



UNL

Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional de Loja

Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación

Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales:

Matemáticas y la Física

El Aprendizaje Basado en Proyectos en la construcción del conocimiento matemático en el Colegio de Bachillerato Vilcabamba periodo lectivo

2022-2023

Trabajo de Integración Curricular
previo a la obtención del título de
Licenciada en Pedagogía de las
Matemáticas y la Física.

AUTORA:

Erika Nayely Gaona Jumbo

DIRECTOR:

Lic. Jorge Vicente Vivanco Román, Mg. Sc.

Loja – Ecuador

2023

Certificación

Loja, 23 de febrero del 2023

Lic. Jorge Vicente Vivanco Román, Mg. Sc.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

CERTIFICO:

Que he revisado y orientado todo el proceso de elaboración del Trabajo de Integración Curricular denominado: **El Aprendizaje Basado en Proyectos en la construcción del conocimiento matemático en el Colegio de Bachillerato Vilcabamba periodo lectivo 2022-2023**, previo a la obtención del título de **Licenciada en Pedagogía de las Matemáticas y la Física**, de la autoría de la estudiante **Erika Nayely Gaona Jumbo**, con cédula de identidad Nro. **1104576598**, una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja, para el efecto, autorizo la presentación del mismo para su respectiva sustentación y defensa.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Jorge Vivanco Román', written over a horizontal line.

Lic. Jorge Vicente Vivanco Román, Mg. Sc.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Autoría

Yo, **Erika Nayely Gaona Jumbo**, declaro ser autora del presente Trabajo de Integración Curricular y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi Trabajo de Integración Curricular en el Repositorio Digital Institucional - Biblioteca Virtual.

Firma:



Cédula: 1104576598

Fecha: 27/04/2023

Correo electrónico: erika.gaona@unl.edu.ec

Teléfono: 0967762980

Carta de autorización por parte de la autora, para la consulta, reproducción parcial o total y publicación electrónica del texto completo, del Trabajo de Integración Curricular

Yo, **Erika Nayely Gaona Jumbo**, declaro ser autora del Trabajo de Integración Curricular, denominado: **El Aprendizaje Basado en Proyectos en la construcción del conocimiento matemático en el Colegio de Bachillerato Vilcabamba periodo lectivo 2022-2023**, como requisito para optar el título de **Licenciada en Pedagogía de las Matemáticas y la Física**; autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja, para que con fines académicos, muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Integración Curricular que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los veintisiete días del mes de abril de dos mil veintitrés, firma la autora.



Firma: _____

Autora: Erika Nayely Gaona Jumbo

Cédula: 1104576598

Dirección: Loja, Vilcabamba.

Correo electrónico: erika.gaona@unl.edu.ec

Teléfono:

Celular: 0967762980

Datos complementarios:

Director del Trabajo de Integración Curricular: Lic. Jorge Vicente Vivanco Román, Mg. Sc.

Dedicatoria

El presente trabajo está dedicado en primer lugar a Dios, ya que, en todo momento sentí su inmenso amor y protección; a mi padre, por sembrar en mí sus mejores valores y su amor eterno en el poco tiempo que nos permitió la vida compartir; a mi madre, porque sin su apoyo y cariño infinito sería imposible concluir esta etapa tan importante en mi vida; a mi hermano, por ser la compañía más hermosa que la vida me pudo regalar; y a mi familia, porque siempre han estado apoyándome cuando lo he necesitado.

Erika Nayely Gaona Jumbo

Agradecimiento

Mi agradecimiento eterno a mi padre celestial, que me ha brindado salud y sabiduría para sobrellevar cada etapa de mi vida, a mi padre Agustín que desde el cielo me protege y me guía a realizar las cosas de manera correcta, a mi madre Lilia, por darme lo mejor de ella en todo momento, a Palermo por alegrar cada instante de mi existencia, a José por ser un apoyo incondicional cada día. A mis docentes, que, con sus enseñanzas, consejos y recomendaciones me ayudaron a iniciar y finalizar este camino, que me brinda gran orgullo y felicidad culminarlo. Gracias a todos, que de diferentes formas aportaron a conseguir esta gran meta.

Erika Nayely Gaona Jumbo

Índice de Contenido

Portada	i
Certificación.....	ii
Autoría	iii
Carta de autorización.....	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Índice de Contenido.....	vii
Índice de figuras:.....	vii
Índice de anexos:	viii
1. Título.....	1
2. Resumen	2
2.1. Abstract.....	3
3. Introducción.....	4
4. Marco Teórico.....	6
4.1. Construcción del conocimiento matemático	6
4.2. Aprendizaje Basado en Proyectos.....	16
5. Metodología	30
6. Resultados	33
7. Discusión	40
8. Conclusiones.....	42
9. Recomendaciones	43
10. Bibliografía.....	44
11. Anexos.....	49

Índice de figuras:

Figura 1. Línea de tiempo sobre la construcción del conocimiento matemático	34
Figura 2. Línea de tiempo del Aprendizaje Basado en Proyectos	35
Figura 3. Planificación del proyecto-primera fase.	36
Figura 4. Implementación de la acción en el aula-segunda fase.	37
Figura 5. Comunicación del producto final y evaluación-tercera fase.	37
Figura 6. Fases del proyecto.....	38

Índice de anexos:

Anexo 1. Lineamiento alternativo.....	49
Anexo 2. Bitácora de búsqueda.....	79
Anexo 3. Ficha bibliográfica y de contenido	86
Anexo 4. Lista de cotejo para registro de información de análisis documental	112
Anexo 5. Guion de entrevista.....	114
Anexo 6. Tabla de criterios.....	122
Anexo 7. Certificado de traducción	125

1. Título

El Aprendizaje Basado en Proyectos en la construcción del conocimiento matemático en el Colegio de Bachillerato Vilcabamba periodo lectivo 2022-2023.

