales con una incógnita son claros y correctos?

Las únicas definiciones introducidas en esta primera sesión son las de ecuaciones y aunque son correctas son un poco imprecisas, pues, contrario a lo establecido en el capítulo III de la presente investigación, no se detalla de manera explícita la relación de equidad que debe existir entre ambos miembros de la ecuación, motivo por el cual el presente indicador se valora en 1, ya que se considera que el aspecto señalado es un punto fundamental dentro de la definición de este objeto matemático.

Inicialmente la definición de una ecuación de primer grado es presentada en un lenguaje algebraico y es ilustradas con un ejemplo. Tal como se evidencia en la figura 7 la cual fue extraída del programa Aprendo en Casa.

Figura 7.

Ejemplo de definición de una ecuación en el programa Aprendo en Casa.



Fuente: Aprendo en Casa (2020)

A partir del uso de diferentes formas de representación se ejemplifica y/o aplica las definiciones de ecuaciones

Si se hace uso de al menos dos formas de representación, generalmente verbal y algebraica, para ejemplificar a través del planteamiento y resolución de situaciones problemas contextualizadas las ecuaciones. Lo cual concuerda con lo establecido en el capítulo III, en el cual para el caso específico de la definición de este objeto matemático, se observó que empleaba estas mismas formas de representación. Por tanto, este indicador se valora en 2.

A partir del uso de diferentes formas de representación se ejemplifica y/o aplica las definiciones de cada uno de los elementos que conforman una ecuación

No se observó, que se definieran o ejemplificaran de manera explícita, en esta primera sesión a los elementos que conforman a una ecuación. Lo cual contrasta con lo establecido en el capítulo III, en el cual las definiciones se acompañan con la descripción de los elementos que la componen. En consecuencia, este indicador se valora en 0.

Componente- Lenguajes.

¿e utiliza el lenguaje verbal para representar ecuaciones de primer grado en términos y expresiones asociadas al signo igual

Sí, en el programa hacen uso del cuadrado mágico para convertir expresiones algebraicas en enunciados matemáticos. Tal como es el caso de:

Número de inicio se representa simbólicamente como X

y Siguiente del número de inicio se representa simbólicamente como $X + 1$

concordando con lo establecido en el capítulo III, en el cual se emplean descriptores lingüísticos verbales para representar a las ecuaciones. Es por este motivo que se decide valorar este indicador en 2.

Se utiliza el lenguaje algebraico para representar ecuaciones de primer grado

Si, proponen una situación en la que enuncian que realizaron una recarga telefónica por un valor de 8 soles, posteriormente indican que tras hacer una llamada les queda un saldo final de 3,10 soles. Ante tal situación, se propone la interrogante ¿sabes cuánto pagas por cada llamada de teléfono celular? Con la cual se pretende conocer cuál fue el costo de la llamada realizada, y representan de manera algebraica dicho enunciado de la siguiente manera:

$$8 - X = 3,10$$

Esto concuerda con lo presentado en el significado de referencia presentado por Pasapera. (2017) donde para efectos de su investigación clasificaron como elementos lingüísticos simbólico literal a estas representaciones presentándolos como parte del lenguaje algebraico, por lo que en virtud de que en el capítulo III se adopta dicho significado de referencia como correcto, es que se considera apropiada esta forma de representación lingüística y se decide valorar este indicador en 2.

Se usan conversiones entre los diferentes modos de expresión matemática en las actividades con ecuaciones lineales con una incógnita

Si, se observó que en todas las situaciones problemas planteadas se promueve las conversiones de lenguaje natural y verbal a lenguaje algebraico. Lo cual concuerda con lo propuesto en el capítulo III, pues se observa el transitar continuo entre los lenguajes verbal y algebraico, por lo que el indicador se valora en 2.

Se interpretan los resultados de los problemas de contexto extramatemático haciendo uso para ello del lenguaje, verbal, gráfico y simbólico

Si, en todos los casos las soluciones obtenidas son interpretadas y representadas haciendo uso de al menos dos formas de lenguaje. Como en el caso del consumo realizado en la llamada telefónica se obtuvo que el costo de la llamada telefónica realizada fue de 4,90 soles. Pese a esto para ser valorado con un mayor grado de idoneidad sería necesario el uso de las 3

formas de lenguaje propuestas en el capítulo III, las cuales son verbal, gráfico y simbólico. Motivo por el cual, el indicador se valora en 1.

El nivel del lenguaje empleado se adecua a los estudiantes

Si, en todo momento el docente (modulador del programa), usa un lenguaje claro y sencillo que se adecua a los alumnos ya que procura usar términos que les resulten familiares o fáciles de asimilar. No se evidenciaron mayores diferencias entre el lenguaje sugerido en el capítulo III y el programa Aprendo en Casa, razón por la cual se considera que el lenguaje empleado en dicho programa está acorde con el nivel educativo de los estudiantes y el indicador se valora en 2.

Componente- situaciones Problemas.

Se proponen ejercicios intramatemáticos

Si de acuerdo a lo observado el docente (conductor) hace uso del recurso cuadrado mágico para plantear situaciones problemas descontextualizadas que se centran únicamente en establecer conexiones entre las expresiones algebraicas y sus respectivas formas de representación. Todo esto al tiempo que promueve el interés de los alumnos al invitarlos a cuestionarse de que otra manera podrían representar alguna de las expresiones que se plantean inicialmente. En tal sentido encontramos concordancia con lo presentado en el capítulo III, pues se contemplan situaciones presentadas en función a los contextos intramatemáticos, sin que estos estén necesariamente presentados a partir de la contextualización de situaciones de la vida cotidiana. El indicador se valora en 2.

Propone situaciones problemas netamente matemáticos que movilicen a otros objetos matemáticos además de las ecuaciones lineales de primer grado

Si, adicionalmente se usan situaciones problemáticas de carácter netamente intramatemático, en el cual se involucra otro objeto matemático, en este caso son las inecuaciones de primer grado, pese a ello no se observó otras situaciones que favorecieran la movilización de otros objetos matemáticos que no fueran las ecuaciones o inecuaciones de primer grado. Como ejemplo de estas situaciones problemas se observó el reto propuesto, en el cual se comparan las tarifas eléctricas de acuerdo al consumo energético de cada familia. En este problema se establecen tres grupos, uno para aquellos usuarios que consumen de 0 hasta 30 kWh por mes, otro para los que consumen entre 31 y 100 kWh por mes y finalmente los que tienen un consumo que supere los 100 kWh por mes.

Del análisis de esta situación se terminan por establecer las inecuaciones que se corresponderían para representar cada uno de estos grupos de manera algebraica. Tal como se

presenta en el capítulo III, en el programa se realiza la asociación del contenido de las ecuaciones lineales con otros contenidos u objetos matemáticos, solo que, a diferencia de lo propuesto, solo se moviliza un muy limitado número de objeto matemáticos (solo uno, inecuaciones). Por lo que para ser considerado con un mayor grado de idoneidad se deberían incluir la movilización de otros objetos matemáticos como, por ejemplo, ecuaciones cuadráticas, funciones, dominio, rango o interceptos de su gráfica con el eje de las abscisas (Eje X) y sucesiones aritméticas y geométricas. Motivo por el cual, se valora en 1.

La selección de situaciones problemas presentadas por el docente conllevan a la contextualización de las ecuaciones lineales de primer grado

De acuerdo con lo observado durante la primera sesión de aprendizaje del programa el docente (modulador) promueve constantemente la contextualización de situaciones cotidianas para plantear problemas. Tal es el caso de la situación problemática ¿sabes cuánto pagas por cada llamada de teléfono celular? Con la cual se pretende realizar la representación algebraica del caso propuesto y la ejemplificación de la definición de lo que es una ecuación. Esto concuerda con lo presentado en el análisis de referencia presentado en este estudio, en el cual las situaciones problemáticas presentadas conllevan a través de la ejemplificación a la construcción de las ecuaciones. El indicador se valora en 2.

Se proponen situaciones problemas cuya solución siga una estructura determinada para la resolución del mismo y que al mismo tiempo involucre el uso de las mismas propiedades

Según lo observado durante la sesión de aprendizaje, la mayor parte de las situaciones problemas seguían una estructura para la resolución, esta entendida en términos de realizar la traducción entre el lenguaje natural y el algebraico para representar dicha situación como una expresión algebraica (ecuación). Sin embargo, no queda evidenciada de manera explícita, en esta primera sesión de aprendizaje ningún algoritmo o procedimiento formal para su solución. Lo cual se contrapone parcialmente a lo presentado en el capítulo III, ya que en el programa no se presentan procedimientos formales para la resolución de las ecuaciones presentadas y solo se limitan a pasar desde el lenguaje literal a expresiones algebraicas los enunciados, sin llegar a involucrar las operaciones y procedimientos necesarios para la resolución de dicha expresión. Por lo que se considera que para que pueda ser valorado con un mayor grado de idoneidad este indicador haría falta que se presenten y describan procedimientos en los que se les de valores específicos a la variable de una determinada ecuación y calcular si verifica la igualdad, así como la trasposición de términos y la simplificación. Se valora en 1.

Componente-Procedimientos.

Se describen los métodos formales empleados para resolución de ecuaciones de primer grado, en función a la forma algebraica presentada

No se establece un proceso de resolución de problemas relacionados con ecuaciones. Lo cual se contrapone totalmente al significado de referencia considerado para este estudio. Para que este indicador pudiese ser valorado con un mayor grado de idoneidad, además de presentar y describir los métodos formales de resolución como la trasposición de términos y la simplificación debiesen incluirse procedimientos como el tanteo y algoritmos que posibiliten y a su vez faciliten la conversión de datos del lenguaje natural al algebraico.

Se exponen procedimientos que permitan la resolución de las situaciones problemas primero a través de la aritmética y luego a través de la generalización haciendo uso del algebra

Se plantean situaciones contextualizadas en las que se hace énfasis en las conversiones desde el lenguaje natural al algebraico de manera directa, es decir, sin hacer uso de métodos aritméticos y sin llegar a establecer ningún procedimiento. Con lo que se procura partir de la generalización, para luego realizar la resolución haciendo uso de la aritmética. Lo cual se contrapone totalmente al significado de referencia considerado para este estudio. Para que este indicador pudiese ser valorado con un mayor grado de idoneidad deberían proponerse el uso de metodologías que permitan resolver las situaciones problemas primero haciendo uso de métodos aritméticos, con los que los alumnos se encuentran generalmente más familiarizados, para luego ir introduciendo métodos que permitan la generalización. Se valora en 0.

Componente-Propiedades.

Se describen las propiedades de las ecuaciones de primer grado

No se describen las propiedades de las ecuaciones. Lo cual se contraponen totalmente a lo presentado en el análisis del capítulo III, en el cual se detallan las propiedades asociadas a este objeto matemático que debiesen estar presentes. Para que este indicador se considere como idóneo se deberían incluir propiedades como la conmutativa, asociativa y distributiva, de las magnitudes directamente e inversamente proporcionales y de las igualdades. Debido a la ausencia de todas estas, el indicador se valora en 0.

Se ejemplifica de forma variada la aplicación de estas propiedades

No se describen las propiedades de las ecuaciones, razón por la cual tampoco son ejemplificadas dichas propiedades. Lo cual se contraponen totalmente a lo presentado en el capítulo III. Por lo que, para ser valorado como idóneo se deberían presentar mediante la ejemplificación al menos 5 de las 6 propiedades mencionadas en el análisis del indicador anterior. Se valora en 0.

Se generan situaciones que fomenten a través del análisis la aplicación de estas propiedades

No, en el desarrollo de la sesión de aprendizaje no se establece de manera explícita la definición, ejemplificación ni la aplicación de ninguna de las propiedades de las ecuaciones de primer grado. Lo cual se contraponen totalmente a lo presentado en el capítulo III. Por lo que para que la valoración de la idoneidad sea positiva se debiesen introducir situaciones que favorezcan la ejemplificación del uso de las propiedades descritas en el análisis del primer indicador de esta componente (propiedades) o aprovechar de forma más eficiente las situaciones ya propuestas para introducir la aplicación de las mismas. Se valora en 0.

Componente-Argumentos.

Realizan argumentaciones adecuadas al nivel educativo de los estudiantes

Son adecuadas al nivel educativo al que se dirigen, el conductor o guía hace uso de argumentos sencillos y procura hacer énfasis en todo momento en las traducciones de las situaciones cotidianas a expresiones algebraicas. No se evidenció, que los argumentos presentados en el programa tuviesen una complejidad mayor a la presentada en el capítulo III. Se valora en 2.

Promueven el uso de la justificación de los algoritmos utilizados en la resolución de las tareas que impliquen el uso de las ecuaciones de primer grado

Utilizan, para justificar y comprobar las soluciones obtenidas (estas entendida en términos de realizar la traducción entre el lenguaje natural y el algebraico para representar dicha situación como una ecuación), razonamientos predominantemente inductivos en los que las soluciones pueden ser obtenidas a partir del ensayo y error. Esto concuerda parcialmente con lo presentado en el análisis de referencia, en el cual una de las formas de justificación empleada es a partir del uso de razonamientos inductivos que involucren el uso del ensayo y el error. Por lo que para que este indicador pueda ser considerado con un mayor grado de idoneidad debe favorecerse la argumentación, a través de la proposición de situaciones que inviten a sustentar los resultados obtenidos no solo a través de razonamientos inductivos como los presentados en el programa sino también a partir de razonamientos deductivos. Se valora 1.

Se describen cada uno de los razonamientos utilizados en la resolución de las situaciones problemas que involucren a las ecuaciones de primer grado

No se observó que se realizara énfasis en este punto. Por lo que para que este indicador sea considerado con un mayor grado de idoneidad se debiesen proponer y describir de forma detallada argumentos sustentados desde el razonamiento inductivo y deductivo. Se valora 0

Tabla 10.

Indicadores De Idoneidad Didáctica Desde La Dimensión Epistémica En Relación A Las Ecuaciones Lineales De Primer Grado En El Programa Aprendo En Casa. Segunda Unidad De Análisis. Sesión Dos.

COMPONENTES	INDICADORES	CUMPLE		
		2	1	0
Definiciones	Se expone conceptos fundamentales para la introducción del tema, tales como ecuaciones, incógnitas, variables e igualdad		X	
	Se definen las Reglas básicas para convertir del lenguaje natural al lenguaje algebraico	X		
	Las definiciones y conceptos de las ecuaciones lineales con una incógnita son claros y correctos	X		
	A partir del uso de diferentes formas de representación se ejemplifica o aplica las definiciones de ecuaciones	X		
	A partir del uso de diferentes formas de representación se ejemplifica o aplica las definiciones de cada uno de los elementos que conforman una ecuación	X		
Lenguajes	Se utiliza el lenguaje verbal para representar ecuaciones de primer grado en términos y expresiones asociadas al signo igual	X		
	Se utiliza el lenguaje algebraico para representar ecuaciones de primer grado	X		
	Se usan conversiones entre los diferentes modos de expresión matemática en las actividades con ecuaciones lineales con una incógnita	X		
	Se proponen situaciones de interpretación de los resultados de los problemas contextualizados haciendo uso para ello del lenguaje, verbal, gráfico y simbólico		X	
	El lenguaje empleado se adecua a los estudiantes	X		

Continuación de la tabla anterior

COMPONENTES	INDICADORES	CUMPLE		
		2	1	0
Situaciones Problemas	Se propone ejercicios netamente intramatemáticos	X		
	Propone situaciones problemas netamente matemáticos que movilicen a otros objetos matemáticos además de las ecuaciones lineales de primer grado		X	
	La selección de situaciones problemas presentadas en el programa conllevan a la contextualización de las ecuaciones lineales de primer grado	X		
	Se proponen situaciones problemas cuya solución siga una estructura determinada para la resolución del mismo y que al mismo tiempo involucre el uso de las mismas propiedades		X	
Procedimientos	Se describe los métodos formales fundamentales que son empleados para resolución de ecuaciones de primer, en función a la forma algebraica presentada			X
	Se exponen procedimientos que permitan la resolución de las situaciones problemas primero a través de la aritmética y luego a través de la generalización haciendo uso del algebra			X
Propiedades	Se describen las propiedades de las ecuaciones de primer grado		X	
	Se ejemplifica de forma variada la aplicación de estas propiedades		X	
	Se generan situaciones que fomenten a través del análisis la aplicación de estas propiedades			X
Argumentos	Realizan argumentaciones adecuada al nivel educativo de los estudiantes.	X		
	Promueve el uso de la justificación de los algoritmos utilizados en la resolución de las tareas que impliquen el uso de las ecuaciones de primer grado		X	
	Se describen cada uno de los razonamientos utilizados en la resolución de las situaciones problemas que involucren a las ecuaciones de primer grado			X

Fuente: Elaboración propia. (2021)

4.1.2 Segunda unidad de análisis. Dimensión Epistémica.

Esta unidad de análisis es desarrollada durante la transmisión del programa Aprendo en Casa del día 17 de septiembre de 2020, y se titula “Reconocemos los elementos y propiedades de ecuaciones e inecuaciones de primer grado en situaciones cotidianas”.

Componente- Definiciones.

Se expone conceptos fundamentales para la introducción del tema, tales como ecuaciones, incógnitas, variables e igualdad

Se definieron ecuaciones e inecuaciones, términos constantes, primer y segundo miembro, coeficientes, entre otros. Lo cual concuerda parcialmente con el significado de referencia considerado para este estudio, en el cual se contempla la introducción de estos conceptos a través de la ejemplificación y de la definición de los mismos. Sin embargo, queda pendiente el desarrollo de algunas nociones previas como son las definiciones de números reales, de las operaciones con números reales polinomios, entre otros. Se valora en 1.

Se define las Reglas básicas para convertir al lenguaje algebraico

Se continúa haciendo énfasis en las traducciones de situaciones cotidianas a expresiones algebraicas. Se presentan las definiciones de una ecuación lineal, así como de los elementos que le componen como representaciones en lenguaje algebraico. Otro ejemplo de esto es cuando hacen uso del cuadrado mágico, en el cual traducen expresiones aritméticas a expresiones algebraicas y de estas a enunciados algebraicos. Así mismo, en el programa expresan que como parte de la traducción de estas situaciones se deben obtener expresiones compuestas por varios elementos entre los cuales destacan: dos miembros que están a cada lado del signo principal. Cada miembro a su vez está compuesto por diferentes términos y un signo principal que expresa la relación de igualdad o desigualdad entre ambos miembros. Todo lo anteriormente expuesto concuerda con lo establecido en el capítulo III, por tanto, el indicador se valora en 2.