2. Resumen

Lograr un aprendizaje exitoso en Matemáticas y la intención de aplicar un método en el aula donde los estudiantes sean los protagonistas de su educación, fueron las principales motivaciones de esta investigación, donde se buscó responder a estos problemas, analizando el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). La investigación tuvo un enfoque investigativo mixto, que aportó tanto resultados teóricos como empíricos. En la parte cualitativa se realizó una revisión bibliográfica a través de la técnica del fichaje, utilizando instrumentos como: bitácoras de búsqueda, fichas bibliográficas y de contenido; para la parte cuantitativa se utilizó una lista de cotejo y un guion de entrevista. Como resultado principal se determinó que si bien, los docentes manifiestan utilizar el método del ABP, en la práctica educativa no evidencia una adecuada aplicación de fases del método que son: planificación del proyecto; implementación de la acción en el aula; y, comunicación del producto final y evaluación, sino que, confunden el método ABP con la realización de un proyecto. Consecuentemente, es necesario fortalecer los conocimientos de los docentes en cuanto al uso del método ABP.

Palabras claves: ABP, conocimiento matemático, enseñanza-aprendizaje, planificación del proyecto.

2.1 Abstract

Achieving successful learning in Mathematics and the intention of applying a method in the classroom where students are the protagonists of their education were the main motivations for this research, which sought to respond to these problems by analyzing Project Based Learning (PBL). The research had a mixed research approach, which provided both theoretical and empirical results. In the qualitative part, a bibliographic review was carried out through the fiching technique, using instruments such as: search logs, bibliographic and content sheets; for the quantitative part, a checklist and an interview script were used. As a main result, it was determined that although teachers state that they use the method, in their educational practice they do not show an adequate application of the phases of PBL, which are: project planning; implementation of the action in the classroom; and communication of the final product and evaluation; rather, they confuse the PBL method with the realization of a simple project. Consequently, it is necessary to strengthen the knowledge of teachers regarding the use of the PBL method.

Key words: *PBL, mathematical knowledge, teaching-learning, project planning*

3. Introducción

En la actualidad el proceso de enseñanza aprendizaje de las Matemáticas está orientado a la activación de la construcción del conocimiento, donde los estudiantes participan en un complejo y dinámico proceso de formación para el desarrollo de capacidades y competencias. Esto obedece a los resultados revelados por Terry y Coley (2019) donde mencionan que un estudio financiado por el Banco Interamericano de desarrollo (BID), afirman que en varias instituciones de América Latina a los alumnos aún se les enseña a memorizar fórmulas y métodos, sin crear dinámicas que les ayuden a extrapolar lo que saben y aplicarlo en distintos contextos.

Estas prácticas son comunes en la construcción de grupos homogéneos para ajustar los contenidos matemáticos a diferentes estilos de aprendizaje; sin embargo, estas estrategias ya no garantizan el éxito académico y tampoco la autonomía del estudiante en la construcción de conocimientos.

Ante lo mencionado se logra evidenciar que existe un problema latente en el proceso de consolidar un aprendizaje activo en Matemáticas y, por lo tanto, se radica el problema de una inadecuada utilización de un método para construir conocimientos matemáticos, sin embargo, Martí et al. (2010) comentan que en diferentes realidades han determinado que la aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos brinda resultados positivos en el aprendizaje de los estudiantes, mejorando las estadísticas y el avance de la educación.

Es así como, el Aprendizaje Basado en Proyectos aplicado a las Matemáticas ha sido considerado por algunos especialistas como el método constructivista de beneficio para exponer al estudiante a situaciones donde necesariamente debe utilizar criterios propios para evaluar los problemas bajo procesos críticos reflexivos, abordados con estrategias contextualizadas, brindando de esta manera al estudiante la oportunidad para convertirse en el protagonista de su conocimiento, creando un aprendizaje activo, bajo un enfoque de interdisciplinariedad para contribuir a la solución de problemas en la sociedad. El objetivo general que se plantea es analizar el Aprendizaje Basado en Proyectos en la construcción del conocimiento matemático en el colegio de Bachillerato Vilcabamba durante el periodo académico 2022-2023. Asimismo, se estableció como objetivos específicos: identificar los fundamentos teóricos bajo las variables o categorías conceptuales de la construcción del conocimiento matemático y el Aprendizaje Basado en Proyectos mediante un proceso de revisión bibliográfica; determinar el método de Aprendizaje Basado en Proyectos y su aplicación en la construcción del conocimiento matemático en el Colegio de Bachillerato Vilcabamba, periodo lectivo 2022-2023; y diseñar un lineamiento alternativo basado en el Aprendizaje Basado en Proyectos para la construcción del conocimiento matemático en el Colegio de Bachillerato Vilcabamba durante el periodo académico 2022-2023.

El proceso metodológico de la presente investigación se lleva a cabo mediante el diseño de un estudio transversal, bajo la metodología aplicada por el método inductivo y deductivo con un enfoque investigativo mixto, en una población de cinco docentes de Matemáticas del Colegio de Bachillerato Vilcabamba, donde se aplicó técnicas como el fichaje, observación directa y la entrevista. Dentro de los resultados obtenidos por la información empírica receptada se evidenció que ambas variables o categorías: método del ABP y la construcción de conocimiento matemático, se encuentran presentes dentro del contexto evaluado, aunque su abordaje no es practicado desde bases científicas por parte de los docentes.

Por los resultados y hallazgos encontrados es importante que la preparación teórica y práctica del docente sobre el método sea ejecutada conforme fue planificada, puesto que permitirá aprovecharlo de una manera satisfactoria y brindará mayor apoyo a los estudiantes, permitiendo el desarrollo pleno e integral de ellos con relación a la construcción del conocimiento, por esto se plantea un guía didáctica para implementar en el aula el método del ABP para la construcción de conocimientos matemáticos y de esta manera fijar los conocimientos en los estudiantes.

Este estudio se estructuró de la siguiente forma: portada y preliminares; título de la investigación; resumen; introducción, presentación del informe; marco teórico, aportes de las teorías que sustentan la investigación; metodología que hace referencia al conjunto de procedimientos utilizados en el estudio; resultados acordes a los objetivos planteados; discusión que se contrasta con los resultados; conclusiones que desprenden de los resultados relevantes; recomendaciones; bibliografía utilizada en los apartados mencionados con anterioridad y como última sección los anexos, que se encuentra el lineamiento alternativo. Adicionalmente, el presente estudio se desarrolla de acuerdo a la guía para la escritura y presentación del informe del Trabajo de Integración Curricular o de Titulación y el reglamento de régimen académico de la Universidad Nacional de Loja.

4. Marco Teórico

4.1. Construcción del conocimiento matemático

El aula escolar es sin duda el espacio en donde tienen lugar la mayoría de interacciones entre estudiantes-profesores, donde realizan diferentes actividades, guiados por el currículo, a través del cual se orienta la enseñanza y el aprendizaje. En este contexto y tomando como referencia a Meneses (2007) no existe otra manera de definir la enseñanza más que tomando en consideración la relación que tiene con el aprendizaje.

En este sentido, todo lo que ayude a conducir un aprendizaje, puede entre otras cosas, fomentar en los estudiantes un desarrollo holístico, reflexivo y sobre todo creativo para culminar con el desarrollo pleno de la personalidad del sujeto. Por tal motivo, se deben plantear objetivos que estén al día con la realidad educativa del país. Coincidiendo con la afirmación de Lara (2015) “la escuela ha sido rebasada por la realidad, pues lo que en ella se enseña no tiene relación con el mundo de la vida” (p. 14).

Con base a lo anterior, Sarmiento (2007) aborda el término de enseñanza desde el significado de “agilizar aprendizajes específicos en entornos simples o complejos de manera social y epistemológica” (p. 45). Además, se debe vincular este vocablo al ámbito tecnológico, ya que, se ha convertido en una herramienta fundamental para que los estudiantes, además de comprender, fortalezcan los conocimientos. Esto significa que el discernimiento impartido por el docente debe ser analizado, comprendido, puesto en práctica por el estudiante, para consolidar y reforzar las ideas que deben ser almacenadas para el futuro.

Por otra parte, Ausubel citado por Sarmiento (2007), señala que aprender significativamente “consiste en la comprensión, elaboración, asimilación e integración de lo que se aprende” (p. 42). Lo que quiere decir, que el aprendizaje significativo combina aspectos cognitivos y afectivos, se realiza un proceso de adquisición de conocimiento mediante la percepción del ser humano en este caso el estudiante, en el ambiente que lo rodea a través de los sentimientos y emociones que se encuentran en ese momento. En donde el mismo, se puede dividir en dos dimensiones independientes: repetición-aprendizaje significativo, y recepción-descubrimiento. En el pasado, había mucha confusión ya que se suponía que todo aprendizaje por recepción, era el que se realizaba por explicación, el mismo era repetido, y todo aprendizaje por descubrimiento era significativo. De acuerdo con la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, donde se prioriza el proceso para lograr un aprendizaje significativo, se trata entonces que el estudiante tenga la oportunidad de relacionar la nueva información con sus conocimientos previos, ya que, de esta manera toda la información se trasladará a la memoria de larga duración, en definitiva, el conocimiento se encuentra organizado de manera jerárquica, puesto que, cada información nueva que se adquiere se vuelve significativa.

Ahora bien, la construcción del proceso de aprendizaje es un fenómeno que existe y se desarrolla desde adentro, donde intervienen acciones de interacción e intercambio regidas por intenciones específicas, inicialmente destinadas a hacer posible el aprendizaje; y al mismo tiempo, un proceso determinado desde fuera.

Es así que el proceso enseñanza-aprendizaje para Ramírez y Hernández (2014) es “el proceso mediante el cual un maestro proporciona a los estudiantes experiencias de aprendizaje claras y eficientes que produzcan en los estudiantes aprendizajes significativos” (p. 367). De la misma manera, el proceso se caracteriza por tener un carácter comunicativo por la interacción continua que existe entre el docente y los estudiantes, quienes son los protagonistas del aprendizaje; esto promueve la autorregulación y la educación de sentimientos, cualidades, convirtiéndolo así en algo multifuncional, dado que se encuentra influenciado por una variedad de factores como: cognitivos, metacognitivos, afectivos, del desarrollo, personales y sociales. Están conectados con los docentes, estudiantes, institución en su conjunto y los otros contextos en los que estos individuos están presentes (Hernández y Miranda, 2017).

Además, existen otras características del proceso enseñanza-aprendizaje, las cuales aluden a la integralidad de la educación, donde se materializa la idealización del hombre a transformar la educación. A criterio de estos autores, es formativo porque se dirige a la personalidad del estudiante, además, sufre transformaciones a lo largo del recorrido de la mano de los conocimientos obtenidos, los cuales son utilizados como herramientas aplicables a diferentes escenarios del contexto diario.