Las definiciones y conceptos de las ecuaciones lineales con una incógnita son claros y correctos

En esta segunda sesión si se establecen de manera clara, concisa y correcta las definiciones introducidas. Lo cual, concuerda con lo establecido en el capítulo III, ya que se presentan los conceptos de una ecuación lineal, así como de los elementos que le componen a través del definición y de la ejemplificación. El indicador se valora en 2

A partir del uso de diferentes formas de representación se ejemplifica y/o aplica las definiciones de ecuaciones

Si se hace uso de al menos dos formas de representación, generalmente verbal y algebraica, para ejemplificar las definiciones que fueron introducidas. Lo cual coincide lo establecido en el capítulo III. Se valora en 2

A partir del uso de diferentes formas de representación se ejemplifica y/o aplica las definiciones de cada uno de los elementos que conforman una ecuación

Si se hace uso de al menos dos formas de representación, generalmente verbal y algebraica, para ejemplificar las definiciones que fueron introducidas. Para ello se valen de las situaciones problemáticas que se introdujeron en la primera sesión. Esto muestra similitud con lo presentado en el capítulo III, en el cual se indica que los elementos que componen al objeto matemático deben ser definidos y ejemplificados a través de las formas de representación verbal y simbólica de manera predominante. Se valora en 2.

Componente- Lenguajes.

Se utiliza el lenguaje verbal para representar ecuaciones de primer grado en términos y expresiones asociadas al signo igual

Si, hacen uso de las situaciones trabajadas en la primera sesión para representar las ecuaciones. Tal como es el caso de:

$X= 3$ Numero de inicio

4 es igual a decir, siguiente del número de inicio

7 es igual a decir, siguiente del doble del número de inicio.

Esto concuerda con el significado de referencia que usamos para el desarrollo de este estudio, en el cual también se hacen uso de descriptores verbales del tipo es igual que, es mayor igual que y es menor igual que; los cuales son usados para establecer asociaciones entre las expresiones algebraicas y el signo igual. Se valora en 2.

Se utiliza el lenguaje algebraico para representar ecuaciones de primer grado

Si, proponen a través de la estrategia denominada cuadrado mágico situaciones, en el cual se representan expresiones y enunciados algebraicos a partir de expresiones meramente numéricas que se encuentran expresadas en un cuadrado. De esta manera trabajan las traducciones de los numérico a las expresiones algebraicas verbales (enunciados) y de ahí a las expresiones algebraicas simbólicas (ecuaciones). Se encontraron similitudes entre el lenguaje

algebraico empleado en el significado de referencia que consideramos para el presente estudio, en el cual también se encontraron elementos lingüísticos presentados de manera algebraica. Considerando como parte de estas representaciones algebraicas, expresiones tal como:

$$X - 2 = 12$$

En consecuencia, el indicador se valora en 2.

Se usan conversiones entre los diferentes modos de expresión matemática en las actividades con ecuaciones lineales con una incógnita

Si, se observó que en todas las situaciones problemas planteadas se promueve las conversiones de lenguaje natural y verbal a lenguaje algebraico. Concordando con lo encontrado en el significado de referencia se observó que se utilizan las diferentes formas de representación (predominantemente verbal y simbólica) para transitar de un modo de expresión matemática a otro. Se valora en 2.

Se proponen situaciones de interpretación de los resultados de los problemas contextualizados haciendo uso para ello del lenguaje, verbal y simbólico

Si, en todos los casos las soluciones obtenidas son interpretadas y representadas haciendo uso de al menos dos formas de lenguaje. Como en el caso del cuadrado mágico en el cual un resultado es expresado de forma simbólica (aritmética y algebraica) y verbal (enunciados). Por lo que, en relación a este tema, se encontraron similitudes con respecto al significado de referencia pues en el programa se representa el uso de los 2 lenguajes presentados en dicho significado. Se valora en 2.

El nivel del lenguaje empleado se adecua a los estudiantes

Si, en todo momento el docente (modulador del programa), usa un lenguaje claro y sencillo que se adecua a los alumnos ya que procura usar términos que les resulten familiares o fáciles de asimilar. No se evidenciaron discordancias con el significado de referencia propuesto en este estudio, en cuanto al nivel de complejidad del lenguaje empleado para presentar los temas. Se valora en 2.

Componente- situaciones problemas.

Se proponen ejercicios netamente intramatemáticos

Si, de acuerdo a lo observado el docente (conductor), retoma el recurso cuadrado mágico para plantear situaciones problemas descontextualizadas que se centran únicamente en establecer conexiones entre las expresiones algebraicas y sus respectivas formas de representación. Todo esto al tiempo que promueve el interés de los alumnos al invitarlos a cuestionarse de que otra manera podrían representar alguna de las expresiones que se plantean

inicialmente. En tal sentido, tal como se observó en la primera sesión del programa aprendo en casa, se encontró coherencia con el significado de referencia adoptado para la realización del presente estudio, pues en este el autor contempla situaciones presentadas en función a los contextos matemáticos, sin que estos estén necesariamente presentados a partir de la contextualización de situaciones de la vida cotidiana. Se valora en 2.

Propone situaciones problemas netamente matemáticos que movilicen a otros objetos matemáticos además de las ecuaciones lineales de primer grado

Si, sin embargo, debido a que son escasos los otros objetos matemáticos considerados o introducidos como parte del desarrollo del tema no se podría valorar como que cumple a cabalidad con este indicador, ya que solo se toca el tema de las inecuaciones y muy brevemente se hace mención hacia al final del programa de los valores consecutivos, en el cual se explica que para representar valores consecutivos de manera correcta se deben usar las expresiones, $X+1$; $X+2$; $X+3$ y así sucesivamente. Concuera parcialmente con lo reportado en el significado de referencia presentado en este estudio ya que, pese a que se establecen conexiones con otros objetos matemáticos, la cantidad de los objetos matemáticos que se involucran son tan limitados, en contraposición con los referidos en el capítulo III, que no permiten que se valore un alto grado de idoneidad. Por lo que, para que este indicador se considere con un alto grado de idoneidad sería necesaria la movilización de al menos 4 de los siguientes objetos matemáticos: ecuaciones cuadráticas, funciones, dominio, rango o interceptos de su gráfica con el eje de las abscisas (Eje X) y sucesiones aritméticas y geométricas. Se valora en 1.

La selección de situaciones problemas presentadas por el programa conllevan a la contextualización de las ecuaciones lineales de primer grado

De acuerdo con lo observado y en concordancia con lo desarrollado en la primera sesión de aprendizaje del programa se puede decir que efectivamente el guía (modulador) promueve constantemente la contextualización de situaciones cotidianas para plantear problemas extramatemáticos con conexiones con áreas como la economía. Tal es el caso de la situación problemática ¿sabes cuanto pagas por cada llamada de teléfono celular? La cual es retomada nuevamente en esta sesión para introducir las definiciones y ejemplificar a los elementos que conforman a las ecuaciones de primer grado. Una vez más se observó una relación de concordancia con respecto al análisis de referencia presentado en este estudio, en el cual las situaciones problemáticas presentadas conllevan a través de la ejemplificación a la construcción de las ecuaciones. Se valora en 2.

Se proponen situaciones problemas cuya solución siga una estructura determinada para la resolución del mismo y que al mismo tiempo involucre el uso de las mismas propiedades

Según lo observado durante la sesión de aprendizaje la mayor parte de las situaciones problemas seguían una estructura para la resolución. Sin embargo, continua sin ser definida de manera explícita ningún algoritmo o procedimiento formal. Lo cual se contrapone parcialmente a lo propuesto en el capítulo III, ya que en el programa no se presentan procedimientos formales para la resolución de las ecuaciones presentadas y solo se limitan a pasar desde el lenguaje literal a expresiones algebraicas los enunciados, sin llegar a involucrar las operaciones y procedimientos necesarios para la resolución de dicha expresión. Por lo que se considera necesario para que este indicador sea valorado con un alto grado de idoneidad la introducción de algoritmos o metodologías que permitan describir procedimientos en los que se les de valores específicos a la variable de una determinada ecuación y calcular si verifica la igualdad, así como la trasposición de términos y la simplificación. Se valora en 1.

Componente-Procedimientos.

Se describen los métodos formales empleados para resolución de ecuaciones de primer grado, en función a la forma algebraica presentada

No se establece un proceso de resolución de problemas relacionados con ecuaciones. Debido a la ausencia de procedimientos para valorar este ítem contra el patrón de referencia este se valora como no idóneo. Para que este indicador pudiese ser valorado como totalmente idóneo además de presentar y describir los métodos formales de resolución como la trasposición de términos y la simplificación debiesen incluirse procedimientos como el tanteo y algoritmos que posibiliten y a su vez faciliten la traducción de datos del lenguaje natural al algebraico. Se valora en 0.

Se proporcionan procedimientos que permitan la resolución de las situaciones problemas primero a través de la aritmética y luego a través de la generalización haciendo uso del algebra

Al igual que en la primera sesión solo se presentan situaciones contextualizadas en las que se hace énfasis en las traducciones desde el lenguaje natural al algebraico de manera directa, es decir, sin hacer uso de métodos aritméticos. Con lo que se procura partir de la generalización, para luego realizar la resolución haciendo uso de la aritmética. Debido a la ausencia de procedimientos para valorar este ítem contra el patrón de referencia este se valora como no idóneo. Para que este indicador pudiese ser valorado como totalmente idóneo deberían proponerse el uso de metodologías que permitan resolver las situaciones problemas primero haciendo uso de métodos aritméticos, con los que los alumnos se encuentran generalmente más familiarizados, para luego ir introduciendo métodos que permitan la generalización Se valora en 0.

Componente-Propiedades.

Se describen las propiedades de las ecuaciones de primer grado

Si, las propiedades de las ecuaciones son descritas de manera clara y concisa. Por lo que se observó que durante el desarrollo de esta sesión establecen las propiedades simétrica, transitiva y reflexiva, las cuales explican a través del uso de recursos discursivos y de ejemplificaciones. Tal como el que se presenta a continuación:

Propiedad Simétrica: Entre dos expresiones algebraicas A y B cualesquiera, entonces si A es igual a B, entonces B es igual a A

$$3(X - 1) = 6 \text{ Ecuación (1)}$$

$$2X = 6 \text{ Ecuación (2)}$$

$$6 = 2X \text{ Propiedad Simétrica}$$

Concuerda parcialmente con el uso de las propiedades propuesto en el capítulo III, en el cual no solo se incluyen las propiedades simétrica, transitiva y reflexiva sino también a un conjunto de propiedades asociadas a las operaciones aritméticas con números reales. En tal sentido, en el programa se observa el uso, de las propiedades asociativas, distributivas, conmutativa de la adición y la multiplicación. Para que este indicador pueda ser valorado con un alto grado de idoneidad se deberían incluir propiedades como de las magnitudes directamente e inversamente proporcionales y de las igualdades. Se valora en 1.

Se ejemplifica de forma variada la aplicación de estas propiedades

No, solo se presenta un ejemplo de aplicación de manera descontextualizada, para cada una de las propiedades de las ecuaciones que fueron descritas. Lo cual no termina por concordar en su totalidad con lo presentado en el análisis del significado de referencia tomado como acertado para la realización de este trabajo, ya que a través de la realización del mismo se lograron identificar un mayor número de aplicación de propiedades. Tales como: las propiedades conmutativa, asociativa y distributiva, de las igualdades, y de simplificación. Por lo que para que este indicador pueda ser valorado con un alto grado de idoneidad se necesitaría que fuesen presentadas mediante la ejemplificación al menos 5 de las 6 propiedades mencionadas en el análisis del indicador anterior. Se valora en 1

Se generan situaciones que fomenten a través del análisis la aplicación de estas propiedades

No, en el desarrollo de la sesión de aprendizaje no se presentan situaciones que fomenten a través del análisis la aplicación de estas propiedades. Por lo que, en tal sentido, no se encontró información para valorar en relación a este aspecto, por lo que la ausencia de este subcomponente se considera como no idóneo este indicador. Por lo que para que la valoración

de la idoneidad sea positiva se debiesen introducir situaciones que favorezcan la ejemplificación del uso de las propiedades descritas en el análisis del primer indicador de esta componente (propiedades) o aprovechar de forma más eficiente las situaciones ya propuestas para introducir la aplicación de las mismas. Se valora en 0.

Componente-Argumentos.

Realizan argumentaciones adecuadas al nivel educativo de los estudiantes

Son adecuadas al nivel educativo al que se dirigen, el conductor o guía hace uso de argumentos sencillos y procura hacer énfasis en todo momento en las traducciones de las situaciones cotidianas a expresiones algebraicas. No se evidencio, que los argumentos presentados en el programa tuviesen una complejidad mayor a la sugerida en el capítulo III del presente estudio. Se valora en 2.

Promueve el uso de la justificación de los algoritmos utilizados en la resolución de las tareas que impliquen el uso de las ecuaciones de primer grado

Al igual que en la sesión anterior se continua con el uso de razonamientos inductivos, para justificar las soluciones obtenidas. Esto concuerda parcialmente con lo presentado en el análisis de referencia, en la cual una de las formas de justificación empleada es a partir del uso de razonamientos inductivos que involucren el uso del ensayo y el error. Por lo que para que este indicador pueda ser considerado como totalmente idóneo debe favorecerse la argumentación, a través de la proposición de situaciones que inviten a sustentar los resultados obtenidos no solo a través de razonamientos inductivos como los presentados en el programa sino también a partir de razonamientos deductivos. Se valora 1.

Se describen cada uno de los razonamientos utilizados en la resolución de las situaciones problemas que involucren a las ecuaciones de primer grado

No se observó que se realizara énfasis en este punto. Por lo que la ausencia de la descripción de los argumentos empleados se valora en 0 ya que no se cumple con este indicador. Por lo que para que este indicador sea considerado como totalmente idóneo se debiesen proponer y describir de forma detallada argumentos sustentados desde el razonamiento inductivo y deductivo.

Tabla 11.

Indicadores de idoneidad didáctica desde la dimensión epistémica en relación a las ecuaciones lineales de primer grado en el programa aprendo en casa. Tercera unidad de análisis. Sesión tres.

COMPONENTES	INDICADORES	CUMPLE		
		2	1	0
Definiciones	Se expone conceptos fundamentales para la introducción del tema, tales como ecuaciones, incógnitas, variables e igualdad		X	
	Se definen las Reglas básicas para convertir del lenguaje natural al lenguaje algebraico	X		
	Las definiciones y conceptos de las ecuaciones lineales con una incógnita son claros y correctos	X		
	A partir del uso de diferentes formas de representación se ejemplifica o aplica las definiciones de ecuaciones	X		
	A partir del uso de diferentes formas de representación se ejemplifica o aplica las definiciones de cada uno de los elementos que conforman una ecuación		X	
Lenguajes	Se utiliza el lenguaje verbal para representar ecuaciones de primer grado en términos y expresiones asociadas al signo igual	X		
	Se utiliza el lenguaje algebraico para representar ecuaciones de primer grado	X		
	Se usan conversiones entre los diferentes modos de expresión matemática en las actividades con ecuaciones lineales con una incógnita	X		
	Se proponen situaciones de interpretación de los resultados de los problemas contextualizados haciendo uso para ello del lenguaje, verbal, gráfico y simbólico	X		
	El lenguaje empleado se adecua a los estudiantes	X		

Continuación de la tabla anterior

COMPONENTES	INDICADORES	CUMPLE		
		2	1	0
Situaciones Problemas	Se propone ejercicios netamente intramatemáticos	X		
	Propone situaciones problemas netamente matemáticos que movilicen a otros objetos matemáticos además de las ecuaciones lineales de primer grado		X	
	La selección de situaciones problemas presentadas en el programa conllevan a la contextualización de las ecuaciones lineales de primer grado	X		
	Se proponen situaciones problemas cuya solución siga una estructura determinada para la resolución del mismo y que al mismo tiempo involucre el uso de las mismas propiedades	X		
Procedimientos	Se describe los métodos formales fundamentales que son empleados para resolución de ecuaciones de primer, en función a la forma algebraica presentada	X		
	Se exponen procedimientos que permitan la resolución de las situaciones problemas primero a través de la aritmética y luego a través de la generalización haciendo uso del algebra			X
Propiedades	Se describen las propiedades de las ecuaciones de primer grado	X		
	Se ejemplifica de forma variada la aplicación de estas propiedades		X	
	Se generan situaciones que fomenten a través del análisis la aplicación de estas propiedades			X
Argumentos	Realizan argumentaciones adecuada al nivel educativo de los estudiantes.	X		
	Promueve el uso de la justificación de los algoritmos utilizados en la resolución de las tareas que impliquen el uso de las ecuaciones de primer grado	X		
	Se describen cada uno de los razonamientos utilizados en la resolución de las situaciones problemas que involucren a las ecuaciones de primer grado	X		

Fuente: Elaboración propia. (2021)

4.1.3 Tercera unidad de análisis. Dimensión Epistémica.

Esta unidad de análisis es desarrollada durante la transmisión del programa Aprendo en Casa del día 22 de septiembre de 2020, y se titula “Resolvemos situaciones diversas relacionadas a ecuaciones de primer grado”.

Componente- Definiciones.

Se expone conceptos fundamentales para la introducción del tema, tales como ecuaciones, incógnitas, variables e igualdad

Se refuerzan a lo largo del programa las definiciones introducidas en la sesión anterior. Lo cual concuerda parcialmente con el significado de referencia revisado previamente, en el cual se contempla la introducción de estos conceptos a través de la ejemplificación y de la definición de los mismos. Sin embargo, continúa quedando pendiente la definición de nociones previas y de algunas definiciones relacionadas directamente con el tema del objeto matemático de estudio, como es el caso de la clasificación de las ecuaciones, las ecuaciones equivalentes, entre otros. Razón por la cual se decide valorar este indicador en 1.

Se define las Reglas básicas para convertir del lenguaje natural al lenguaje algebraico

Se continúa haciendo énfasis en las traducciones de situaciones cotidianas a expresiones algebraicas. Lo cual, concuerda con lo descrito en el capítulo III, en el cual se presentan las definiciones de una ecuación lineal, así como de los elementos que le componen como representaciones en lenguaje algebraico promoviendo el transitar entre las distintas formas de representación al tiempo que afianza el algoritmo para transcribir de lenguaje literal al algebraico. Se valora en 2.

Las definiciones y conceptos de las ecuaciones lineales con una incógnita son claros y correctos

Si, al inicio de esta sesión se hace una breve revisión de los contenidos previos, con lo cual se pretende afianzar lo aprendido, aclarando las dudas que el programa considera relevantes. Lo cual, concuerda con lo sugerido en el capítulo III, ya que en el programa se presentan las definiciones principales, como es el caso de ecuaciones e inecuaciones, y se continúa reforzando las otras definiciones secundarias que contribuyen con la comprensión de los objetos matemáticos que se desean impartir. Esto a través de la ejemplificación y aplicación de estas definiciones, con lo que se pretende dejar claro estos temas. Con relación a si son correctos las definiciones y conceptos presentados en el programa, no se encontraron diferencias significativas entre las definiciones presentadas y lo sugerido en el capítulo III. Se valora en 2.

A partir del uso de diferentes formas de representación se ejemplifica y/o aplica las definiciones de cada uno de los elementos que conforman una ecuación

En esta sesión solo se emplea la representación simbólica(algebraica) para ejemplificar las definiciones que fueron introducidas. Para ello se valen de la expresión algebraica:

$$5+2X-1= 6+X$$

Dicha expresión es empleada para señalar en ella todos los elementos que conforman una ecuación. Donde:

$5+2X-1$ es el primer termino

= es el signo principal

$6+X$ es el segundo termino

El 2 que acompaña a la X es el coeficiente

X es la incógnita

5, -1 y 6 son las constantes

Esto muestra similitud con lo presentado en el capítulo III, pese a esto, para que este indicador pudiese ser valorado con un alto grado de idoneidad es necesario un mayor uso de descriptores verbales y/o gráficos. Se valora en 1.