También es un proceso planificado, ya que el profesor da origen a sus planes según lo que el diagnóstico del aula clase le indique, de allí delimita las metas a cumplir, estas pueden ser a corto, mediano o largo plazo, con la visión de la obtención de aprendizaje por parte del estudiante; de esta manera, la planificación descrita es contextualizada para que el estudiante comprenda que los conocimientos recibidos están relacionados con la práctica en la vida diaria, tomando en cuenta las metas, los desafíos superados y las habilidades desarrolladas para mejorar a las exigencias de la sociedad (Hernández y Miranda, 2017).

Es de gran relevancia destacar, que todo proceso enseñanza-aprendizaje contiene al profesor y estudiante, que para Marqués (2001) es el “comportamiento del profesor destinado a facilitar el aprendizaje de los alumnos. Es un gesto naturalmente comunicativo” (p. 214). El autor describe el logro de metas específicas como el objetivo de las actividades de enseñanza desarrolladas en los procesos de aprendizaje y particulariza las condiciones necesarias en acciones internas del estudiante, donde ellos puedan y quieran ser partícipes de los procesos cognitivos, mientras interactúan con los recursos pedagógicos a su disposición.

Seguidamente, los estudiantes forman parte de este proceso, dado que mediante la interacción con los recursos formativos que tienen a su alcance, tratan de alcanzar

determinados aprendizajes a partir de la ayuda del profesor. Asimismo, se encuentra el contenido, que es quien da el fundamento teórico al aprendizaje, gracias a este se delimitará la mejor estrategia para abordar y cumplir con el objetivo previamente establecido. También, el contexto, el cual es muy importante debido a que se puede relacionar la escena didáctica con el entorno que rodea al estudiante, lo cual es beneficioso porque le permite al discente participar en la construcción de su conocimiento desde el punto de vista real (Meneses, 2007).

Al mismo tiempo, para que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea eficiente es necesario conocer los tipos de aprendizajes que pueden presentar los estudiantes. Fue en la década de los setenta, cuando el psicólogo Richard Bandler y el lingüista John Grinder afirmaron, que los humanos perciben el mundo de muchas maneras; según esta teoría, existen varios sistemas de representación de la realidad que posibilitan el aprendizaje, y cada persona tiene uno o dos sistemas dominantes. Este es el caso de un sistema de representación visual, que es un tipo de aprendizaje caracterizado por la asimilación de información a través del sentido de la vista. Asimismo, se cuenta con el sistema de representación auditiva, que requiere de una escucha activa para la recolección y procesamiento de la información (Rodríguez, 2009).

De igual manera, el mismo autor sostiene que el sistema kinestésico de representación implica el aprendizaje a través del movimiento o la experimentación directa con lo que se quiere aprender. Otro sistema es la representación multimodal, que es un tipo de aprendizaje en el que está presente más de un sistema de representación. Es decir, una persona con habilidades auditivas y kinestésicas, puede aprender a bailar profesionalmente, ya que, tiene tendencia a aprender a través del sonido y el movimiento.

Es importante señalar que, según los investigadores británicos Honey y Mumford, existen diversas formas de aprendizaje basadas en la personalidad de un individuo. Este concepto se considera una evolución del trabajo iniciado por el psicólogo David Kolb, quien propuso su teoría del aprendizaje experiencial o aprender haciendo. Además de todo esto, el estilo de aprendizaje activo es el de las personas que tienden a participar o involucrarse en las experiencias (Rodríguez, 2009).

Con base en los autores mencionados, el docente debe apoderarse de la información respecto a los diferentes estilos de aprendizaje, para accionar la estrategia que se adapte mejor al estudiante, asegurando la adquisición de conocimientos, en otras palabras, crear estrategias donde la construcción del conocimiento matemático sea inclusiva, haciendo partícipes a todos los estudiantes del grupo, para que el aprendizaje sea significativo, el cual dará origen de pensamientos críticos, reflexivos, auténticos que servirán para abordar problemas de la realidad y para ello la educación actual debe fortalecer los procesos de construcción cognitiva. En tal sentido, Puga y Jaramillo (2015) mencionan que se requiere de metodologías apoyadas en aportes pedagógicos constructivistas. Desde esta perspectiva la

enseñanza y el aprendizaje deben estar basados en proyectos de construcción del conocimiento, ya que, el estudiante necesita desarrollar la capacidad de resolver problemas a lo largo de su formación académica, para así construir su aprendizaje.

Una de las metodologías constructivistas utilizadas en Matemáticas, es exponer al estudiante a situaciones donde necesariamente debe utilizar criterios propios para evaluar el problema que le propone el profesor, realizando procesos críticos reflexivos, adecuando la estrategia de abordaje cuantas veces sea necesaria, para así alcanzar la resolución de manera eficaz. Para Polya (1965), un método poderoso para la construcción del conocimiento matemático consiste en planteamientos de problemas para su resolución, un problema implica buscar una acción apropiada para lograr un objetivo establecido, pero que el alcanzarlo no se da de manera inmediata. En este sentido, Rojas (2015) menciona que un problema debe plantear un reto para los estudiantes, de manera que su solución provea una manera de conocer el contexto que le rodea.

Cabe destacar, que a pesar de que algunos alumnos conciben estas prácticas como la resolución de ejercicios rutinarios, guardan relación con realizar procesos mecanizados o memorísticos y que son dejados como tarea para que practiquen (Monroy, 2014); sin embargo, implica otro tipo de actividad mental de mayor exigencia. Al respecto, Santos (2014), la concibe como el empleo de problemas o proyectos difíciles por medio de los cuales los alumnos aprenden a pensar matemáticamente, tomando en cuenta que el término difícil se refiere a una situación en la que el estudiante desconoce un algoritmo que lo lleve inmediatamente a la solución.

Además de instruir, el docente debe fomentar la correcta asimilación del material de enseñanza por parte del estudiante. En este sentido, Mora (2013) comenta que la mentalidad tradicional prevalece entre algunos educadores, así como de su preparación teórica pedagógica, en casos, inadecuada. Esto dificulta orientar adecuadamente a los educandos para que alcancen niveles superiores de formación y educación.

Un elemento crucial y esencial en la enseñanza de las Matemáticas es un plan de estudios coherente que se centre en los conceptos más importantes, adherido a lo largo de cada año de estudio, y que se adecúe en el momento oportuno y de forma coherente a lo largo de los años. Las habilidades que los estudiantes desarrollan en cada rama del plan de estudios de Matemáticas deben estar relacionadas con las diferentes concepciones del resto de ciencias para que los estudiantes vean cómo se despliegan los conceptos o se conectan entre sí y generan nuevos conocimientos y destrezas (Ministerio de Educación, 2010).

Continuando con lo expuesto, en el área de Matemáticas, muchas ideas clave se desarrollan en los diferentes años académicos. Como resultado, el plan de estudios debe brindar a los maestros la oportunidad de guiar a los alumnos en el desarrollo de estas ideas, fundamentándose en lo que han aprendido en años anteriores. Por ello, debe existir una clara

relación y conexión entre los contenidos de un año a otro, respetando el orden de instrucción. Para que los estudiantes hagan la transición de un año al siguiente y apliquen los conocimientos previos en la creación de nuevos aprendizajes, es fundamental que los profesores de Matemáticas de los años básicos relacionados se comuniquen asertivamente y decidan sobre los más significativos y relevantes temas en los que centrarse en sus planes de sesiones pedagógicas.

Por lo tanto, se debe aplicar acciones de manera constante para mejorar la capacidad de realizar supuestos, aplicar conocimientos, descubrir y comunicar ideas. Es fundamental que los docentes fomenten en los estudiantes, la capacidad de defender y explicar los métodos utilizados para resolver un problema, demostrar su lógica matemática e interpretar fenómenos cotidianos. La enseñanza de las Matemáticas debe enfocarse en el desarrollo de habilidades para resolver problemas, la comprensión de reglas, teorías, fórmulas, y el desarrollo del sentido compartido de comprensión de los estudiantes. Con la finalidad de dar a los estudiantes la oportunidad de desarrollar sus habilidades y confianza para interactuar y desenvolverse con seguridad en un mundo altamente competitivo y cambiante.

Conviene enfatizar, que Mora (2013) afirma que, para construir conocimiento matemático del plan de estudios se debe derivar una clase que desarrolle en diversas etapas y que asegure que el discente podrá ser capaz de adquirir el aprendizaje que le está facilitando el docente. Destacando que las mismas, están relacionadas con la perspectiva que tienen los docentes de la disciplina Matemáticas y la práctica concreta de aula, estas etapas son: Introducción didáctica; desarrollo de los contenidos matemáticos; vinculación con otros conocimientos matemáticos; profundización de los conocimientos matemáticos, inspección de los nuevos conocimientos matemáticos; corrección y eliminación de errores.

El autor menciona, que las fases anteriores deben llevarse a cabo haciendo uso de diferentes estrategias para captar la atención del estudiante destacando la temática que se trabajará durante el tiempo que dure la unidad de enseñanza. Describiendo el contenido a tratar, relacionándolo con el tema trabajado en las clases anteriores. Asimismo, resalta que es factible plantearles a los estudiantes preguntas para fomentar la discusión y la reflexión alrededor de un determinado problema matemático, así como historias concretas, informaciones de prensa recientes relacionadas con el tema, fenómenos naturales o sociales, situaciones conocidas por los estudiantes, juegos o temas propios de otras asignaturas. La vida cotidiana está llena de fenómenos que pueden servir para introducir diversos temas matemáticos en diferentes grados, desde el primer nivel hasta el bachillerato e inclusive en el nivel universitario.

Aportando a lo comentado, García y Pinto (2022) afirman que “para lograr una base sólida de conocimientos matemáticos, el estudiante debe demostrar en todos estos conocimientos que ha comprendido los conceptos, teorías, algoritmos y aplicaciones que se

tratan en el curso” (p. 240). Sobre la base de los autores citados, aprenderán valores que son cruciales para su éxito en la clase y en el futuro como trabajadores. En consecuencia, la enseñanza de la Matemáticas debe enfrentar al alumno a problemas o situaciones cotidianas. Plantear un problema matemático, mediante la elección de fenómenos relacionados con problemas nacionales importantes, críticos, o que sean relevantes para el entorno en el que aprenden los estudiantes.

Asimismo, es fundamental promover la confianza en el estudiante, en su capacidad para manejar los desafíos de cálculos y estimaciones, así como el respeto por las opiniones y métodos de otros estudiantes. Otras de las muchas habilidades Matemáticas transversales a desarrollar son la paciencia, adaptabilidad e inclusión. Por ello, es recomendable relacionar constantemente toda la materia estudiada, con años anteriores y los posteriores, no solo del área de Matemáticas sino de todas las demás áreas. Los alumnos encuentran aplicaciones inmediatas del conocimiento y su utilidad al establecer estas relaciones, además de hacer conexiones entre las diversas tareas y comprender cómo se relacionan entre sí. Por ejemplo, lo que se estudia en el sistema de funciones, como la simplificación, combinación de polinomios y productos notables, se ve reflejado al trabajar con otros materiales, como la factorización, que a la vez será útil para funciones cuadráticas o la solución de ecuaciones de segundo orden.