Componente- Lenguajes.

Se utiliza el lenguaje verbal para representar ecuaciones de primer grado en términos y expresiones asociadas al signo igual

Si, hacen uso de las situaciones trabajadas en la primera sesión para representar las ecuaciones. Se encontró concordancia con el significado de referencia que usamos para el desarrollo de este estudio, en el cual también se hacen uso de descriptores verbales del tipo es igual que, es mayor igual que y es menor igual que; los cuales son usados para establecer asociaciones entre las expresiones algebraicas y el signo igual. Se valora en 2.

Se utiliza el lenguaje algebraico para representar ecuaciones de primer grado

Si, utilizan expresiones algebraicas simbólicas para representar ecuaciones, tal como se evidencia en la expresión empleada al inicio del programa para señalar los elementos que componen una ecuación.

$$5+2X-1= 6+X$$

Una vez más, se encontraron similitudes entre el lenguaje algebraico empleado en el significado de referencia que consideramos para el presente estudio, en el cual también se encontraron elementos lingüísticos presentados de manera algebraica. Considerando como parte de estas representaciones algebraicas, expresiones tal como:

$$X - 2 = 12$$

La cual es claramente similar a la presentada en el programa Aprendo en Casa. Se valora en 2

Se usan conversiones entre los diferentes modos de expresión matemática en las actividades con ecuaciones lineales con una incógnita

Si, se observó que en todas las situaciones problemas planteadas se promueve las conversiones de lenguaje natural y verbal a lenguaje algebraico. Concordando con lo encontrado en el significado de referencia se observó que se utilizan las diferentes formas de representación (predominantemente verbal y simbólica) para transitar de un modo de expresión matemática a otro. Se valora en 2.

Se interpretan los resultados de los problemas contextualizados haciendo uso para ello del lenguaje verbal y simbólico

Si, en todos los casos las soluciones obtenidas son interpretadas y representadas haciendo uso de al menos dos formas de lenguaje. Generalmente los resultados son expresados de forma simbólica (aritmética y algebraica) y verbal (enunciados). Cumple con lo presentado en capítulo III. Se valora en 2.

El nivel de lenguaje empleado se adecua a los estudiantes

Si, en todo momento el docente (modulador del programa), usa un lenguaje claro y sencillo que se adecua a los alumnos ya que procura usar términos que les resulten familiares o fáciles de asimilar. No se encontraron diferencias significativas entre el lenguaje sugerido en el capítulo III y el programa Aprendo en Casa, por lo que se considera que el lenguaje empleado es acorde al nivel de instrucción de los estudiantes. Se valora en 2.

Componente- situaciones Problemas.

Se proponen ejercicios netamente intramatemáticos

Si, de acuerdo a lo observado el docente (conductor), retoma el recurso cuadrado mágico para plantear situaciones problemas descontextualizadas que se centran únicamente en establecer conexiones entre las expresiones algebraicas y sus respectivas formas de

representación. Tal como se observó en las dos primeras sesiones del programa Aprendo en Casa, se encontró coherencia con el significado de referencia adoptado para el desarrollo del presente estudio, pues en este, el autor contempla situaciones presentadas en función a los contextos matemáticos, sin que estos estén necesariamente presentados a partir de la contextualización de situaciones de la vida cotidiana. Se valora en 2.

Propone situaciones problemas netamente matemáticos que movilicen a otros objetos matemáticos además de las ecuaciones lineales de primer grado

Si, sin embargo, solo se sigue evidenciando la movilización del objeto matemático inecuaciones y el de identidad, pero de manera muy breve, pues solo se presenta para establecer diferencias entre este objeto matemático y las ecuaciones. Lo cual se contrapone a lo expuesto en el capítulo III, pues en este se contempla necesaria la movilización de un número mucho mayor de objetos matemáticos. Por lo que, para que este indicador se considere con un alto grado de idoneidad sería necesaria la movilización de al menos 4 de los siguientes objetos matemáticos: ecuaciones cuadráticas, funciones, dominio, rango o interceptos de su gráfica con el eje de las abscisas (Eje X) y sucesiones aritméticas y geométricas. Se valora en 1.

La selección de situaciones problemas presentadas en el programa conllevan a la contextualización de las ecuaciones lineales de primer grado

Continuando con lo observado en las dos sesiones anteriores se evidencio que efectivamente el profesor (modulador) promueve constantemente la contextualización de situaciones cotidianas para plantear problemas extra matemáticos con conexiones con áreas como la economía y la ecología. Por lo que, una vez más se observó una relación de concordancia con respecto al análisis de referencia considerado para este estudio, en el cual las situaciones problemáticas presentadas conllevan a través de la ejemplificación a la construcción de las ecuaciones. Se valora en 2.

Se proponen situaciones problemas cuya solución siga una estructura determinada para la resolución del mismo y que al mismo tiempo involucre el uso de las mismas propiedades

En esta sesión del programa Aprendo en Casa, se introduce lo que ellos denominan como El ciclo del proceso de resolución de problemas relacionados con ecuaciones. En la que se establecen 5 pasos para la resolución de las mismas. La implementación de estos pasos supone a su vez la aplicación de un conjunto de propiedades tanto de las ecuaciones como de las operaciones aritmética con números reales que concuerdan con lo establecido en el capítulo III. Se valora en 2.

Componente-Procedimientos.

Se describen los métodos formales empleados para resolución de ecuaciones de primer grado, en función a la forma algebraica presentada

Se establece un proceso de resolución de problemas denominado, El ciclo del proceso de resolución de problemas relacionados con ecuaciones. En la que se establecen 5 pasos para la resolución de las mismas. La implementación de estos pasos implica el seguimiento de procedimientos que involucran operaciones aritméticas con números reales y la descripción de los mismos, esto, a través de la ejemplificación. Lo cual concuerda con lo presentado en el capítulo III, en el cual se sugiere que para resolver las situaciones- problemas presentadas se deben seguir propiedades de los números reales, de las expresiones algebraicas y la trasposición de términos. Se valora en 2.

Se exponen procedimientos que permitan la resolución de las situaciones problemas primero a través de la aritmética y luego a través de la generalización haciendo uso del algebra

En esta sesión se pasa de las simples resoluciones expresadas en lenguaje algebraico a las operaciones aritméticas implicadas para alcanzar la resolución de los ejercicios propuestos. Por lo que se parte de la generalización, para luego realizar la resolución haciendo uso de la aritmética. Razón por la cual, al no evidenciarse la presencia de procedimientos que favorezcan la resolución de las situaciones problemas en la secuencia indicada por este indicador es que el mismo se califica con 0 (cero) ya que no se cumple. Para que este indicador pudiese ser valorado como totalmente idóneo deberían proponerse el uso de metodologías que permitan resolver las situaciones problemas primero haciendo uso de métodos aritméticos, con los que los alumnos se encuentran generalmente más familiarizados, para luego ir introduciendo métodos que permitan la generalización.

Componente-Propiedades.

Se describen las propiedades de las ecuaciones de primer grado

Si, las propiedades de las ecuaciones son descritas de manera clara y concisa. Para lo cual se apoyan de la ejemplificación de las mismas. Esto concuerda con lo presentado en el capítulo III, en el cual no solo se mencionan las propiedades simétrica, transitiva y reflexiva sino también a un conjunto de propiedades asociadas a las operaciones aritméticas con números reales. En tal sentido, en el programa se observa el uso, de las propiedades asociativas, distributivas, conmutativa de la adicción y la multiplicación. Se valora en 2.

Se ejemplifica de forma variada la aplicación de estas propiedades

No, solo se presenta un ejemplo de aplicación para cada propiedad, simétrica, transitiva y reflexiva, en relación al uso de las propiedades asociadas con las operaciones aritméticas con

números reales también se representaron de forma bastante limitada. Lo cual se contrapone parcialmente con lo observado en el significado de referencia, en el cual se observó la presencia de un mayor número de situaciones, en las cuales se aplicaban las propiedades. Por lo que, para ser valorado con un alto grado de idoneidad se deberían presentar mediante la ejemplificación al menos 5 de las 6 propiedades mencionadas en el análisis del indicador anterior. Se valora en 1.

Se generan situaciones que fomenten a través del análisis la aplicación de estas propiedades

No, en el desarrollo de la sesión de aprendizaje no se presentan situaciones que fomenten a través del análisis la aplicación de estas propiedades. Se centran en mostrar los procedimientos involucrados en la resolución de las ecuaciones presentadas. Y no en la reflexión. Al no encontrarse información para valorar en relación a este aspecto, se considera que no se cumple con este indicador, por lo cual es mismo se valora en 0 (cero). Por lo que para que la valoración de la idoneidad sea positiva se debiesen introducir situaciones que favorezcan la ejemplificación del uso de las propiedades descritas en el análisis del primer indicador de esta componente (propiedades) o aprovechar de forma más eficiente las situaciones ya propuestas para introducir la aplicación de las mismas.

Componente-Argumentos.

Realizan argumentaciones adecuadas al nivel educativo de los estudiantes

Son adecuadas al nivel educativo al que se dirigen, el conductor o guía hace uso de argumentos sencillos y procura hacer énfasis en todo momento en las traducciones de las situaciones cotidianas a expresiones algebraicas. No se evidencio, que los argumentos presentados en el programa tuviesen una complejidad mayor a la sugerida en el capítulo III. Se valora en 2.

Promueve el uso de la justificación de los algoritmos utilizados en la resolución de las tareas que impliquen el uso de las ecuaciones de primer grado

En esta sesión si se promueve de manera más activa el uso de la justificación y la comprobación de los resultados obtenidos. Esto concuerda con lo presentado en el análisis de referencia adoptado para el desarrollo de esta investigación, en la cual las formas de justificación empleadas fueron: a partir del uso de razonamientos inductivos que involucren el uso del ensayo y el error, así como también, a través del uso de razonamientos deductivos que posibilitan determinar la única solución para una situación problemática dada. Se valora 2.

Se describen cada uno de los razonamientos utilizados en la resolución de las situaciones problemas que involucren a las ecuaciones de primer grado

Si, en esta sesión si se procura describir, a través de argumentaciones los razonamientos empleados para la resolución de las expresiones algebraicas propuestas. Según lo presentado en el capítulo III, se logra evidenciar similitudes en cuanto a la argumentación, ya que utilizan, para justificar y comprobar las soluciones obtenidas de las situaciones problemáticas planteadas, razonamientos deductivos provenientes de los métodos empleados para la resolución de las ecuaciones y en otros casos se hace uso de razonamientos inductivos en los que se involucran cálculos numéricos y el ensayo y error. Se valora 2.

4.2 Análisis comparativo de la idoneidad epistémica de las sesiones de aprendizaje del Programa Aprendo en Casa.

Después de analizar, a partir del uso de la guía de indicadores para la evaluación de la idoneidad didáctica desde la dimensión epistémica propuesta en el presente estudio, se realizó un análisis comparativo entre cada uno de los objetos primarios presentes en las transmisiones del programa Aprendo en Casa, en el cual se desarrolló el tema de las ecuaciones lineales con una incógnita para los niveles 1 y 2 de secundaria. Por lo que en tal sentido los resultados obtenidos se presentan a continuación (ver tabla 12):

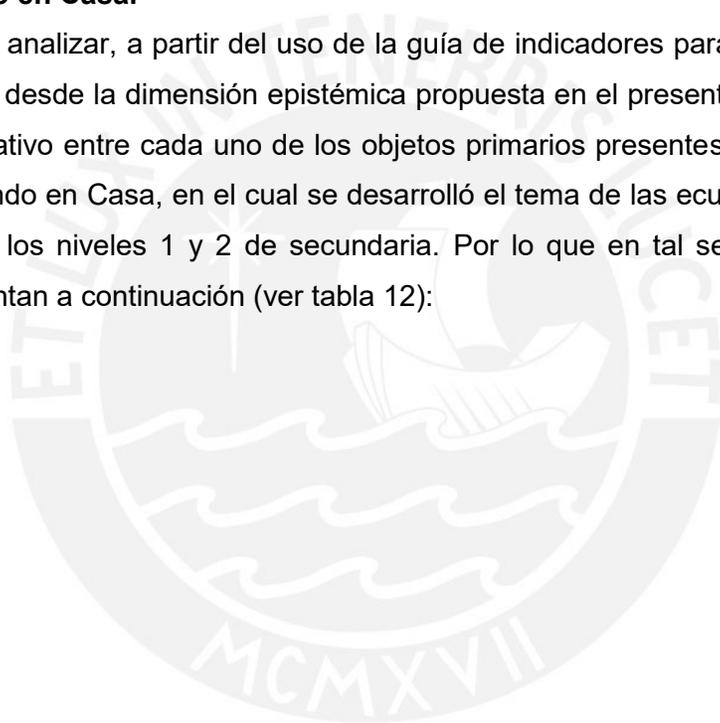


Tabla 12.

Comparativo de idoneidad didáctica desde la dimensión epistémica en el programa aprendo en casa.

COMPONENTES	INDICADORES	CUMPLE									MODA
		SESION UNO			SESION DOS			SESION TRES			
		2	1	0	2	1	0	2	1	0	
Definiciones	Se expone conceptos fundamentales para la introducción del tema, tales como ecuaciones, incógnitas, variables e igualdad		X			X			X		1
	Se definen las Reglas básicas para convertir del lenguaje natural al lenguaje algebraico	X			X			X			2
	Las definiciones y conceptos de las ecuaciones lineales con una incógnita son claros y correctos	X			X			X			2
	A partir del uso de diferentes formas de representación se ejemplifica o aplica las definiciones de ecuaciones		X		X			X			2
	A partir del uso de diferentes formas de representación se ejemplifica o aplica las definiciones de cada uno de los elementos que conforman una ecuación		X		X				X		1
Lenguajes	Se utiliza el lenguaje verbal para representar ecuaciones de primer grado en términos y expresiones asociadas al signo igual	X			X			X			2
	Se utiliza el lenguaje algebraico para representar ecuaciones de primer grado	X			X			X			2
	Se usan conversiones entre los diferentes modos de expresión matemática en las actividades con ecuaciones lineales con una incógnita	X			X			X			2
	Se proponen situaciones de interpretación de los resultados de los problemas contextualizados haciendo uso para ello del lenguaje, verbal, gráfico y simbólico		X			X			X		1
	El lenguaje empleado se adecua a los estudiantes	X			X			X			2

Continuación de la tabla anterior

COMPONENTES	INDICADORES	CUMPLE									MODA
		SESION UNO			SESION DOS			SESION TRES			
		2	1	0	2	1	0	2	1	0	
Situaciones Problemas	Se propone ejercicios netamente intramatemáticos	X			X			X			2
	Propone situaciones problemas netamente matemáticos que movilicen a otros objetos matemáticos además de las ecuaciones lineales de primer grado		X			X			X		1
	La selección de situaciones problemas presentadas en el programa conllevan a la contextualización de las ecuaciones lineales de primer grado	X			X			X			2
	Se proponen situaciones problemas cuya solución siga una estructura determinada para la resolución del mismo y que al mismo tiempo involucre el uso de las mismas propiedades	X				X		X			2
Procedimientos	Se describe los métodos formales fundamentales que son empleados para resolución de ecuaciones de primer, en función a la forma algebraica presentada			X			X	X			0
	Se exponen procedimientos que permitan la resolución de las situaciones problemas primero a través de la aritmética y luego a través de la generalización haciendo uso del algebra			X			X			X	0
Propiedades	Se describen las propiedades de las ecuaciones de primer grado			X		X			X		1
	Se ejemplifica de forma variada la aplicación de estas propiedades			X		X			X		1
	Se generan situaciones que fomenten a través del análisis la aplicación de estas propiedades			X			X			X	0
Argumentos	Realizan argumentaciones adecuada al nivel educativo de los estudiantes.	X			X			X			2
	Promueve el uso de la justificación de los algoritmos utilizados en la resolución de las tareas que impliquen el uso de las ecuaciones de primer grado		X			X		X			2
	Se describen cada uno de los razonamientos utilizados en la resolución de las situaciones problemas que involucren a las ecuaciones de primer grado	X					X	X			2

Fuente: Elaboración propia. (2021)

Con el objetivo de unificar los datos recolectados a partir de la observación y análisis de cada uno de los videos valorados, se determina el valor de la moda para cada uno de los indicadores evaluados, se puede establecer de igual manera un valor de moda general para cada uno de los objetos primarios caracterizados de los cuales se ha encontrado lo siguiente:

Con respecto a las definiciones y conceptos presentados en el programa se observó que en su mayoría fueron claros y precisos, por lo que, pese a que no se presentan todas las definiciones que inicialmente se creyeron necesarias a partir del análisis a priori, se considera que las definiciones que si fueron presentadas son las suficientes para lograr la comprensión del tema. En la tabla 14 se aprecia que para la componente definiciones, la cual contaba con un conjunto de 5 indicadores, tres de ellos fueron evaluados como idóneos y dos como parcialmente idóneos por lo que, de acuerdo con el EOS, las sesiones del programa tendrían un alto grado de idoneidad epistémica para esta componente en específico.

Los elementos lingüísticos presentados en el programa aprendo en casa son predominantemente de tipo verbal y simbólico para el planteamiento de situaciones problemas y para su solución. Con respecto al lenguaje tabular y grafico se observó su uso de manera escasa, para presentar datos relacionados a las situaciones problemáticas planteadas y representar rango de valores que puede tomar una solución de inecuaciones respectivamente. Igualmente se observó, que a través de diferentes situaciones problemas, y del uso del recurso lúdico que en el programa denominan como cuadrado mágico se promovía el tránsito de ida y vuelta entre los lenguajes verbal y simbólico. De la tabla 14 se desprende que para la componente lenguajes, la cual estaba compuesta por 5 indicadores, 4 de ellos fueron calificados como idóneos y uno como parcialmente idóneo, por lo que, de acuerdo con el EOS, las sesiones del programa tendrían un nivel de idoneidad epistémica alta para esta componente en específico.

En relación a las situaciones problemas presentadas se evidenció que en el programa se hace énfasis en aspectos considerados por el EOS, como lo son la contextualización de las situaciones problemas y la comunicación de los resultados con lo cual se posibilita que los mismos tomen mayor interés en el desarrollo de las tareas ya que pueden asociarlos a situaciones que son cotidianas para ellos, al tiempo que también les permite analizar de manera reflexiva las soluciones obtenidas. Sin embargo, se evidenció una escasa propuesta de situaciones problemas de aplicación. En la tabla 14 se observó que para el componente situaciones problemas, el cual se compone de 4 indicadores, tres de ellos fueron calificados como idóneos y uno como que cumple parcialmente, por lo que, de acuerdo con el EOS, las sesiones del programa tendrían un nivel de idoneidad epistémica alto para esta componente en específico.