Ahora bien, la metodología de enseñanza y la actitud del profesor de Matemáticas son críticas, ya que pueden influir significativamente en la aptitud e interés de los estudiantes en la materia. Anteriormente, era práctica común construir grupos homogéneos para ajustar los contenidos matemáticos a diferentes estilos de aprendizaje; sin embargo, esta práctica ya no garantiza el éxito, y la tendencia actual es formar grupos heterogéneos y promover el aprendizaje cooperativo. Los objetivos, métodos y estrategias de instrucción deben estar diseñados para los alumnos a quienes van orientados; es crítico analizar y evaluar la forma en que se presentan los contenidos, el ritmo de trabajo de los estudiantes, los conocimientos previos, sus habilidades para manejar nuevos contenidos, su nivel de abstracción para comprender conceptos específicos, la adecuación de los recursos de aprendizaje y el método de evaluación, entre otros factores (Fernández, 2013).

Por ello, si el docente disfruta enseñando, tendrá posiblemente una buena preparación pedagógica-matemática, sus objetivos tratarán de cumplirse con éxito, lo que favorecerá en la calidad, aumentando el respeto por el docente, creando un ambiente favorable y de confianza en el aula, lo que resultará positivamente en la calidad de los alumnos, tanto en el nivel de motivación como de aptitud hacia las Matemáticas. Un profesor de Matemáticas necesita profesionalizar su conocimiento para incluir estrategias de aprendizaje que apoyen el desarrollo del conocimiento funcional en la práctica. Por consiguiente, poseerán habilidades que les permitan utilizar herramientas relacionadas a los diferentes estilos de aprendizaje.

Es importante mencionar, que dichas estrategias pueden ser diseñadas desde ambientes de aprendizaje que integran diversos elementos como: registros de la práctica, información teórica que desempeña el papel de instrumentos conceptuales, y la participación en espacios de preguntas y respuestas, contextos virtuales por parte del estudiante en proceso de formación. Todo ello, para la construcción del conocimiento matemático desde la motivación, dejando de lado la rigidez académica que caracteriza el área, el estudiante podrá visionar la realidad lógico matemática de manera contextual, si el docente logra crear condiciones para que aprendan a ver y reflexionar sobre situaciones de enseñanza que ocurren en la cotidianidad. Tales competencias, deben permitir la interpretación, análisis e identificación de eventos y aspectos que suceden en diferentes escenarios. En este sentido, el proceso de esta construcción hace referencia a la activación de los procesos constructivos por parte del aprendiz (González, 2017).

Lo señalado, constituye una ayuda para descubrir diversas dificultades de aprendizaje, este concepto se refiere a los estudiantes que, independientemente del motivo de sus dificultades, tienen problemas para seguir el ritmo de sus compañeros. A esto se denomina dificultad de aprendizaje y no tiene una definición universalmente aceptada. Se está hablando de estudiantes cuyas dificultades en áreas específicas no afectarían sus capacidades cognitivas (García y Pinto, 2022). Las dificultades de aprendizaje según Arbones (2005) se refiere a aquellos conflictos que “se manifiestan en la adquisición y uso de las capacidades de lectura, comprensión, expresión escrita y razonamiento matemático durante la fase curricular” (p. 42). Además, que pueden tener el efecto de retardar las actividades o incluso reprobado el proceso curricular. Este es más difícil de detectar en los primeros años de escuela, sin embargo, constituye un factor de gran importancia en la detección e intervención temprana de dificultades específicas de aprendizaje.

Por lo tanto, las dificultades de aprendizaje de las Matemáticas pueden tener una variedad de causas, incluyendo acalculia, discalculia, errores de cálculo, entre otras. Según diversos autores, la diferencia entre acalculia y discalculia se debe a que la primera se diagnostica en presencia de una lesión cerebral, mientras que la segunda se vincula a errores cometidos en el aprendizaje de las Matemáticas. La definición de discalculia según Gómez y Moya (2019) es el “conflicto para operar símbolos numéricos, operaciones, instrucciones y nociones Matemáticas sin la representación de las causas que justifiquen la misma”. En opinión del autor, la discalculia no tiene nada que ver con la capacidad intelectual o la metodología del proceso de enseñanza aprendizaje; más bien, se refiere a la dificultad para realizar operaciones Matemáticas.

Cabe resaltar, que diversos autores reconocen la conexión entre las Dificultades en el Aprendizaje Matemático (DAM) y la Discalculia. Fernández (2013) define esta última como “disminución parcial de la capacidad en la operación de símbolos algorítmicos y el desarrollo

de cálculos” (p. 63). Las dificultades con el aprendizaje matemático son actualmente un tema de discusión en la psicología educativa ya que estas dificultades afectan a los estudiantes no solo en Matemáticas en sí, sino en otras áreas del aprendizaje. Los estudios que se han originado en la psicología cognitiva han demostrado que los niños con DAM exhiben dos tipos distintos de perfiles cognitivos: aquellos que luchan con la comprensión de lectura y aquellos cuyas habilidades de lectura son normales pero que luchan con otros procesos cognitivos como la memoria, la atención, entre otros (Fernández, 2013).

Entonces, se trata de analizar los procesos y habilidades que utilizan los estudiantes en la escuela para interiorizar nuevos conceptos, realizar operaciones Matemáticas, resolver problemas verbales, entre otros, y determinar qué pueden hacer para mejorar su desempeño a partir de este análisis. El área del conocimiento especializado en Matemáticas puede causar ansiedad ya que los errores y faltas son fáciles de adquirir, para esto se requiere un alto nivel de abstracción de los conceptos que se enseñan, nivel que aumenta significativamente cuando los estudiantes relacionan lo que hacen con su diario vivir.

Como resultado, la asimilación de los contenidos parece verse retenida por su funcionalidad; al respecto Duval (1999) afirma que la clave del aprendizaje es reconocer un mismo objeto en varios sistemas de representación, interactuar con el mismo para realizar transformaciones y de esta manera crear nuevos conocimientos. La instrucción y el aprendizaje de las Matemáticas se ven significativamente afectados por la falta de habilidades y herramientas para apoyar esta actividad cognitiva. Lo mencionado conlleva a pensar que, para que el alumno lo interiorice fácilmente, debe ver su utilidad; de lo contrario, perdería interés y se desmotivaría. Como resultado, el contenido matemático debe estar relacionado con el entorno en el que los estudiantes aprenden y debe tener sentido para ellos a fin de que comprendan el material como algo real que pueda ayudarlos a abordar una variedad de problemas en su vida cotidiana (García y Pinto, 2022).

Lo mencionado anteriormente, deja de manifiesto que la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas consiste en una serie de conceptos que deben ser bien interiorizados para que los nuevos tengan sentido. Así, la dificultad de estos se encuentra determinada no solo por el propio contenido sino también por las características cognitivas y psicológicas de los alumnos siempre haciendo uso del lenguaje específico de la materia, en este caso, un lenguaje matemático, tratando de llevarlo a un nivel de comprensión alto donde los estudiantes puedan relacionarlo fácilmente con la vida diaria, dado que en este proceso se pueden presentar dificultades significativas que detengan el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes.

De esta manera, el autor define que conocer es una actividad que se efectúa en relación entre el sujeto que realiza la acción y el objeto a identificar, de tal modo que el objeto es conocido por medio del sujeto y el sujeto conoce a través del objeto. El conocimiento es

una construcción del sujeto que se logra a partir de la acción y la relación con el entorno. En este estado de construcción, el papel del maestro no será el de transmitir conocimiento sino el de propiciar los elementos para que el estudiante lo construya a partir de sus conocimientos previos. En el desarrollo del aprendizaje de las Matemáticas el maestro debe analizar los procesos a través de los cuales los estudiantes intervienen en ese trabajo de reconstrucción (Palomares, 1996).

De modo que, la instrucción de Matemáticas se basa en procesos de construcción de conocimiento que tienen como objetivo potenciar las habilidades del aprendiz. Según Buendía (2013) las Matemáticas son una disciplina científica y tiene como objetivos principales: identificar, exponer fenómenos y ayudar en el conocimiento, además, busca soluciones a problemas reales que van más allá del ámbito de un aula tradicional.

Cabe mencionar que el objetivo de seleccionar problemas teóricos es fundamentar al estudiante en la teoría cognitiva, es decir, que el sujeto se base en procesos donde adquiera conocimientos y llevarlo a un análisis de problemas pertinentes que permitan la discusión de las diferentes proposiciones que abarca la teoría cognitiva en el contexto de las propias experiencias de los estudiantes como aprendices (González et al., 2011).

Por otra parte, la búsqueda de modelos, la formulación de nuevas hipótesis y la orientación a la verdad matemática mediante rigurosos razonamientos deductivos, todo ello con fines prácticos, podría verse como un ejemplo de ello. Algunas ideas tradicionales restringen las Matemáticas al razonamiento sobre números, aunque solo una pequeña fracción de las Matemáticas hacen uso de los mismos; en cambio, las construcciones abstractas no comunicativas se analizan principalmente por medios lógicos.

Por lo tanto, la abstracción se define como un tipo de conocimiento que permite categorizar los objetos a través de la identificación de sus propiedades; esto requiere procesos mentales en los que se establecen correspondencias entre una realidad dinámica, multidimensional, compleja y los medios por los cuales un sujeto logra la comprensión o representación de esa realidad (Hernández y Miranda, 2017).

Así, la formación de una mente abstracta implica la producción de un cuerpo de ideas y el planteamiento de situaciones hipotéticas que permitan trazar trayectorias de acción a partir de la aplicación de una mirada estratégica que ayude a definir escenarios de probable ocurrencia y complejidad y los medios por los cuales el sujeto logra su comprensión y representación.

En contraste con el pensamiento puramente concreto, el pensamiento abstracto permite profundizar en aspectos específicos, comprender conceptos matemáticos más complejos, aplicar lo que se ha aprendido a contextos novedosos y razonar, comparar y construir modelos mentales o esquemas sin necesidad de hacerlo, o ser demostrado físicamente. Debido a que requiere que los estudiantes primero abstraigan los objetos de la

realidad para explorarlos y estudiarlos, luego construyan sus propios conceptos donde finalmente se deduzca o clasifique, el dominio de este modo de pensamiento es un resultado educativo deseable (Cera et al., 2019).

El desarrollo del conocimiento matemático está vinculado al fortalecimiento del carácter que incluya los rasgos de disciplina, organización y sistematización; esto está destinado a mejorar el enfoque constructivista. El desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y razonamiento lógico formal se refleja en la capacidad de establecer conexiones entre varios marcos argumentativos como inducción, deducción, inferencia, uso de falacias y paradojas lógicas (Lugo, 2009).