Respecto a los procedimientos, se evidencio que la exposición de procedimientos formales de resolución planteados fueron en la mayor parte de las sesiones del programa dejados de lado (solo se hace una somera referencia en la tercera sesión ,en el cual se explican de manera poco rigurosa a través de la resolución de algunos pocos ejemplos) y predomina el uso de lo que ellos denominan el ciclo de resolución de las ecuaciones que se enfoca en brindar un método algorítmico de resolución sin realmente profundizar en las operaciones matemáticas involucradas en la obtención de las mismas. Para este componente, se observó que los dos indicadores que le componen fueron calificados con 0 lo cual evidencia que las sesiones del programa tendrían un nivel de idoneidad epistémica baja para esta componente en específico.

En lo referente a las propiedades solo se presentan de manera parcial algunas de las propiedades involucradas en la resolución de las situaciones problemas que involucre el uso de las ecuaciones, observándose poca rigurosidad en su explicación y ejemplificación. Para este componente se apreció en la tabla 14 que de los tres indicadores que le conforman dos fueron calificados como que cumplen parcialmente con los criterios de idoneidad y uno se calificó con 0 (no cumple) por lo que, se considera que las sesiones del programa tendrían un nivel de idoneidad epistémica medio para esta componente en específico.

Finalmente, con respecto a los argumentos se observó que se promueve el uso de la justificación de los métodos de resolución empleados (predominantemente analíticos). Se incluyen razonamientos de tipo deductivo e inductivos como es el caso del ensayo y error. Para esta componente, se evaluaron dos de los tres indicadores como idóneos y uno como que cumple de manera parcial con los criterios de idoneidad por lo que, las sesiones del programa tendrían un nivel de idoneidad epistémica alto para esta componente en específico.

4.3 Indicadores de idoneidad ecológica del Programa Aprendo en Casa para el tema de las ecuaciones lineales con una incógnita a nivel de la Educación Secundaria

En este apartado ahondaremos en la idoneidad ecológica, para lo cual se analizará el nivel de adecuación del proceso de instrucción, Aprendo en Casa, se amolda al contexto, en el cual se introduce este nuevo recurso en donde las clases presenciales fueron reemplazadas por la virtualidad. Así mismo, también se pretende evaluar si esta responde a la propuesta curricular del MINEDU para los primeros niveles de educación secundaria, en relación al objeto matemático de estudio.

En tal sentido, se pretende aplicar al programa Aprendo en Casa, una adaptación de los indicadores de la idoneidad ecológica propuestos por el EOS, al tema de las ecuaciones lineales con una incógnita. Esto con el objeto de verificar si se acopla de manera completa, parcial o nula

a lo establecido en el capítulo III, lo cual fue desarrollado a partir de la revisión y análisis de las directrices curriculares emanadas en los documentos oficiales, más específicamente al Currículo Nacional de la Educación Básica Regular (MINEDU 2017) y al Programa Curricular de Educación Secundaria (MINEDU 2016).

A continuación, se presentan las tablas 13, 14 y 15 de indicadores de idoneidad ecológica para el caso específico de las ecuaciones lineales con una incógnita para los primeros niveles de la educación secundaria.



Tabla 13.

Indicadores de idoneidad didáctica desde la dimensión ecológica en relación a las ecuaciones lineales de primer grado en el programa aprendo en casa. Primera unidad de análisis. Sesión uno.

COMPONENTES	INDICADORES	CUMPLE		
		2	1	0
Adaptación al currículo	Las actividades relacionadas con el tema de las ecuaciones lineales y su implementación se corresponden con las directrices curriculares emanadas para los grados 1 ^{ro} y 2 ^{do} de secundaria	X		
	Las actividades propuestas, en relación al tema de las ecuaciones de primer grado se corresponde con el desarrollo de las competencias y estándares de aprendizaje esperados según las guías curriculares para los grados 1 ^{ro} y 2 ^{do} de secundaria emanadas por el MINEDU		X	
Apertura hacia la innovación	La Innovación está basada en la investigación de situaciones del contexto que se resuelven mediante el uso de ecuaciones lineales con una incógnita y de la práctica reflexiva de las mismas	X		
	Se promueve la Integración de nuevas tecnologías (calculadoras, laptops, Tablet, softwares de simulación, aplicativos, etc.) en el desarrollo del tema de las ecuaciones lineales con una incógnita a nivel secundario		X	
Adaptación socio profesional y cultural	Los contenidos presentados de ecuaciones de primer grado con una incógnita y su contextualización, contribuyen a la formación socio-profesional de los estudiantes de los grados 1 ^{ro} y 2 ^{do} de secundaria	X		
Educación en valores	Son considerados y puestos de manifiesto mediante la contextualización de situaciones problemática la formación en valores democráticos y el pensamiento crítico propuestos mediante el desarrollo por competencia sugerido por el currículo para los los grados 1 ^{ro} y 2 ^{do} de secundaria		X	
Conexiones intra e interdisciplinarias	Están los contenidos de ecuaciones lineales de primer grado con una variable relacionados con otros contenidos intra e interdisciplinarios		X	

Fuente: Elaboración propia. (2021)

4.3.1 Primera unidad de análisis. Dimensión Ecológica.

Esta unidad de análisis es desarrollada durante la transmisión del programa Aprendo en Casa del día 15 de septiembre de 2020, y se titula “Comprendemos situaciones relacionadas con expresiones algebraicas que involucren igualdades y desigualdades de primer grado”.

Componente- Adaptación al currículo.

Las actividades relacionadas con el tema de las ecuaciones lineales y su implementación se corresponden con las directrices curriculares emanadas para los grados 1^{ro} y 2^{do} de secundaria

Si, se observó que durante el programa se promueve el desarrollo de la capacidad de traducir datos y situaciones a expresiones algebraicas. La cual es una de las capacidades necesarias para el logro de la competencia “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”. Ambos aspectos se encuentran contemplados como parte de las directrices curriculares emanadas del Currículo Nacional de la Educación Básica Regular y el Programa Curricular de Educación Secundaria, para los grados 1^{ro} y 2^{do} de secundaria. En tal sentido, se califica como idóneo este indicador por lo que se valora en 2.

Las actividades propuestas, en relación al tema de las ecuaciones de primer grado se corresponde con las competencias y estándares de aprendizaje esperados según las guías curriculares para los grados 1^{ro} y 2^{do} de secundaria emanadas por el MINEDU

Se cumple parcialmente, pero para entenderlo debemos conocer en primer lugar que los grados 1^{ro} y 2^{do} de educación secundaria se corresponden según el Programa Curricular de la Educación Secundaria (2016) con el VI ciclo de la educación básica regular. En dicho documento se establecen los estándares de aprendizaje esperados al final del ciclo para cada una de las competencias contempladas para el área de la matemática, para el caso de este estudio se hará énfasis en la competencia de “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”, pues es la que se encarga de desarrollar los temas relacionados a nuestro objeto matemático.

En tal sentido, tras comparar los estándares de aprendizaje esperados para el ciclo y la competencia que nos ocupa, se logra evidenciar que se cumple de manera parcial con los aspectos contemplados, ya que durante el desarrollo de esta primera sesión del programa aprendo en casa se observó que solo se hace énfasis en presentar situaciones problemas a partir de las cuales se procura interpretar y traducir expresiones que puedan ser convertidas en ecuaciones e inecuaciones con una incógnita. Así mismo, promueven a través del análisis de dichas situaciones, el que los alumnos corroboren si la expresión algebraica propuesta (ecuación) satisface las condiciones expuestas previamente en el problema (enunciado).

También establecen las diferencias entre una ecuación e inecuación. Sin embargo, no se tratan otros aspectos contemplados dentro del estándar de aprendizaje como lo son: definir cuáles son las propiedades de este objeto matemático, establecer métodos y procedimientos matemáticos que permitan dar solución a las ecuaciones lineales, entre otros que son necesarios para que este indicador pueda ser valorado con un alto grado de idoneidad, por lo que se valora en 1.

Componente- Apertura hacia la innovación.

La Innovación está basada en la investigación de situaciones del contexto que se resuelven mediante el uso de ecuaciones lineales con una incógnita y de la práctica reflexiva de las mismas

Si, en el programa predominan la exposición de situaciones contextualizadas, las cuales luego de ser analizadas se traducen a expresiones algebraicas que conducen a una resolución haciendo uso de las ecuaciones lineales de primer grado. Lo cual coincide con el desarrollo de la capacidad “Traduce datos y condiciones a expresiones algebraica” que implica entre otros aspectos la transformación de situaciones problemas relacionadas con la cotidianidad a expresiones algebraica que permitan modelar las condiciones que interactúan en dicha situación y promueven el cuestionamiento a partir de los resultados obtenidos a fin de reflexionar en relación a que otras aristas de esta situación problema propuesta pudiesen ser contempladas o como la solución obtenida da respuesta a situaciones derivadas de la vida real. Se valora en 2.

Se promueve la Integración de nuevas tecnologías (calculadoras, laptops, Tablet, softwares de simulación, aplicativos, etc.) en el desarrollo del tema de las ecuaciones lineales con una incógnita a nivel secundario

Si, en este aspecto podemos decir que se cumple parcialmente pues pese a que en esta primera unidad de análisis no se observó que se hiciese mención a la utilización de algún recurso tecnológico que contribuya a afianzar las nociones matemáticas relativas a las ecuaciones lineales que se desean impartir, de manera indirecta se promueve el uso de los recursos antes mencionados, ya que es a través de ellos (tv, radio, tabletas, smartphome, pc, entre otros) que se posibilita el desarrollo, transmisión y acceso al programa aprendo en casa, con lo cual se cumple parcialmente con la competencia “Se desenvuelve en los entornos virtuales generados por las tic” esto a través del desarrollo de la capacidad “Interactúa en entornos virtuales” que si bien no es parte de las competencias a desarrollar para el área de las matemáticas, ha cobrado una relevancia importante para el desarrollo de todas las áreas curriculares a raíz de la educación a distancia. Por lo que para que este indicador pueda ser valorado con un alto grado de idoneidad es necesario que se promueva el uso de manera más activa de calculadoras softwares

matemáticos, aplicativos u otros recursos virtuales como videos u otros materiales complementarios que puedan ubicarse en la plataforma de Aprendo en Casa o en canales como YouTube. Se valora en 1.

Componente-Adaptación socio-profesional y cultural.

Los contenidos pretendidos e implementados de ecuaciones de primer grado con una incógnita y su contextualización, contribuyen a la formación socio-profesional de los estudiantes de los grados 1^{ro} y 2^{do} de secundaria

Si, pues se presentan las situaciones en contextos extramatematicos de manera tal que permite interpretar como el uso de este objeto matemático puede contribuir de forma significativa el desarrollo y resolución de situaciones de la vida cotidiana, con lo cual se logra introducir la idea de que el afianzamiento de los conocimientos asociados a las ecuaciones lineales de primer grado puede y deberían ser utilizadas en otros contextos sociales y profesionales. Con lo que se observa una relación con el desarrollo de otras competencias que no se encuentran comprendidas dentro del área de las matemáticas, sino que se vinculan, con otras áreas socio profesionales como lo son las competencias:

- “Gestiona responsablemente el espacio y el ambiente” esto a través del desarrollo de la capacidad “Genera acciones para conservar el ambiente local y global”.
- “Gestiona responsablemente los recursos económicos” esto a través del desarrollo de la capacidad “Toma decisiones económicas y financieras”.
- “Se desenvuelve en los entornos virtuales generados por las tic” esto a través del desarrollo de la capacidad “Interactúa en entornos virtuales”

Por lo que en virtud de lo antes expuesto este indicador se valora en 2.

Componente- Educación en valores.

Son considerados y puestos de manifiesto mediante la contextualización de situaciones problemática la formación en valores democráticos y el pensamiento crítico propuestos mediante el desarrollo por competencia sugerido por el currículo para los grados 1^{ro} y 2^{do} de secundaria

Si, en todo momento se reflexiona en torno a las situaciones problemas en contextos extramatemáticos y se hacen conexiones con aspectos de la vida diaria rescatando los valores de la solidaridad planetaria y equidad intergeneracional, la justicia y solidaridad, el desarrollo sostenible, la libertad y responsabilidad, el dialogo y la concertación, la flexibilidad y apertura y la superación personal. Todos estos valores se encuentran contemplados dentro de los enfoques

transversales presentados en el Currículo Nacional de la Educación Básica Regular (2017). Se valora en 2.

Componente- Conexiones intra e interdisciplinarias.

Están los contenidos de ecuaciones lineales de primer grado con una variable relacionados con otros contenidos intra e interdisciplinarios

Se cumple parcialmente, ya que solo se hacen conexiones de este objeto matemático con nociones de áreas curriculares como las ciencias sociales, esto a través del desarrollo parcial de las competencias comprendidas dentro del Currículo Nacional para la Educación Básica Regular (2017) y del Programa Curricular de Educación Secundaria (2016), “gestiona responsablemente el ambiente y el espacio” y “gestiona responsablemente los recursos económicos” sin llegar realmente a desarrollar estos temas más allá de breves argumentaciones. Por lo que para ser valoradas con un alto grado de idoneidad se hace necesario se creen conexiones con otras áreas como la geometría y con otros objetos matemáticos como las funciones, dominios, polinomios, rango, sucesiones, ecuaciones cuadráticas entre otros. Se valora en 1.

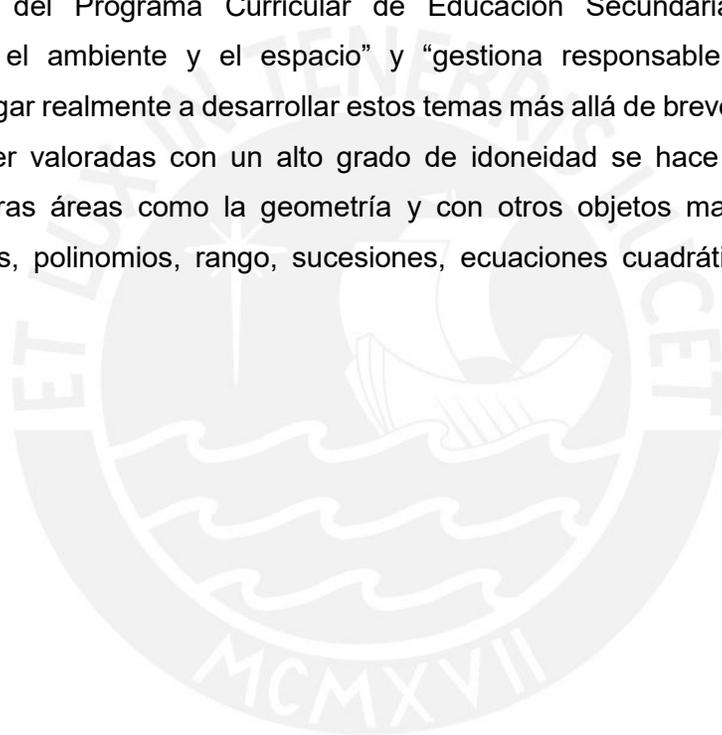


Tabla 14.

Indicadores de idoneidad didáctica desde la dimensión ecológica en relación a las ecuaciones lineales de primer grado en el programa aprendo en casa. Segunda unidad de análisis. Sesión dos.

COMPONENTES	INDICADORES	CUMPLE		
		2	1	0
Adaptación al currículo	Las actividades relacionadas con el tema de las ecuaciones lineales y su implementación se corresponden con las directrices curriculares emanadas para los grados 1 ^{ro} y 2 ^{do} de secundaria	X		
	Las actividades propuestas, en relación al tema de las ecuaciones de primer grado se corresponde con el desarrollo de las competencias y estándares de aprendizaje esperados según las guías curriculares para los grados 1 ^{ro} y 2 ^{do} de secundaria emanadas por el MINEDU		X	
Apertura hacia la innovación	La Innovación está basada en la investigación de situaciones del contexto que se resuelven mediante el uso de ecuaciones lineales con una incógnita y de la práctica reflexiva de las mismas	X		
	Se promueve la Integración de nuevas tecnologías (calculadoras, laptops, Tablet, softwares de simulación, aplicativos, etc.) en el desarrollo del tema de las ecuaciones lineales con una incógnita a nivel secundario		X	
Adaptación socio profesional y cultural	Los contenidos presentados de ecuaciones de primer grado con una incógnita y su contextualización, contribuyen a la formación socio-profesional de los estudiantes de los grados 1 ^{ro} y 2 ^{do} de secundaria	X		
Educación en valores	Son considerados y puestos de manifiesto mediante la contextualización de situaciones problemática la formación en valores democráticos y el pensamiento crítico propuestos mediante el desarrollo por competencia sugerido por el currículo para los grados 1 ^{ro} y 2 ^{do} de secundaria	X		
Conexiones intra e interdisciplinarias	Están los contenidos de ecuaciones lineales de primer grado con una variable relacionados con otros contenidos intra e interdisciplinarios		X	

Fuente: Elaboración propia. (2021)

4.3.2 Segunda unidad de análisis. Dimensión Ecológica.

Esta unidad de análisis es desarrollada durante la transmisión del programa Aprendo en Casa del día 17 de septiembre de 2020, y se titula “Reconocemos los elementos y propiedades de ecuaciones e inecuaciones de primer grado en situaciones cotidianas”.

Componente- Adaptación al currículo.

Las actividades relacionadas con el tema de las ecuaciones lineales y su implementación se corresponden con las directrices curriculares emanadas para los grados 1^{ro} y 2^{do} de secundaria

Si, se observó que al igual que en la primera sesión del programa las situaciones contextualizadas y los contenidos presentados buscan promover capacidades como las de traducir datos y situaciones a expresiones algebraicas y comunicar la comprensión de las ecuaciones a través de lo que ellos llaman como fanzine. Todo lo anterior son parte de las capacidades necesarias para el logro de la competencia “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”. Estos aspectos se encuentran contemplados como parte de las directrices curriculares emanadas del currículo nacional de la educación básica y el programa curricular de educación secundaria, para los grados 1^{ro} y 2^{do} de secundaria. En tal sentido, se califica como idóneo este indicador. Se valora en 2.

Las actividades propuestas, en relación al tema de las ecuaciones de primer grado se corresponde con las competencias y estándares de aprendizaje esperados según las guías curriculares para los grados 1^{ro} y 2^{do} de secundaria emanadas por el MINEDU

Se cumple parcialmente, ya que tras comparar los estándares de aprendizaje esperados para el ciclo y la competencia que nos ocupa, se logra evidenciar que se cumple de manera parcial con los aspectos contemplados, ya que durante el desarrollo de esta primera sesión del programa aprendo en casa se observó que se hace énfasis en presentar situaciones problemas a partir de las cuales se procura interpretar y traducir expresiones que puedan ser convertidas en ecuaciones e inecuaciones con una incógnita. Así mismo, promueven a través del análisis reflexivo de dichas situaciones, si la expresión algebraica propuesta (ecuación) satisface las condiciones expuestas previamente en el problema. También establecen las diferencias entre una ecuación e inecuación y se definen cuáles son las propiedades de este objeto matemático, Sin embargo, no se tratan otros aspectos contemplados dentro del estándar de aprendizaje como lo son: definir a la variable como un valor cambiante, establecer métodos y procedimientos matemáticos que permitan dar solución a las ecuaciones lineales, entre otros, que son necesarios para que este indicador pueda ser valorado con un alto grado de idoneidad. Se valora en 1.

Componente- Apertura hacia la innovación.

La Innovación está basada en la investigación de situaciones del contexto que se resuelven mediante el uso de ecuaciones lineales con una incógnita y de la práctica reflexiva de las mismas

Si, se retoman en esta sesión las situaciones contextualizadas expuestas en el primer programa, las cuales se traducen a expresiones algebraicas y posteriormente se emplean para ejemplificar y señalar los elementos y propiedades de las ecuaciones lineales de primer grado. A través de las situaciones expresadas se procuran resolver aspectos actuales y de interés para la vida cotidiana. Lo cual coincide con el desarrollo de la capacidad “Traduce datos y condiciones a expresiones algebraica” que implica entre otros aspectos la transformación de situaciones problemas relacionadas con la cotidianidad a expresiones algebraica que permitan modelar las condiciones que interactúan en dicha situación y promueven el cuestionamiento a partir de los resultados obtenidos a fin de reflexionar en relación a que otras aristas de esta situación problema propuesta pudiesen ser contempladas o como la solución obtenida da respuesta a situaciones derivadas de la vida real. Así mismo también se introduce el desarrollo parcial de la capacidad “Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas” la cual implica poner de manifiesto su comprensión en relación a los conocimientos de las ecuaciones e inecuaciones estableciendo relaciones entre estas; usando lenguaje algebraico y diversas representaciones para lo cual se propone el uso del fanzine para comunicar dichos conocimientos. Se valora en 2.

Se promueve la Integración de nuevas tecnologías (calculadoras, laptops, Tablet, softwares de simulación, aplicativos, etc.) en el desarrollo del tema de las ecuaciones lineales con una incógnita a nivel secundario

Se cumple parcialmente, tal como se expresó en el análisis de este aspecto para la sesión anterior podemos ratificar que pese a que en esta unidad de análisis no se observó que se hiciese mención a la utilización de algún recurso tecnológico que contribuya a afianzar las nociones matemáticas relativas a las ecuaciones lineales que se desean impartir, de manera indirecta se promueve el uso de los recursos antes mencionados, ya que es a través de ellos (tv, radio, tabletas, smartphone, pc, entre otros) que se posibilita el desarrollo, transmisión y acceso al programa aprendo en casa, con lo cual se cumple parcialmente con la competencia “Se desenvuelve en los entornos virtuales generados por las tic” esto a través del desarrollo de la capacidad “Interactúa en entornos virtuales” que si bien no es parte de las competencias a desarrollar para el área de las matemáticas, ha cobrado una relevancia importante para el desarrollo de todas las áreas curriculares a raíz de la educación a distancia. Por lo que para que

este indicador pueda ser valorado con un alto grado de idoneidad es necesario que se promueva el uso de manera más activa de calculadoras softwares matemáticos, aplicativos u otros recursos virtuales como videos u otros materiales complementarios que puedan ubicarse en la plataforma de aprendo en casa o en canales como YouTube. Se valora en 1.

Componente-Adaptación socio-profesional y cultural.

Los contenidos pretendidos e implementados de ecuaciones de primer grado con una incógnita y su contextualización, contribuyen a la formación socio-profesional de los estudiantes de los grados 1^{ro} y 2^{do} de secundaria

Si, pues se presentan las situaciones contextualizadas de manera tal que permite interpretar como el uso de este objeto matemático puede contribuir de manera significativa el desarrollo y resolución de situaciones de la vida cotidiana bastante diversas, con lo cual se logra introducir la idea de que el afianzamiento de los conocimientos asociados a las ecuaciones lineales de primer grado puede y deberían ser utilizadas en otros contextos sociales y profesionales. Con lo que se observa una relación con el desarrollo de otras competencias que no se encuentran comprendidas dentro del área de las matemáticas, sino que se vinculan, con otras áreas socio profesionales como lo son las competencias:

- “Gestiona responsablemente el espacio y el ambiente” esto a través del desarrollo de la capacidad “Genera acciones para conservar el ambiente local y global”.
- “Gestiona responsablemente los recursos económicos” esto a través del desarrollo de la capacidad “Toma decisiones económicas y financieras”.
- “Se desenvuelve en los entornos virtuales generados por las tic” esto a través del desarrollo de la capacidad “Interactúa en entornos virtuales”

En virtud de lo detallado previamente este indicador se valora en 2.

Componente- Educación en valores.

Son considerados y puestos de manifiesto mediante la contextualización de situaciones problemática la formación en valores democráticos y el pensamiento crítico propuestos mediante el desarrollo por competencia sugerido por el currículo para los grados 1^{ro} y 2^{do} de secundaria

Si, se continúa haciendo énfasis a través del análisis reflexivo de las situaciones problemas contextualizadas de valores dirigidos a la solidaridad planetaria y equidad intergeneracional, la justicia y solidaridad, el desarrollo sostenible, la libertad y responsabilidad, el dialogo y la concertación, la flexibilidad y apertura y la superación personal. Todos estos

valores se encuentran contemplados dentro de los enfoques transversales presentados en el currículo nacional de la educación básica (2017) la conciencia ecológica, el desarrollo sostenible, entre otros. Se valora en 2.

Componente- Conexiones intra e interdisciplinarias.

Están los contenidos de ecuaciones lineales de primer grado con una variable relacionados con otros contenidos intra e interdisciplinarios

Se cumple parcialmente, ya que solo se hacen conexiones de este objeto matemático con el área curricular de las ciencias sociales, esto a través del desarrollo parcial de las competencias comprendidas dentro del Currículo Nacional para la Educación Básica Regular (2017) y del Programa Curricular de Educación Secundaria (2016), específicamente en el área de las ciencias sociales, “gestiona responsablemente el ambiente y el espacio” y “gestiona responsablemente los recursos económicos”. Por lo que para ser valoradas con un alto grado de idoneidad se hace necesario se creen conexiones con otras áreas como la geometría y con otros objetos matemáticos como las funciones, dominios, polinomios, rango, sucesiones, ecuaciones cuadráticas entre otros. Se valora en 1.

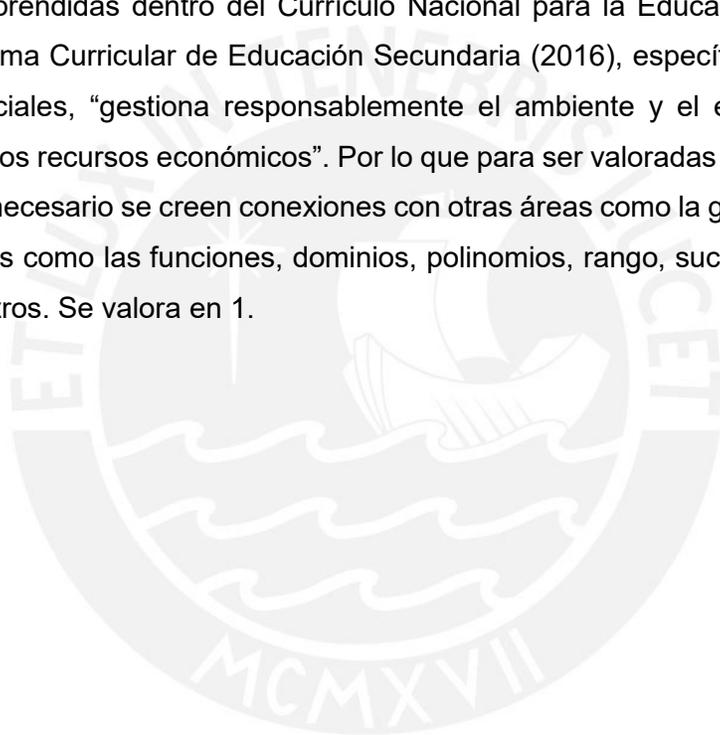


Tabla 15.

Indicadores de idoneidad didáctica desde la dimensión ecológica en relación a las ecuaciones lineales de primer grado en el programa aprendo en casa. Tercera unidad de análisis. Sesión tres.

COMPONENTES	INDICADORES	CUMPLE		
		2	1	0
Adaptación al currículo	Las actividades relacionadas con el tema de las ecuaciones lineales y su implementación se corresponden con las directrices curriculares emanadas para los grados 1 ^{ro} y 2 ^{do} de secundaria	X		
	Las actividades propuestas, en relación al tema de las ecuaciones de primer grado se corresponde con el desarrollo de las competencias y estándares de aprendizaje esperados según las guías curriculares para los grados 1 ^{ro} y 2 ^{do} de secundaria emanadas por el MINEDU		X	
Apertura hacia la innovación	La Innovación está basada en la investigación de situaciones del contexto que se resuelven mediante el uso de ecuaciones lineales con una incógnita y de la práctica reflexiva de las mismas	X		
	Se promueve la Integración de nuevas tecnologías (calculadoras, laptops, Tablet, softwares de simulación, aplicativos, etc.) en el desarrollo del tema de las ecuaciones lineales con una incógnita a nivel secundario		X	
Adaptación socio profesional y cultural	Los contenidos presentados de ecuaciones de primer grado con una incógnita y su contextualización, contribuyen a la formación socio-profesional de los estudiantes de los grados 1 ^{ro} y 2 ^{do} de secundaria	X		
Educación en valores	Son considerados y puestos de manifiesto mediante la contextualización de situaciones problemática la formación en valores democráticos y el pensamiento crítico propuestos mediante el desarrollo por competencia sugerido por el currículo para los grados 1 ^{ro} y 2 ^{do} de secundaria	X		
Conexiones intra e interdisciplinarias	Están los contenidos de ecuaciones lineales de primer grado con una variable relacionados con otros contenidos intra e interdisciplinarios		X	

Fuente: Elaboración propia. (2021)

4.3.3 Tercera unidad de análisis. Dimensión Ecológica.

Esta unidad de análisis es desarrollada durante la transmisión del programa Aprendo en Casa del día 24 de septiembre de 2020, y se titula “Resolvemos situaciones diversas relacionadas a ecuaciones de primer grado”.

Componente- Adaptación al currículo.

Las actividades relacionadas con el tema de las ecuaciones lineales y su implementación se corresponden con las directrices curriculares emanadas para los grados 1^{ro} y 2^{do} de secundaria

Al igual que en las otras dos unidades de análisis se observó coherencia entre los contenidos impartidos y las directrices curriculares. Estas entendidas a través, de la promoción de capacidades como las de traducir datos y situaciones a expresiones algebraicas, comunicar la comprensión de las ecuaciones a través de lo que ellos llaman como fanzine, el uso de procedimientos para la resolución de las ecuaciones y la argumentación y/o justificación de las respuestas obtenidas. Todo lo anterior son parte de las capacidades necesarias para el logro de la competencia “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”. Se valora en 2.

Las actividades propuestas, en relación al tema de las ecuaciones de primer grado se corresponde con las competencias y estándares de aprendizaje esperados según las guías curriculares para los grados 1^{ro} y 2^{do} de secundaria emanadas por el MINEDU

Tras comparar los estándares de aprendizaje esperados para el ciclo y la competencia que nos ocupa, se logra evidenciar que se cumple de manera parcial con los aspectos contemplados, ya que durante el desarrollo de esta primera sesión del programa aprendo en casa se observó que se hace énfasis en presentar situaciones problemas a partir de las cuales se procura interpretar y traducir expresiones que puedan ser convertidas en ecuaciones e inecuaciones con una incógnita. Así mismo, promueven a través del análisis reflexivo de dichas situaciones, si la expresión algebraica propuesta (ecuación) satisface las condiciones expuestas previamente en el problema. También establecen las diferencias entre una ecuación e inecuación. Las propiedades del objeto matemático en cuestión y se establecen procedimientos matemáticos para la resolución de las ecuaciones lineales, Sin embargo, queda pendiente el tratar el aspecto contemplado dentro del estándar de aprendizaje como lo es: el definir a la variable como un valor cambiante que es necesario para que este indicador pueda ser valorado con un alto grado de idoneidad. Se valora en 1.

Componente- Apertura hacia la innovación.

La Innovación está basada en la investigación de situaciones del contexto que se resuelven mediante el uso de ecuaciones lineales con una incógnita y de la práctica reflexiva de las mismas

Se cumple, en esta unidad se procura ahondar más en la parte procedimental y en la ejemplificación de la aplicación del procedimiento propuesto y de las propiedades de las ecuaciones, por lo cual se deja un poco de lado la proposición de situaciones contextualizadas para concentrarse más en el seguimiento de algoritmos y en la aplicación de las operaciones aritméticas involucradas en la resolución. Sin embargo, se hacen breves referencias a las conexiones con temas como la geometría al tiempo que se motiva a los estudiantes a indagar en relaciona otras metodologías que pudiesen emplearse para la resolución de las ecuaciones. Lo cual coincide con el desarrollo de las capacidades “Traduce datos y condiciones a expresiones algebraica”, que implica entre otros aspectos la transformación de situaciones problemas relacionadas con la cotidianidad a expresiones algebraica que permitan modelar las condiciones que interactúan en dicha situación y promueven el cuestionamiento a partir de los resultados obtenidos a fin de reflexionar en relación a que otras aristas de esta situación problema propuesta pudiesen ser contempladas o como la solución obtenida da respuesta a situaciones derivadas de la vida real. La capacidad “Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas” la cual implica poner de manifiesto su comprensión en relación a los conocimientos de las ecuaciones e inecuaciones estableciendo relaciones entre estas; usando lenguaje algebraico y diversas representaciones para lo cual se propone el uso del fanzine para comunicar dichos conocimientos. La capacidad “usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales” que involucra la selección e implementación de procedimientos, que permitan resolver ecuaciones e inecuaciones. La capacidad “argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia” que implica la elaboración de argumentos y justificaciones fundamentadas en procedimientos matemáticos y análisis reflexivos. Se valora en 2.

Se promueve la Integración de nuevas tecnologías (calculadoras, laptops, Tablet, softwares de simulación, aplicativos, etc.) en el desarrollo del tema de las ecuaciones lineales con una incógnita a nivel secundario

Se cumple parcialmente, ya que se cumple la misma situación que se expuso para este indicador en las unidades uno y dos. Se valora en 1.

Componente-Adaptación socio-profesional y cultural.

Los contenidos pretendidos e implementados de ecuaciones de primer grado con una incógnita y su contextualización, contribuyen a la formación socio-profesional de los estudiantes de los grados 1^{ro} y 2^{do} de secundaria

Se presentan las situaciones contextualizadas de manera tal que permite interpretar como el uso de este objeto matemático puede contribuir de manera significativa el desarrollo y resolución de situaciones de la vida cotidiana bastante diversas, con lo cual se logra introducir la idea de que el afianzamiento de los conocimientos asociados a las ecuaciones lineales de primer grado puede y deberían ser utilizadas en otros contextos sociales y profesionales. Por lo que en función de lo expresado para este mismo indicador con relación a las sesiones del programa aprendo en casa uno y dos y en virtud de que en esta sesión también se cumple la misma situación es que se califica de igual manera. Se valora en 2.

Componente- Educación en valores.

Son considerados y puestos de manifiesto mediante la contextualización de situaciones problemática la formación en valores democráticos y el pensamiento crítico propuestos mediante el desarrollo por competencia sugerido por el currículo para los grados 1^{ro} y 2^{do} de secundaria

Se continúa haciendo énfasis, a través del análisis reflexivo de las situaciones problemas contextualizadas, de los valores de la solidaridad planetaria y equidad intergeneracional, la justicia y solidaridad, el desarrollo sostenible, la libertad y responsabilidad, el dialogo y la concertación, la flexibilidad y apertura y la superación personal. Todos estos valores se encuentran contemplados dentro de los enfoques transversales presentados en el Currículo Nacional de la Educación Básica Regular (2017) valores dirigidos a la conciencia ecológica, el desarrollo sostenible, entre otros. Se valora en 2.

Componente- Conexiones intra e interdisciplinarias.

Están los contenidos de ecuaciones lineales de primer grado con una variable relacionados con otros contenidos intra e interdisciplinarios

Se cumple parcialmente, ya que solo se hacen conexiones de este objeto matemático con nociones de geometría y de área curricular de las ciencias sociales, esto a través del desarrollo parcial de las competencias comprendidas dentro del Currículo Nacional para la Educación Básica Regular (2017) y del Programa Curricular de Educación Secundaria (2016), “gestiona responsablemente el ambiente y el espacio” y “gestiona responsablemente los recursos económicos” sin llegar realmente a desarrollar estos temas más allá de breves argumentaciones.

Por lo que para ser valoradas con un alto grado de idoneidad se hace necesario se creen conexiones con otras áreas como la geometría y con otros objetos matemáticos como las funciones, dominios, polinomios, rango, sucesiones, ecuaciones cuadráticas entre otros. Se valora en 1.

4.4 Análisis comparativo de la idoneidad ecológica de las sesiones de aprendizaje del Programa Aprendo en Casa.

Después de analizar, a partir del uso de la guía de indicadores para la evaluación de la idoneidad didáctica desde la dimensión ecológica propuesta en el presente estudio, se realizó un análisis comparativo entre cada uno de los componentes presentes en las transmisiones del programa Aprendo en Casa, en el cual se desarrolló el tema de las ecuaciones lineales con una incógnita para los grados 1^{ro} y 2^{do} de secundaria. Por lo que en tal sentido los resultados obtenidos se presentan a continuación (ver tabla 16):

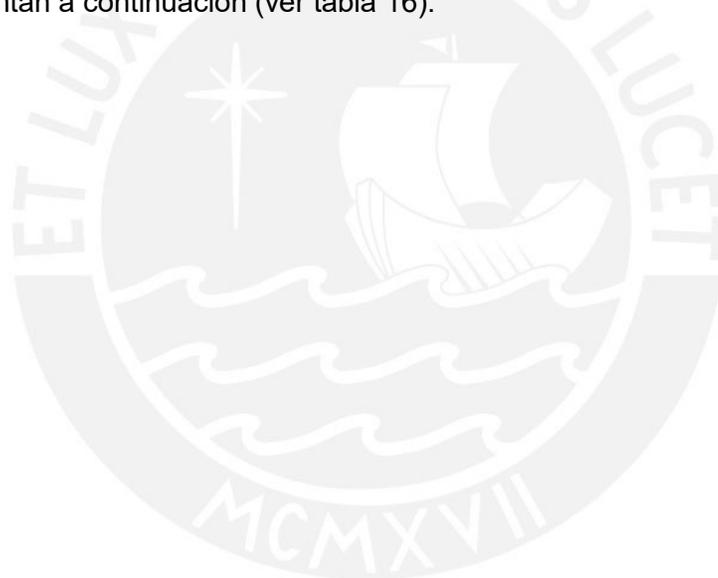


Tabla 16.

Comparativo de idoneidad didáctica desde la dimensión ecológica en el programa aprendo en casa.

COMPONENTES	INDICADORES	CUMPLE									MODA
		SESION UNO			SESION DOS			SESION TRES			
		2	1	0	2	1	0	2	1	0	
Adaptación al currículo	Las actividades relacionadas con el tema de las ecuaciones lineales y su implementación se corresponden con las directrices curriculares emanadas para los grados 1 ^{ro} y 2 ^{do} de secundaria	X			X			X			2
	Las actividades propuestas, en relación al tema de las ecuaciones de primer grado se corresponde con el desarrollo de las competencias y estándares de aprendizaje esperados según las guías curriculares para los grados 1 ^{ro} y 2 ^{do} de secundaria emanadas por el MINEDU		X			X			X		1
Apertura hacia la innovación	La Innovación está basada en la investigación de situaciones del contexto que se resuelven mediante el uso de ecuaciones lineales con una incógnita y de la práctica reflexiva de las mismas	X			X			X			2
	Se promueve la Integración de nuevas tecnologías (calculadoras, laptops, Tablet, softwares de simulación, aplicativos, etc.) en el desarrollo del tema de las ecuaciones lineales con una incógnita a nivel secundario		X			X			X		1
Adaptación socio profesional y cultural	Los contenidos presentados de ecuaciones de primer grado con una incógnita y su contextualización, contribuyen a la formación socio-profesional de los estudiantes de los grados 1 ^{ro} y 2 ^{do} de secundaria	X			X			X			2
Educación en valores	Son considerados y puestos de manifiesto mediante la contextualización de situaciones problemática la formación en valores democráticos y el pensamiento crítico propuestos mediante el desarrollo por competencia sugerido por el currículo para los grados 1 ^{ro} y 2 ^{do} de secundaria		X		X			X			2
Conexiones intra e interdisciplinarias	Están los contenidos de ecuaciones lineales de primer grado con una variable relacionados con otros contenidos intra e interdisciplinarios		X			X			X		1

Fuente: Elaboración propia. (2021)

En la tabla 16 se resume el nivel de cumplimiento para cada indicador y componente de la idoneidad ecológica de cada una de las tres sesiones del programa aprendo en casa que fueron analizadas en el presente estudio. Por lo que a partir de la observación de esta tabla se puede inferir que para el caso de las componentes adaptación del currículo y apertura hacia la innovación, los cuales poseían dos indicadores cada uno, en ambos casos se cumplió uno de manera idónea y el otro de manera parcial por lo que, de acuerdo con el EOS, las sesiones del programa tendrían un nivel de idoneidad ecológica medio para estas dos componentes en específico.

Con respecto a las componentes adaptación socio profesional y cultural y educación en valores, ambos poseen solo un indicador para cada uno y en ambos casos los dos fueron calificados como idóneos por lo que, de acuerdo con el EOS, las sesiones del programa tendrían un nivel de idoneidad ecológica total para estas dos componentes en específico.

Finalmente, en relación al componente conexiones intra e interdisciplinarias, esta tenía solo un indicador el cual se cumplió solo de manera parcial por lo que, de acuerdo con el EOS, las sesiones del programa tendrían un nivel de idoneidad ecológica medio para esta componente en específico.

4.5 Indicadores de idoneidad mediacional del Programa Aprendo en Casa para el tema de las ecuaciones lineales con una incógnita a nivel de la Educación Secundaria

En relación a la dimensión mediacional se analizarán la selección y uso que se les da a los recursos materiales y temporales a las sesiones de aprendizaje, en las cuales se desarrollen el tema de las ecuaciones lineales con una incógnita del programa aprendo en casa. En tal sentido, se realiza una propuesta que incluye un conjunto de consignas que permitan caracterizar el conocimiento didáctico matemático desde la dimensión mediacional realizado a partir de la propuesta realizada por Godino (2009).

A continuación, se presentan las tablas 17, 18 y 19 de indicadores de idoneidad mediacional para el caso específico de las ecuaciones lineales con una incógnita para los primeros niveles de la educación secundaria.

Tabla 17.

Indicadores de idoneidad didáctica desde la dimensión mediacional en relación a las ecuaciones lineales de primer grado en el programa aprendo en casa. Primera unidad de análisis. Sesión uno.

COMPONENTES	INDICADORES	CUMPLE		
		2	1	0
Recursos materiales	Se promueve el uso de materiales didácticos de tipo lúdico o algún otro recurso similar que facilite la comprensión de las ecuaciones de primer grado	X		
	Propone el uso de recursos digitales, entiéndase foros, plataformas con recursos informativos y formativos, entre otros, para continuar enriqueciendo los conocimientos adquiridos en relación al tema de las ecuaciones de primer grado		X	
	Incorpora recursos audiovisuales como imágenes y sonidos que acompañen el proceso de enseñanza y capten la atención de los estudiantes	X		
	Se proporcionan las rutas directas para acceder de manera virtual a los contenidos relacionados al tema de las ecuaciones lineales			X
	Contextualiza los conocimientos relacionados al contenido de las ecuaciones lineales de primer grado a partir del uso de situaciones problemas derivadas de la vida cotidiana	X		
Tiempo asignado	Es apropiado el horario en el que se transmiten las sesiones de aprendizaje de aprendo en casa que se relacionan con las ecuaciones lineales de primer grado		X	
	El tiempo dedicado al desarrollo de los contenidos que se pretenden impartir y que se encuentran relacionados con las ecuaciones de primer grado, es suficiente			X
	El tiempo dedicado al desarrollo de los contenidos que presentan una mayor dificultad para los estudiantes, al ser introducidos en las ecuaciones de primer grado, es suficiente		X	
	Se dedica suficiente tiempo a explicar a través del ejemplo, el cómo realizar el paso del lenguaje natural al algebraico	X		
	Se dedica suficiente tiempo a explicar a través del ejemplo, el cómo expresar de manera adecuada las expresiones algebraicas haciendo uso de lenguajes simbólico y del signo igual	X		
	Se dedica suficiente tiempo a explicar a través del ejemplo, el uso de las reglas de trasposición de términos			X
	Se dedica suficiente tiempo a explicar a través del ejemplo, la relación de equidad que supone el signo igual para cada uno de los lados de la ecuación			X

Fuente: Elaboración propia. (2021)

4.5.1 Primera unidad de análisis. Dimensión mediacional.

Esta unidad de análisis es desarrollada durante la trasmisión del programa Aprendo en Casa del día 15 de septiembre de 2020, y se titula “Comprendemos situaciones relacionadas con expresiones algebraicas que involucren igualdades y desigualdades de primer grado”.

Componente. Recursos materiales.

Promueve el uso de materiales didácticos de tipo lúdico o algún otro recurso similar que facilite la comprensión de las ecuaciones de primer grado

Se introduce un recurso formativo de tipo lúdico que ellos denominan como cuadrado mágico, con el cual se logra impartir de manera más amigable las traducciones del lenguaje natural al algebraico, lo cual se engrana dentro de la orientación pedagógica “Partir de situaciones significativas” contemplada dentro del Currículo Nacional para la Educación Básica (2017) y que implica el diseño y selección de situaciones y recursos que se adapten a los intereses de los alumnos y que promuevan el afianzamientos de los conocimientos que se desean impartir. Se valora en 2

Propone el uso de recursos digitales, entiéndase foros, plataformas con recursos informativos y formativos, entre otros, para continuar enriqueciendo los conocimientos adquiridos en relación al tema de las ecuaciones de primer grado

Se cumple parcialmente, ya que pese a que durante el desarrollo del programa no se propone a los estudiantes a hacer uso de los recursos digitales se sabe que como parte del programa aprendo en casa existen otros recursos digitales complementarios que pueden ser ubicados en la plataforma <https://aprendoencasa.pe> a fin de complementar y favorecer el aprendizaje. Así mismo, de manera indirecta se promueve el uso de los recursos antes mencionados, ya que es a través de ellos (tv, radio, tabletas, smartphome, pc, entre otros) que se posibilita el desarrollo, transmisión y acceso al programa aprendo en casa, con lo cual se cumple parcialmente con la competencia “Se desenvuelve en los entornos virtuales generados por las tic” esto a través del desarrollo de la capacidad “Interactúa en entornos virtuales” que si bien no es parte de las competencias a desarrollar para el área de las matemáticas, ha cobrado una relevancia importante para el desarrollo de todas las áreas curriculares a raíz de la educación a distancia. Por lo que para que este indicador pueda ser valorado con un alto grado de idoneidad es necesario que se promueva el uso de manera más activa de calculadoras, softwares matemáticos, aplicativos u otros recursos virtuales como videos y otros materiales complementarios que puedan ubicarse en la plataforma de aprendo en casa o en canales como YouTube. Se valora en 1

Incorpora recursos audiovisuales como imágenes y sonidos que acompañen el proceso de enseñanza y capten la atención de los estudiantes

El programa contiene un conjunto de imágenes y sonidos que acompañan y favorecen el desarrollo de los contenidos, haciéndolos más llamativos y fáciles de digerir por los estudiantes, sin que estos lleguen a ser excesivos, lo cual encaja dentro de la orientación pedagógica “Generar interés y disposición como condición para el aprendizaje” contemplada dentro del Currículo Nacional para la Educación Básica Regular (2017) y que implica el captar el interés de los estudiantes a partir del planteamiento de situaciones significativas y del uso eficiente de los recursos disponibles, que para el caso del programa aprendo en casa, son predominantemente audiovisuales. Se valora en 2.

Se proporcionan las rutas directas para acceder de manera virtual a los contenidos relacionados al tema de las ecuaciones lineales

No se evidencio este aspecto. Para que este indicador sea valorado con un alto grado de idoneidad deben como mínimo proporcionarse a los estudiantes durante la trasmisión del programa las rutas directas para acceder a la plataforma de aprendo en casa y más específicamente, los links que lo conduzcan de forma directa a los contenidos que le serán necesarios para continuar desarrollando el tema una vez culminado la sesión de aprendizaje. Se valora en 0.

Contextualiza los conocimientos relacionados al contenido de las ecuaciones lineales de primer grado a partir del uso de situaciones problemas derivadas de la vida cotidiana

Si, efectivamente a lo largo de todo el programa plantean varias situaciones problemas en contextos extramatematicos a través de las cuales se van introduciendo los contenidos que se desean impartir a través de la ejemplificación. Lo cual encaja dentro de la orientación pedagógica “Generar interés y disposición como condición para el aprendizaje” contemplada dentro del currículo nacional para la educación básica (2017) y que implica el captar el interés de los estudiantes a partir del planteamiento de situaciones significativas que los alumnos sientan que tiene sentido para ellos ya que de esta manera se pueda generar el interés en ellos. Se valora en 2.

Componente-Tiempo asignado.

Antes de evaluar los indicadores relacionados al uso eficiente del tiempo asignado se debe tener en consideración que para efectos del currículo nacional de la educación básica (2017), se establece que para el desarrollo de los planes educativos se contabilizará el tiempo en horas pedagógicas de 45 minutos cada una Así mismo, en este documento también se

estipula que para el área curricular de las matemáticas en los grados 1 y 2 de la educación secundaria el tiempo semanal asignado es de 6 horas.

Es apropiado el horario en el que se transmiten las sesiones de aprendizaje de aprendizaje en casa que se relacionan con las ecuaciones lineales de primer grado

Se cumple parcialmente, ya que se transmitió originalmente en el horario comprendido de 11:30 a 12:30 el cual, si bien es un horario en que en condiciones normales los alumnos aún se encontrarían en sus aulas durante las clases presenciales, con las clases virtuales se cruzaría con el horario del almuerzo lo cual podría suponer una distracción para los alumnos. Para que este indicador pueda ser valorado con un alto grado de idoneidad sería pertinente ajustar el horario de las clases a uno ligeramente más temprano a fin de minimizar las distracciones. Se valora en 1.

El tiempo dedicado al desarrollo de los contenidos que se pretenden impartir y que se encuentran relacionados con las ecuaciones de primer grado, es suficiente

No, considerando que en condiciones de presencialidad el tiempo dedicado al desarrollo del tema de las ecuaciones lineales es de no menos de 6 horas académicas (unos 270 minutos) se evidencia que el tiempo que se dedica en estas sesiones de aprendizaje al desarrollo de este tema es insuficiente para lograr de manera efectiva los objetivos propuestos. Para que este indicador pueda ser valorado con un alto grado de idoneidad se deben por lo menos igualar el tiempo dedicado al desarrollo de este tema en el programa al que se le dedica en condiciones de presencialidad. Se valora en 0.

El tiempo dedicado al desarrollo de los contenidos que presentan una mayor dificultad para los estudiantes, al ser introducidos en las ecuaciones de primer grado, es suficiente

Se cumple parcialmente, pues pese al limitado tiempo disponible para el desarrollo de estas sesiones de aprendizaje se observó que se hace un esfuerzo en dedicar la mayor parte del mismo al desarrollo de aquellos aspectos que representan una mayor dificultad para los estudiantes. El cual es principalmente el paso del lenguaje natural al algebraico, esto según las investigaciones realizadas por Kieran (2006), para que este indicador pueda ser valorado con un alto grado de idoneidad se necesita ampliar el tiempo dedicado a atender los aspectos que presentan una mayor dificultad. Se valora en 1.

Se dedica suficiente tiempo a explicar a través del ejemplo, el cómo realizar el paso del lenguaje natural al algebraico

Si, pese al limitado tiempo gran parte del programa se utiliza para explicar y ejemplificar la traducción desde el lenguaje literal al algebraico. Se valora en 2.

Se dedica suficiente tiempo a explicar a través del ejemplo, el cómo expresar de manera adecuada las expresiones algebraicas haciendo uso de lenguajes simbólico y del signo igual

Si, pese al limitado tiempo se hace énfasis en este punto a través de la ejemplificación. Lo cual concuerda con el desarrollo de una de las capacidades contempladas para el desarrollo de la competencia “Resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio”. Se valora en 2.

Se dedica suficiente tiempo a explicar a través del ejemplo, el uso de las reglas de trasposición de términos

No se observó que se desarrollara este aspecto. Para que este indicador se valore con un alto grado de idoneidad se debe dedicar al menos un 20% del tiempo al desarrollo y ejemplificación de este aspecto. Se valora en 0.

Se dedica suficiente tiempo a explicar a través del ejemplo, la relación de equidad que supone el signo igual para cada uno de los lados de la ecuación

No, se observó que se desarrollara este aspecto. Para que este indicador se valore con un alto grado de idoneidad se debe dedicar al menos un 20% del tiempo al desarrollo y ejemplificación de este aspecto. Se valora en 0.

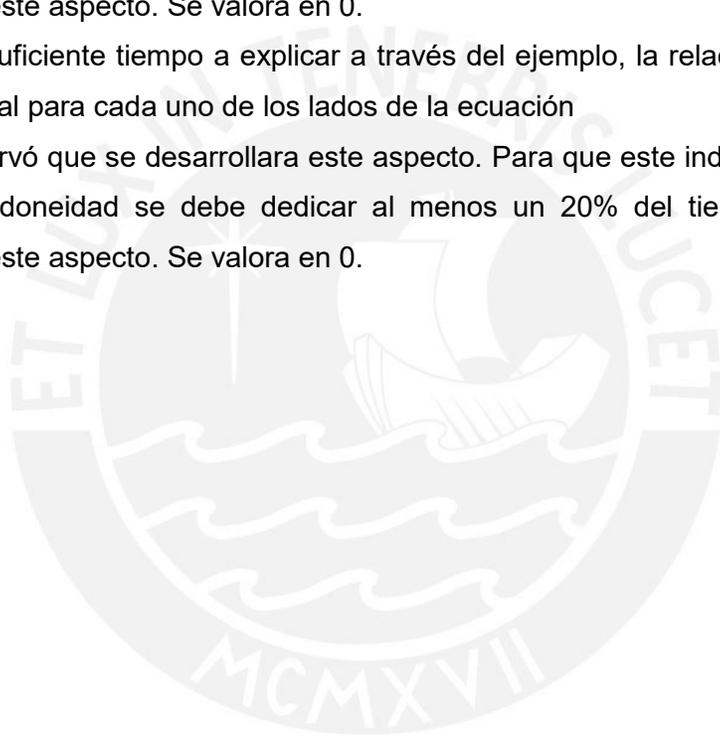


Tabla 18

Indicadores de idoneidad didáctica desde la dimensión mediacional en relación a las ecuaciones lineales de primer grado en el programa aprendo en casa. Segunda unidad de análisis. Sesión dos.

COMPONENTES	INDICADORES	CUMPLE		
		2	1	0
Recursos materiales	Se promueve el uso de materiales didácticos de tipo lúdico o algún otro recurso similar que facilite la comprensión de las ecuaciones de primer grado	X		
	Propone el uso de recursos digitales, entiéndase foros, plataformas con recursos informativos y formativos, entre otros, para continuar enriqueciendo los conocimientos adquiridos en relación al tema de las ecuaciones de primer grado		X	
	Incorpora recursos audiovisuales como imágenes y sonidos que acompañen el proceso de enseñanza y capten la atención de los estudiantes	X		
	Se proporcionan las rutas directas para acceder de manera virtual a los contenidos relacionados al tema de las ecuaciones lineales			X
	Contextualiza los conocimientos relacionados al contenido de las ecuaciones lineales de primer grado a partir del uso de situaciones problemas derivadas de la vida cotidiana	X		
Tiempo asignado	Es apropiado el horario en el que se transmiten las sesiones de aprendizaje de aprendo en casa que se relacionan con las ecuaciones lineales de primer grado		X	
	El tiempo dedicado al desarrollo de los contenidos que se pretenden impartir y que se encuentran relacionados con las ecuaciones de primer grado, es suficiente			X
	El tiempo dedicado al desarrollo de los contenidos que presentan una mayor dificultad para los estudiantes, al ser introducidos en las ecuaciones de primer grado, es suficiente		X	
	Se dedica suficiente tiempo a explicar a través del ejemplo, el cómo realizar el paso del lenguaje natural al algebraico	X		
	Se dedica suficiente tiempo a explicar a través del ejemplo, el cómo expresar de manera adecuada las expresiones algebraicas haciendo uso de lenguajes simbólico y del signo igual	X		
	Se dedica suficiente tiempo a explicar a través del ejemplo, el uso de las reglas de trasposición de términos			X
	Se dedica suficiente tiempo a explicar a través del ejemplo, la relación de equidad que supone el signo igual para cada uno de los lados de la ecuación			X

Fuente: Elaboración propia. (2021)

4.5.2 Segunda unidad de análisis. Dimensión mediacional.

Esta unidad de análisis es desarrollada durante la transmisión del programa aprendo en casa del día 17 de septiembre de 2020, y se titula “Reconocemos los elementos y propiedades de ecuaciones e inecuaciones de primer grado en situaciones cotidianas”.

Componente. Recursos materiales.

Se promueve el uso de materiales didácticos de tipo lúdico o algún otro recurso similar que facilite la comprensión de las ecuaciones de primer grado

Si, se retoma en esta sesión el uso del recurso formativo de tipo lúdico que ellos denominan como cuadrado mágico. Esto se engrana dentro de la orientación pedagógica “Partir de situaciones significativas” contemplada dentro del currículo nacional para la educación básica (2017) y que implica el diseño y selección de situaciones y recursos que se adapten a los intereses de los alumnos y que promuevan el afianzamiento de los conocimientos que se desean impartir. Se valora en 2.

Propone el uso de recursos digitales, entiéndase foros, plataformas con recursos informativos y formativos, entre otros, para continuar enriqueciendo los conocimientos adquiridos en relación al tema de las ecuaciones de primer grado

Se cumple parcialmente, ya que pese a que durante el desarrollo del programa no se propone a los estudiantes a hacer uso de los recursos digitales se sabe que como parte del programa aprendo en casa existen otros recursos digitales complementarios que pueden ser ubicados en la plataforma <https://aprendoencasa.pe> a fin de complementar y favorecer el aprendizaje. Así mismo, de manera indirecta se promueve el uso de los recursos antes mencionados, ya que es a través de ellos (tv, radio, tabletas, smartphone, pc, entre otros) que se posibilita el desarrollo, transmisión y acceso al programa aprendo en casa, con lo cual se cumple parcialmente con la competencia “Se desenvuelve en los entornos virtuales generados por las tic” esto a través del desarrollo de la capacidad “Interactúa en entornos virtuales” que si bien no es parte de las competencias a desarrollar para el área de las matemáticas, ha cobrado una relevancia importante para el desarrollo de todas las áreas curriculares a raíz de la educación a distancia. Por lo que para que este indicador pueda ser valorado con un alto grado de idoneidad es necesario que se promueva el uso de manera más activa de calculadoras, softwares

matemáticos, aplicativos u otros recursos virtuales como videos y otros materiales complementarios que puedan ubicarse en la plataforma de aprendo en casa o en canales como YouTube. Se valora en 1.

Incorpora recursos audiovisuales como imágenes y sonidos que acompañen el proceso de enseñanza y capten la atención de los estudiantes

Si, al igual que en la primera sesión el programa está bien estructurado desde el punto de vista audiovisual pues incorpora de manera armoniosa imágenes y sonidos que acompañan el desarrollo del tema favoreciendo el desarrollo de los contenidos, haciéndolos más llamativos y fáciles de digerir por los estudiantes, sin que estos lleguen a ser excesivos, lo cual se adapta bastante bien a la orientación pedagógica “Generar interés y disposición como condición para el aprendizaje” contemplada dentro del currículo nacional para la educación básica (2017) y que implica el captar el interés de los estudiantes a partir del planteamiento de situaciones significativas y del uso eficiente de los recursos disponibles, que para el caso del programa aprendo en casa, son predominantemente audiovisuales. Se valora en 2.

Se proporcionan las rutas directas para acceder de manera virtual a los contenidos relacionados al tema de las ecuaciones lineales

No se evidencio este aspecto. Para que este indicador sea valorado con un alto grado de idoneidad deben como mínimo proporcionarse a los estudiantes durante la trasmisión del programa las rutas directas para acceder a la plataforma de aprendo en casa y más específicamente los links que lo conduzcan de forma directa a los contenidos que le serán necesarios para continuar desarrollando el tema una vez culminado la sesión de aprendizaje. Se valora en 0.

Contextualiza los conocimientos relacionados al contenido de las ecuaciones lineales de primer grado a partir del uso de situaciones problemas derivadas de la vida cotidiana

Si, efectivamente a lo largo de todo el programa plantean varias situaciones problemas contextualizadas a través de las cuales se van introduciendo los contenidos que se desean impartir a través de la ejemplificación. Esto encaja dentro de la orientación pedagógica “Generar interés y disposición como condición para el aprendizaje” contemplada dentro del currículo nacional para la educación básica (2017) y que implica el captar el interés de los estudiantes a

partir del planteamiento de situaciones significativas que los alumnos sientan que tiene sentido para ellos ya que de esta manera se pueda generar el interés en ellos. Se valora en 2.

Componente-Tiempo asignado.

Antes de evaluar los indicadores relacionados al uso eficiente del tiempo asignado se debe tener en consideración que para efectos del currículo nacional de la educación básica (2017), se establece que para el desarrollo de los planes educativos se contabilizara el tiempo en horas pedagógicas de 45 minutos cada una. Así mismo, en este documento también se estipula que para el área curricular de las matemáticas en los grados 1 y 2 de la educación secundaria el tiempo semanal asignado es de 6 horas.

Es apropiado el horario en el que se transmiten las sesiones de aprendizaje de aprendizaje en casa que se relacionan con las ecuaciones lineales de primer grado

Se cumple parcialmente, ya que se transmitió originalmente en el horario comprendido de 11:30 a 12:30 el cual, si bien es un horario en que en condiciones normales los alumnos aún se encontrarían en sus aulas durante las clases presenciales, con las clases virtuales se cruzaría con el horario del almuerzo lo cual podría suponer una distracción para los alumnos. Para que este indicador pueda ser valorado con un alto grado de idoneidad sería pertinente ajustar el horario de las clases a uno ligeramente más temprano a fin de minimizar las distracciones. Se sugiere el horario comprendido entre las 10:30 y las 11:30 am. Se valora en 1.

El tiempo dedicado al desarrollo de los contenidos que se pretenden impartir y que se encuentran relacionados con las ecuaciones de primer grado, es suficiente

No, considerando que en condiciones de presencialidad el tiempo dedicado al desarrollo del tema de las ecuaciones lineales es de no menos de 6 horas académicas (unos 270 minutos) se evidencia que el tiempo que se dedica en estas sesiones de aprendizaje al desarrollo de este tema es insuficiente para lograr de manera efectiva los objetivos propuestos. Para que este indicador pueda ser valorado con un alto grado de idoneidad se deben por lo menos igualar el tiempo dedicado al desarrollo de este tema en el programa al que se le dedica en condiciones de presencialidad. Se valora en 0.

El tiempo dedicado al desarrollo de los contenidos que presentan una mayor dificultad para los estudiantes, al ser introducidos en las ecuaciones de primer grado, es suficiente

Se cumple parcialmente, pues pese al limitado tiempo disponible para el desarrollo de estas sesiones de aprendizaje se observó que se hace un esfuerzo en dedicar la mayor parte del mismo al desarrollo de aquellos aspectos que representan una mayor dificultad para los estudiantes. El cual es principalmente el paso del lenguaje natural al algebraico. Para que este indicador pueda ser valorado con un alto grado de idoneidad se necesita ampliar el tiempo dedicado a atender los aspectos que presentan una mayor dificultad. Se valora en 1.

Se dedica suficiente tiempo a explicar a través del ejemplo, el cómo realizar el paso del lenguaje natural al algebraico

Si, pese al limitado tiempo gran parte del programa se utiliza para explicar y ejemplificar la traducción desde el lenguaje literal al algebraico, lo cual se encuentra contemplado como una de las dificultades más frecuentemente encontradas según los estudios adelantados por Kieran (2006). Se valora en 2.

Se dedica suficiente tiempo a explicar a través del ejemplo, el cómo expresar de manera adecuada las expresiones algebraicas haciendo uso de lenguajes simbólico y del signo igual

Si, pese al limitado tiempo se hace énfasis en este punto a través de la ejemplificación. Lo cual concuerda con el desarrollo de una de las capacidades contempladas para el desarrollo de la competencia "Resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio". Se valora en 2.

Se dedica suficiente tiempo a explicar a través del ejemplo, el uso de las reglas de trasposición de términos

No, se observó que se desarrollara este aspecto. Para que este indicador se valore con un alto grado de idoneidad se debe dedicar al menos un 20% del tiempo al desarrollo y ejemplificación de este aspecto. Se valora en 0.

Se dedica suficiente tiempo a explicar a través del ejemplo, la relación de equidad que supone el signo igual para cada uno de los lados de la ecuación

No, se observó que se desarrollara este aspecto. Para que este indicador se valore con un alto grado de idoneidad se debe dedicar al menos un 20% del tiempo al desarrollo y ejemplificación de este aspecto. Se valora en 0.

Tabla 19.

Indicadores de idoneidad didáctica desde la dimensión mediacional en relación a las ecuaciones lineales de primer grado en el programa aprendo en casa. Tercera unidad de análisis. Sesión tres.

COMPONENTES	INDICADORES	CUMPLE		
		2	1	0
Recursos materiales	Se promueve el uso de materiales didácticos de tipo lúdico o algún otro recurso similar que facilite la comprensión de las ecuaciones de primer grado			X
	Propone el uso de recursos digitales, entiéndase foros, plataformas con recursos informativos y formativos, entre otros, para continuar enriqueciendo los conocimientos adquiridos en relación al tema de las ecuaciones de primer grado		X	
	Incorpora recursos audiovisuales como imágenes y sonidos que acompañen el proceso de enseñanza y capten la atención de los estudiantes	X		
	Se proporcionan las rutas directas para acceder de manera virtual a los contenidos relacionados al tema de las ecuaciones lineales			X
	Contextualiza los conocimientos relacionados al contenido de las ecuaciones lineales de primer grado a partir del uso de situaciones problemas derivadas de la vida cotidiana		X	
Tiempo asignado	Es apropiado el horario en el que se transmiten las sesiones de aprendizaje de aprendo en casa que se relacionan con las ecuaciones lineales de primer grado		X	
	El tiempo dedicado al desarrollo de los contenidos que se pretenden impartir y que se encuentran relacionados con las ecuaciones de primer grado, es suficiente			X
	El tiempo dedicado al desarrollo de los contenidos que presentan una mayor dificultad para los estudiantes, al ser introducidos en las ecuaciones de primer grado, es suficiente		X	
	Se dedica suficiente tiempo a explicar a través del ejemplo, el cómo realizar el paso del lenguaje natural al algebraico		X	
	Se dedica suficiente tiempo a explicar a través del ejemplo, el cómo expresar de manera adecuada las expresiones algebraicas haciendo uso de lenguajes simbólico y del signo igual	X		
	Se dedica suficiente tiempo a explicar a través del ejemplo, el uso de las reglas de trasposición de términos		X	
	Se dedica suficiente tiempo a explicar a través del ejemplo, la relación de equidad que supone el signo igual para cada uno de los lados de la ecuación		X	

Fuente: Elaboración propia.. (2021)

4.3.2 Tercera unidad de análisis. Dimensión Mediacional.

Esta unidad de análisis es desarrollada durante la trasmisión del programa aprendo en casa del día 24 de septiembre de 2020, y se titula “Resolvemos situaciones diversas relacionadas a ecuaciones de primer grado”.

Componente. Recursos materiales.

Se promueve el uso de materiales didácticos de tipo lúdico o algún otro recurso similar que facilite la comprensión de las ecuaciones de primer grado

Si, una vez más se usa durante varias secciones del programa el recurso de carácter lúdico el cual denominan cuadrado mágico con el cual logran introducir de manera bastante dinámica diversas formas de lenguaje para expresar las ecuaciones de primer grado, así como para proponer diferentes situaciones problemáticas que involucraban su uso y la posterior argumentación de los resultados obtenidos. Lo cual se adecua a la orientación pedagógica “Partir de situaciones significativas” contemplada dentro del currículo nacional para la educación básica (2017). Se valora en 2.

Propone el uso de recursos digitales, entiéndase foros, plataformas con recursos informativos y formativos, entre otros, para continuar enriqueciendo los conocimientos adquiridos en relación al tema de las ecuaciones de primer grado

Se cumple parcialmente, ya que pese a que durante el desarrollo del programa no se propone a los estudiantes a hacer uso de los recursos digitales se sabe que como parte del programa aprendo en casa existen otros recursos digitales complementarios que pueden ser ubicados en la plataforma <https://aprendoencasa.pe> a fin de complementar y favorecer el aprendizaje. Así mismo, al igual que en las otras dos sesiones del programa aprendo en casa, se promueve de manera indirecta, el uso de los recursos antes mencionados, ya que es a través de ellos, que se posibilita el desarrollo, transmisión y acceso al programa aprendo en casa, con lo cual se cumple parcialmente con la competencia “Se desenvuelve en los entornos virtuales generados por las tic” esto a través del desarrollo de la capacidad “Interactúa en entornos virtuales” que si bien no es parte de las competencias a desarrollar para el área de las matemáticas, ha cobrado una relevancia importante para el desarrollo de todas las áreas curriculares a raíz de la educación a distancia. Por lo que para que este indicador pueda ser valorado con un alto grado de idoneidad es necesario que se promueva el uso de manera más activa de calculadoras, softwares matemáticos, aplicativos u otros recursos virtuales como videos y otros materiales complementarios que puedan ubicarse en la plataforma de aprendo en casa o en canales como YouTube. Se valora en 1.

Incorpora recursos audiovisuales como imágenes y sonidos que acompañen el proceso de enseñanza y capten la atención de los estudiantes

Si, considerando que las sesiones de aprendizajes analizadas corresponden a las transmitidas a través del programa aprendo en casa, podemos decir que se evidencia que para la creación del mismo se busca maximizar el uso de herramientas de carácter tecnológico como cámaras, softwares de edición, presentación de diapositivas e imágenes, entre otros para presentar de la manera más sencilla y diversa posible el tema de las ecuaciones lineales de primer grado, lo cual encaja dentro de la orientación pedagógica “Generar interés y disposición como condición para el aprendizaje” contemplada dentro del currículo nacional para la educación básica (2017) tal como se detalló para este mismo indicador para las otras dos sesiones analizadas previamente del programa aprendo en casa. Se valora en 2.

Se proporcionan las rutas directas para acceder de manera virtual a los contenidos relacionados al tema de las ecuaciones lineales

No se evidencio este aspecto. Para que este indicador sea valorado con un alto grado de idoneidad deben como mínimo proporcionarse a los estudiantes durante la transmisión del programa las rutas directas para acceder a la plataforma de aprendo en casa y más específicamente los links que lo conduzcan de forma directa a los contenidos que le serán necesarios para continuar desarrollando el tema una vez culminado la sesión de aprendizaje. Se valora en 0.

Contextualiza los conocimientos relacionados al contenido de las ecuaciones lineales de primer grado a partir del uso de situaciones problemas derivadas de la vida cotidiana

Se cumple parcialmente, ya que en esta sesión se hace un mayor énfasis en profundizar en la parte procedimental y en la resolución de las situaciones problemáticas planteadas en las sesiones anteriores, pero sin profundizar realmente en la contextualización de las mismas. Para que sea valorada con un alto grado de idoneidad sería necesario el uso de situaciones problemas contextualizadas, para presentar los procedimientos, propiedades y argumentos involucrados en la resolución de las mismas. Se valora en 1.

Componente-Tiempo asignado.

Antes de evaluar los indicadores relacionados al uso eficiente del tiempo asignado se debe tener en consideración que para efectos del currículo nacional de la educación básica (2017), se establece que para el desarrollo de los planes educativos se contabilizara el tiempo en horas pedagógicas de 45 minutos cada una Así mismo, en este documento también se

estipula que para el área curricular de las matemáticas en los grados 1 y 2 de la educación secundaria el tiempo semanal asignado es de 6 horas

Es apropiado el horario en el que se transmiten las sesiones de aprendizaje de aprendizaje en casa que se relacionan con las ecuaciones lineales de primer grado

Se cumple parcialmente, ya que el programa fue transmitido en el horario comprendido desde las 11:30 Am hasta las 12:30 m, lo cual pese a que se corresponde con un horario en el que normalmente los alumnos en condiciones de presencialidad aún se encontrarían en sus aulas resulta un poco inconveniente pues estaría dentro de los últimos bloques del turno de la mañana en la que los estudiantes se encuentran más agotados y tienen hambre. Para que este indicador pueda ser valorado con un alto grado de idoneidad sería pertinente ajustar el horario de las clases a uno ligeramente más temprano a fin de minimizar las distracciones. Se recomienda el horario comprendido entre las 10:30 y 11:30am. Se valora en 1.

El tiempo dedicado al desarrollo de los contenidos que se pretenden impartir y que se encuentran relacionados con las ecuaciones de primer grado, es suficiente

No, considerando que en condiciones de presencialidad el tiempo dedicado al desarrollo del tema de las ecuaciones lineales es de no menos de 6 horas académicas (unos 270 minutos) se evidencia que el tiempo que se dedica en estas sesiones de aprendizaje al desarrollo de este tema es insuficiente para lograr de manera efectiva los objetivos propuestos. Para que este indicador pueda ser valorado con un alto grado de idoneidad se deben por lo menos igualar el tiempo dedicado al desarrollo de este tema en el programa al que se le dedica en condiciones de presencialidad. Se valora en 0.

El tiempo dedicado al desarrollo de los contenidos que presentan una mayor dificultad para los estudiantes, al ser introducidos en las ecuaciones de primer grado, es suficiente

Se cumple parcialmente, pues pese al limitado tiempo disponible para el desarrollo de estas sesiones de aprendizaje se observó que se hace un esfuerzo en dedicar la mayor parte del mismo al desarrollo de aquellos aspectos que representan una mayor dificultad para los estudiantes. Tal como se expresó en la valoración de este mismo indicador en las dos primeras sesiones del programa aprendizaje en casa. Para que este indicador pueda ser valorado con un alto grado de idoneidad se necesita ampliar el tiempo dedicado a atender los aspectos que presentan una mayor dificultad. Se valora en 1.

Se dedica suficiente tiempo a explicar a través del ejemplo, el cómo realizar el paso del lenguaje natural al algebraico

Se cumple parcialmente, pues pese a que se continúa reforzando este aspecto del conocimiento, en esta sesión se hace de manera menos exhaustiva. Esto concuerda

parcialmente con el desarrollo de una de las capacidades contempladas para el desarrollo de la competencia “Resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio”. Para que este indicador sea valorado con un alto grado de idoneidad no se deben descuidar el afianzamiento de este aspecto. Se valora en 1.

Se dedica suficiente tiempo a explicar a través del ejemplo, el cómo expresar de manera adecuada las expresiones algebraicas haciendo uso de lenguajes simbólico y del signo igual

Se cumple parcialmente, pues pese a que se continúa reforzando este aspecto del conocimiento, en esta sesión se hace de manera menos exhaustiva, siempre a partir de la ejemplificación. Para que este indicador sea valorado con un alto grado de idoneidad no se deben descuidar el afianzamiento de este aspecto. Se valora en 1.

Se dedica suficiente tiempo a explicar a través del ejemplo, el uso de las reglas de trasposición de términos

Se cumple parcialmente, pues a través de algunos ejemplos se aborda este aspecto, pero sin llegar a profundizar realmente en él. Para que este indicador pueda ser valorado con un alto grado de idoneidad se debe dedicar una mayor cantidad de tiempo al desarrollo y explicación de al menos tres ejemplos de aplicación. Se valora en 1.

Se dedica suficiente tiempo a explicar a través del ejemplo, la relación de equidad que supone el signo igual para cada uno de los lados de la ecuación

Se cumple parcialmente, pues a través de algunos ejemplos se aborda este aspecto, pero sin llegar a profundizar realmente en él. Para que este indicador pueda ser valorado con un alto grado de idoneidad se debe dedicar una mayor cantidad de tiempo al desarrollo y explicación de al menos tres ejemplos de aplicación. Se valora en 1.

4.6 Análisis comparativo de la idoneidad mediacional de las sesiones de aprendizaje del Programa Aprendo en Casa.

Después de analizar, a partir del uso de la guía de indicadores para la evaluación de la idoneidad didáctica desde la dimensión mediacional propuesta en el presente estudio, se realizó un análisis comparativo entre cada uno de los componentes presentes en las transmisiones del programa Aprendo en Casa, en las cuales se desarrolló el tema de las ecuaciones lineales con una incógnita para los niveles 1 y 2 de secundaria. Por lo que en tal sentido los resultados obtenidos se presentan a continuación (ver tabla 20):

Tabla 20.

Comparativo de idoneidad didáctica desde la dimensión mediacional en el programa aprendo en casa.

COMPONENTE	INDICADORES	CUMPLE									MODA
		SESION UNO			SESION DOS			SESION TRES			
		2	1	0	2	1	0	2	1	0	
Recursos materiales	Se promueve el uso de materiales didácticos de tipo lúdico o algún otro recurso similar que facilite la comprensión de las ecuaciones de primer grado	X			X					X	2
	Propone el uso de recursos digitales, entiéndase foros, plataformas con recursos informativos y formativos, entre otros, para continuar enriqueciendo los conocimientos adquiridos en relación al tema de las ecuaciones de primer grado		X			X			X		1
	Incorpora recursos audiovisuales como imágenes y sonidos que acompañen el proceso de enseñanza y capten la atención de los estudiantes	X			X			X			2
	Se proporcionan las rutas directas para acceder de manera virtual a los contenidos relacionados al tema de las ecuaciones lineales			X			X			X	0
	Contextualiza los conocimientos relacionados al contenido de las ecuaciones lineales de primer grado a partir del uso de situaciones problemas derivadas de la vida cotidiana	X			X				X		2
Tiempo asignado	Es apropiado el horario en el que se transmiten las sesiones de aprendizaje de aprendo en casa que se relacionan con las ecuaciones lineales de primer grado		X			X			X		1
	El tiempo dedicado al desarrollo de los contenidos que se pretenden impartir y que se encuentran relacionados con las ecuaciones de primer grado, es suficiente			X			X			X	0
	El tiempo dedicado al desarrollo de los contenidos que presentan una mayor dificultad para los estudiantes, al ser introducidos en las ecuaciones de primer grado, es suficiente		X			X			X		1
	Se dedica suficiente tiempo a explicar a través del ejemplo, el cómo realizar el paso del lenguaje natural al algebraico	X			X				X		2
	Se dedica suficiente tiempo a explicar a través del ejemplo, el cómo expresar de manera adecuada las expresiones algebraicas haciendo uso de lenguajes simbólico y del signo igual	X			X			X			2
	Se dedica suficiente tiempo a explicar a través del ejemplo, el uso de las reglas de trasposición de términos			X			X		X		0
	Se dedica suficiente tiempo a explicar a través del ejemplo, la relación de equidad que supone el signo igual para cada uno de los lados de la ecuación			X			X		X		0

Fuente: Elaboración propia. (2021)

En la tabla 20 se resume el nivel de cumplimiento para cada indicador y componente de la idoneidad mediacional de cada una de las tres sesiones del programa aprendo en casa que fueron analizadas en el presente estudio. Por lo que a partir de la observación de esta tabla se puede inferir que para el caso de la componente recursos materiales, la cual se compone de 5 indicadores, tres fueron calificados como que cumplían manera idónea, uno de manera parcial y el otro como que no cumplía, por lo que, se considera que las sesiones del programa tendrían un nivel de idoneidad mediacional alto para esta componente en específico.

Con respecto a la componente tiempo asignado, el cual se compone de 7 indicadores, dos fueron calificados como idóneos, dos como parcialmente idóneos y tres como no idóneos por lo que, las sesiones del programa tendrían un nivel de idoneidad mediacional bajo para esta componente en específico.



Capítulo V: Conclusiones

En este capítulo se presentarán las conclusiones a las que hemos llegado tras el desarrollo del presente estudio, así mismo también se presentaran algunas recomendaciones generales con relación al objeto matemático de estudio y la problemática que inicialmente fue propuesta.

En el capítulo I, se formuló como objetivo general el de evaluar la idoneidad didáctica desde las dimensiones epistémica, ecológica y mediacional de las sesiones del programa educativo Aprendo en casa, en las cuales se desarrolle el tema de ecuaciones lineales con una incógnita; por lo que a fin de dar cumplimiento con este propósito se enunciaron otros tres objetivos específicos. Siendo el primero de ellos el de analizar el significado de referencia sobre las ecuaciones lineales con una incógnita, ya propuestos por la investigación desarrollada por Pasapera (2017), así como el Currículo Nacional de la Educación Básica Regular y el Programa Curricular de Educación Secundaria a fin de extraer de dichos documentos los lineamientos que guiarán la evaluación de los indicadores del grado de idoneidad didáctica desde las dimensiones epistémica, ecológica y mediacional. Con relación a este objetivo, se analizaron las fuentes previamente mencionadas a fin de establecer *a priori* cuales son las características que debiesen estar presentes dentro del programa Aprendo en Casa para considerarlo con un alto grado de idoneidad desde las dimensiones epistémica, ecológica y mediacional.

Con relación al segundo objetivo específico, el cual consistió en proponer un grupo de indicadores de idoneidad didáctica desde las dimensiones epistémica, ecológica y mediacional que posibiliten la evaluación de las sesiones, en las cuales se desarrolle el tema de ecuaciones lineales con una incógnita. Al respecto, se logró dar cumplimiento al mismo a partir del desarrollo de una guía de análisis de las sesiones de Aprendo en Casa adaptadas al tema de las ecuaciones lineales con una incógnita para los dos primeros años de la educación secundaria del país. Dicha guía fue diseñada tomando como referencia las investigaciones adelantadas por Godino et al. (2009), Godino et al. (2021) y Garces (2013).

Finalmente, con respecto al objetivo específico relativo a valorar la idoneidad didáctica desde las dimensiones epistémica, ecológica y mediacional de las sesiones del programa Aprendo en Casa, en las cuales se desarrolle el tema de ecuaciones lineales con una incógnita, se evaluaron las tres sesiones del programa, haciendo uso de los indicadores propuestos en la guía de análisis.

Al tiempo de implementar dicha guía se observó con relación a la dimensión epistémica, cierto grado de desarticulación de los objetos primarios desarrollados y finalmente presentados

en el programa. Esta desarticulación se observa en los componentes, procedimientos y propiedades, en las que se percibieron serias carencias en su desarrollo, ya que no se presentaron con el debido detalle o rigurosidad las definiciones y ejemplos necesarios para que estos componentes fueran valorados con un alto grado de idoneidad. Por lo que se sugiere reforzar estos aspectos a partir de la inclusión de un mayor número de ejemplos de uso y aplicación de las propiedades y procedimientos empleados para la resolución de las situaciones problemas presentadas.

Sin embargo, también se evidenciaron aspectos positivos como que las situaciones problemas presentadas en su mayoría se encontraban expresadas en contextos extramatemáticos y promovían la elaboración de argumentos basados en la justificación proveniente de la reflexión analítica de las mismas. Esto contribuye a que los alumnos desarrollen la capacidad de razonamiento, comunicación, contextualización, entre otras que son altamente valoradas por el EOS. También se detectó el uso, de manera predominante, de elementos lingüísticos de tipo verbal y simbólico promoviendo el tránsito ida y vuelta entre los mismos. Asimismo, se observó que para el caso de las definiciones estas fueron presentadas de manera clara y precisa y que los conceptos desarrollados fueron correctamente seleccionados y explicados a través de la ejemplificación. Por lo que para estas otras componentes si se advirtieron una correcta articulación de las mismas ya que se interrelacionan de manera apropiada. Por tal razón, para el caso de la idoneidad epistémica se puede decir que, se encontraron evidencias suficientes que permiten refutar la hipótesis de que el recurso Aprendo en casa, que es implementado actualmente como parte del proceso de instrucción en la educación pública secundaria del Perú, posee un bajo grado de idoneidad epistémica, para el desarrollo en los alumnos de 1ro y 2do grado de secundaria de las capacidades y competencias que se proponen alcanzar mediante la instrucción del tema de las ecuaciones lineales en el Currículo Nacional de la Educación Básica Regular (2016) y el Programa Curricular de Educación Secundaria (2017). Tras el análisis comparativo realizado para este proceso de instrucción parcial, el mismo se valoró con un grado de idoneidad epistémica media, ya que de los seis (6) componentes evaluados cuatro (4) fueron considerados que cumplen totalmente lo cual corresponde al 66,6% de los indicadores evaluados para esta dimensión.

Con respecto a la idoneidad ecológica, se concluyó que el programa posee un grado de idoneidad ecológica media. Esto se evidencia en el hecho de que tras ser valorados los indicadores correspondientes a las componentes que integran esta dimensión, 2 de los 5 componentes fueron valorados como que cumplen parcialmente y los otros 3 como que cumplen totalmente, lo cual se corresponde a un 60%. Se observó que en el programa se hace énfasis en

la adaptación al currículo nacional, la educación en valores y la adaptación socio profesional y cultural. Sin embargo, con relación a los componentes de apertura hacia la innovación y las conexiones intra e interdisciplinarias se observaron carencias que no permitieron que las mismas fueran valoradas con un alto grado de idoneidad. Por lo que se sugiere que para alcanzar un mayor grado de idoneidad incluir situaciones problemas que permitan movilizar objetos como las sucesiones, funciones, polinomios, rangos, dominios, geometría, ecuaciones cuadráticas entre otros. Igualmente, se recomienda promover de forma más activa el uso de calculadoras softwares, aplicativos, la plataforma del programa y cualquier otro recurso de carácter digital que se puedan ubicar en plataformas como YouTube y que coadyuven a afianzar los aprendizajes que se desean impartir. Se encontraron evidencias suficientes que permiten refutar la hipótesis de que el recurso Aprendo en casa, que es implementado actualmente como parte del proceso de instrucción en la educación pública secundaria del Perú, posee un bajo grado de idoneidad epistémica, para el desarrollo en los alumnos de 1ro y 2do grado de secundaria de las capacidades y competencias que se proponen alcanzar mediante la instrucción del tema de las ecuaciones lineales en el Currículo Nacional de la Educación Básica Regular (2016) y el Programa Curricular de Educación Secundaria (2017). Tras haberse realizado al análisis comparativo para este proceso de instrucción parcial, el mismo se valoró con un grado de idoneidad ecológica medio, ya que el 60 % de sus componentes cumplen totalmente con los indicadores de idoneidad evaluados para esta dimensión.

Finalmente, con relación a la idoneidad mediacional, también se encontraron evidencias suficientes que nos permiten valorar esta dimensión con un grado de idoneidad bajo, debido principalmente a aspectos relacionados con la gestión del componente tiempo asignado, en tanto que se encontraron un mayor número de deficiencias, al ser evaluados con los indicadores propuestos en la guía. Se encontró insuficiencias significativas en aspectos vitales como la cantidad de tiempo asignado para el desarrollo de los contenidos que se desea impartir, así como del tiempo destinado a explicar aspectos fundamentales como la relación de equidad y la trasposición de términos, razón por la cual se sugiere ampliar el tiempo que se dedica a estos aspectos a fin de lograr incrementar los niveles de idoneidad. En tal sentido, para el caso de la idoneidad mediacional se puede decir que, existen pruebas suficientes para confirmar la hipótesis propuesta. Tras haberse realizado el análisis comparativo para este proceso de instrucción parcial, el mismo se valoró con un grado bajo de idoneidad, ya que de los dos componentes evaluados para esta dimensión uno se valoró como que cumple totalmente y el otro como que no cumple lo cual lo ubica con un bajo nivel de idoneidad con un 50%.

Resumiendo, se puede señalar que se ha alcanzado la consecución de los objetivos específicos propuestos, con lo cual, se ha dado cumplimiento al objetivo general posibilitando que se le pueda dar respuesta a la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es el grado de idoneidad didáctica desde las dimensiones epistémica, ecológica y mediacional del programa aprendo en casa implementado, específicamente sobre las lecciones, en la cuales se desarrolle el tema las ecuaciones lineales con una incógnita?

Luego de analizar los aspectos presentados anteriormente, se considera que las sesiones del programa Aprendo en Casa que fueron objeto de estudio, poseen en conjunto un grado de idoneidad didáctica medio en sus dimensiones epistémica, ecológica y mediacional. Pues pese a las deficiencias detectadas, se observó en mayor proporción la aparición de aspectos positivos que contribuyeron a la valoración positiva de este proceso de instrucción parcial.

Con referencia al marco teórico elegido para el desarrollo de esta investigación (EOS), se puede afirmar que la elección fue bastante acertada, en tanto que nos brindó las herramientas teóricas de análisis que facilitaron la consecución de los objetivos propuestos. Motivo por el cual, se considera que la teoría propuesta por el enfoque ontosemiótico de la cognición e instrucción matemática posee una riqueza tal que posibilita el análisis a nivel micro, mesa y macro curricular de los procesos de instrucción. Como en el caso del presente estudio, en el que se emplearon los niveles de análisis 1 y 5 propuestos en este marco teórico para identificar y caracterizar los objetos primarios presentados en el programa a fin de lograr contrastarlos con los propuestos en el significado de referencia de Pasapera (2017). El objeto es lograr valorar de manera objetiva y precisa a los indicadores (que también son parte de este marco teórico), que finalmente nos permitirían establecer el grado de idoneidad de las diferentes dimensiones estudiadas.

Adicionalmente, se debe mencionar que el marco metodológico seleccionado para el desarrollo de este estudio permitió realizar un ordenamiento lógico de las fases a desarrollar, lo cual posibilitó que se pudiesen diseñar, planificar, organizar e implementar cada una de las acciones necesarias para el logro de nuestros objetivos.

Con relación a la hipótesis, se concluye que la misma ha sido refutada, pues pese a que se encontró cierto grado de desarticulación entre algunos de los componentes que integran las diferentes dimensiones analizadas, son aún más numerosos los aspectos positivos que se evidenciaron con el estudio del programa Aprendo en Casa en el que se priorizan los procesos de contextualización, comunicación de resultados, educación en valores, adaptación al currículo nacional, gestión de los recursos materiales, entre otros que contribuyen a que sea valorado con un nivel de idoneidad medio.

Por último, se considera pertinente recomendar que para investigaciones futuras se amplíe el presente estudio con el fin de analizar las dimensiones restantes de la idoneidad didáctica, toda vez que resulta interesante conocer como estas dimensiones y sus diversos componentes (en especial aquellos que involucran la interacción de los alumnos con el proceso de enseñanza aprendizaje) se comportan en este nuevo contexto de educación a distancia que se estuvo implementando desde inicios de la pandemia. Adicionalmente, se recomienda en próximas investigaciones, profundizar sobre las modificaciones que deberían ser introducidas en el programa Aprendo en Casa, a fin de lograr incrementar su idoneidad didáctica. También se sugiere analizar los otros elementos que componen el programa como la página web y los otros recursos que lo integran.



Referencias Bibliográficas

- Arteaga, P., Batanero, C. y Gea, M. (2017) *La componente mediacional del conocimiento didáctico-matemático de futuros profesores sobre Estadística: un estudio de evaluación exploratorio*, *Actas de las Jornadas Virtuales en Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria* (pp. 1-15). Granada, Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada.
- Escudero, P. (2017). *Identificación De Conocimientos Didáctico-Matemáticos, En La Faceta Epistémica, Del Profesor De Educación Secundaria, Sobre Funciones Lineales Y Cuadráticas (Tesis de Maestría)*. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima; Perú.
- Garces, W. (2013). *Análisis Didáctico como Herramienta para Determinar el Grado de Idoneidad de las Tareas sobre Ecuaciones Lineales entre la Educación Secundaria y la Educación Superior Tecnológica (Tesis de Maestría)*. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima; Perú.
- Godino, J., Burgos, M. y Castillo, M. (2021). *Criterios de idoneidad emitidos por futuros maestros de primaria en la valoración de vídeos educativos de matemáticas*. Universidad de Granada, Universidad de Barcelona. Recuperado de <file:///C:/Users/SONY/Downloads/14874-Article%20Text-62126-1-10-20210430.pdf>
- Godino, J. D. y Batanero, C. (1994). Significado institucional y personal de los objetos matemáticos. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada.
- Godino, J. D., y Batanero, C. (1998). Claryfing the meaning of mathematical objects as a priority área of research in mathematics education. En A. Sierpiska y J. Kilpatrick (Eds.), *Mathematics education as a research domain: A search for identity*. (pp. 177-195). Recuperado de <http://www.ugr.es/~jgodino/semloesp/clarifies.html>.
- Godino, J. D., Batanero, C. y Font, V. (2007). Un enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada.
- Godino, J. D., Bencomo, D., Font, V. y Wilhelmi, M. R. (2006). *Análisis y valoración de la idoneidad didáctica de procesos de estudio de las matemáticas*. Publicada en, *Paradigma*, VOL. XXVII, Nº 2, diciembre de 2006 / 221-252. Recuperado de <https://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/idoneidad-didactica.pdf>
- Godino, J. D. (2002). *Un enfoque ontológico y semiótico de la cognición matemática*. *Recherches en Didactiques des Mathematiques*, 22 (2/3): 237-284. Recuperado de https://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/04_enfoque_ontosemiotico.pdf
- Godino, J. D. (2009). Categorías de análisis de los conocimientos del profesor de matemáticas. *UNIÓN, Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 20, 13-31.

- Godino, J. D. (2011). Indicadores de idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Departamento de la Didáctica Matemática. Universidad de Granada.
- Godino, J.D. (2013) Diseño y análisis de tareas para el desarrollo del conocimiento didáctico-matemático de profesores. En J. M. Contreras, G. R. Cañadas, M. M. Gea y P. Arteaga (Eds.), *Actas de las Jornadas Virtuales en Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria* (pp. 1-15). Granada, Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada.
- Godino, J.D. (2013) *Indicadores de idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas Diseño y análisis de tareas para el desarrollo del conocimiento didáctico-matemático de profesores*. Cuadernos de investigación y formación en educación matemática, (11), 111-132. Granada, Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada.
- Kieran, C. (2006). Research on the learning and teaching algebra. En A. Gutiérrez, P. Boero (eds.), *Handbook of Research on the Psychology of Mathematics Education: Past, Present and Future*, pp. 11-49.
- Martínez, M. 2006. *La investigación cualitativa (síntesis conceptual)*. Recuperado de https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/investigacion_psicologia/v09_n1/pdf/a09v9n1.pdf
- Pasapera, D. (2017). *Conocimiento didáctico matemático que deben manifestar profesores de secundaria en relación a tareas sobre ecuaciones*. (Tesis de maestría). Pontificia universidad católica del Perú, Lima; Peru.
- Perú, Ministerio de Educación (2016). *Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular*. Lima. Recuperado de: <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-2016.pdf>
- Perú, Ministerio de Educación (2017). *Programa Curricular de la Educación Secundaria*. Lima. Recuperado de <http://siges-pedagogicos.pe/institutos/programa-curricular-educacion-secundaria/>
- Taylor, S. & Bogdan, R. (1987). *Introducción a los métodos cualitativos*. Barcelona: Paidós. Recuperado de: <http://mastor.cl/blog/wpcontent/uploads/2011/12/Introduccion-a-metodos-cualitativos-deinvestigaci%C3%B3n-Taylor-y-Bogdan.-344-pags-pdf.pdf>
- Sosa, L., Flores-Medrano, E., Carrillo, J. (2016). Conocimiento del profesor acerca de las características de aprendizaje del álgebra en bachillerato. *Enseñanza de las Ciencias*, 33.2, pp. 173-189.