De igual manera, el mismo autor menciona que las Matemáticas pueden verse como un campo interdisciplinario porque investigar cómo se construye el conocimiento, implica comprender las contribuciones de disciplinas como la psicología, antropología y sociología, las mismas que pueden arrojar luz sobre los comportamientos peculiares del sujeto. Por lo tanto, el desarrollo de las competencias Matemáticas son una parte crucial del sistema educativo, ya que determina influencias directas e indirectas con otros factores que amortiguan o animan la administración del currículo, la pedagogía y la evaluación.

Habiendo definido primero las Matemáticas como un dominio de naturaleza caracterizado por diferentes fenómenos, ahora debe ir más allá de la construcción del saber matemático individual para reconocer que la adquisición de dicho conocimiento implica un proceso de construcción intermedia. Por lo tanto, los individuos construyen el aprendizaje matemático a través de la interacción social, la negociación y la comunicación dentro de contextos culturales bien definidos en los que ciertos instrumentos culturales juegan un papel fundamental.

Para ello, se han mostrado los beneficios de los procesos de aprendizaje colaborativo, tanto desde propuestas teóricas amplias, por ejemplo, desde la perspectiva del conflicto de esquemas sociocognitivos de la Escuela de Ginebra, como a partir de investigaciones más acotadas, se puede citar a la perspectiva de la zona de desarrollo próximo de Vygotsky (Sánchez, 2003).

En la teoría del conflicto sociocognitivo, dos sujetos presentan procesos y respuestas contradictorias ante la resolución de problemas, lo que implica una toma de conciencia y aceptación que pueden existir diferentes maneras de pensar, que tales contradicciones se manifiestan de manera conjunta, haciendo que los procesos de interacción entre ellos sean importantes para la adquisición del conocimiento matemático. Adicionalmente, los autores proponen que los procesos de construcción y participación no tienen un carácter individualista, sino que son procesos de co-construcción y coparticipación, ya que, existe el apoyo de un maestro o compañero para lograr la resolución de un problema.

Para ayudar a los estudiantes a convertirse en pensadores más críticos, personas socialmente conscientes, reflexivas y adultos intelectualmente autónomos, los educadores de hoy deben promover procesos de construcción del conocimiento. Esto exige la introducción de enfoques pedagógicos activos basados en las contribuciones de los educadores constructivistas. La construcción del conocimiento matemático sirve para contrarrestar la idea errónea generalizada de que la educación solo implica transmitir información en fragmentos sin abordar los procesos pedagógicos. Para ello el Aprendizaje Basado en Proyectos ayuda y activa, a los estudiantes, por ejemplo, con la narración de problemas o planteamiento de los mismos, enmarcando el fenómeno en la realidad donde ellos coexisten, continuando con el trabajo colaborativo de los estudiantes con el maestro para descubrir, resolver datos y fórmulas cruciales, redondeados por la enseñanza de los valores humanos.

Finalmente, los individuos deben ser capaces de enfrentar los desafíos de su entorno educativo, laboral, privado, social y comunitario mediante la construcción del conocimiento matemático. De este objetivo general se desprende que la educación de Matemáticas puede y debe ayudar a los estudiantes a desarrollarse como personas y como miembros de la sociedad, equipándolos con las habilidades necesarias para ser efectivos como ciudadanos críticos-comprometidos. Estas habilidades incluyen modos de pensamiento autónomos e independientes; capacidad de explorar e investigar; resolución creativa y divergente de problemas; conciencia, además de aptitud para los asuntos de la vida diaria.

4.2. Aprendizaje Basado en Proyectos

Las Matemáticas, son una tarea única que históricamente se ha presentado a los estudiantes como un ente muy bien organizado en currículos y planes de estudio precisos. La estructura de las teorías Matemáticas relevantes, es frecuentemente la base de los cursos de Matemáticas. Es habitual introducir un área específica de las Matemáticas, en un enfoque axiomatizado de la educación matemática, comenzando con unos pocos supuestos fundamentos y avanzando a través de una serie de demostraciones. Habitualmente, el paradigma utilizado para la enseñanza de las Matemáticas, es la presentación de axiomas sobre nuevos temas a los estudiantes en forma de presentaciones magistrales. Las clases magistrales pueden incluir ejercicios o sesiones de resolución de problemas en las que el docente aclara las dudas que tienen los estudiantes cuando intentan los ejercicios sugeridos por el profesor (Flores y Juárez, 2017).

En este contexto, el estudiante debe preocuparse por comprender los marcos conceptuales y procedimentales presentados por los profesores. En la mayoría de las clases de Matemáticas alrededor del mundo predomina este tipo de paradigma de enseñanza aprendizaje. Para la mayoría de los profesores y estudiantes, este es un método reconocido, siendo hasta cierto punto, exitoso para desarrollar el aprendizaje de las Matemáticas. No

obstante, es necesario que el aprendizaje se centre en el estudiante, según Cadena y Núñez (2020), para ello se debe:

- Exponer al discente a la resolución de problemas contextualizados, ambientados en el mundo real como un medio para facilitar las aplicaciones Matemáticas.
- Indagar el conocimiento previo que presenta el estudiantado, para establecer estrategias que complementen vacíos teóricos.
- Fomentar la dialógica estudiantil para el desarrollo del discurso matemático.
- Mejorar la motivación y con ello dirigir al estudiante a aprender Matemáticas con entusiasmo e independencia.

En virtud de lo anterior, diversos autores como Botella y Ramos (2019), concluyen que todos estos temas se han discutido en proyectos cuyo fundamento principal han sido las teorías constructivistas del aprendizaje, que ponen énfasis en el alumno, su propio proceso de construcción de conocimientos y habilidades Matemáticas; el requerimiento de destrezas especializadas para cerrar la brecha entre el lenguaje abstracto y específico de la disciplina de las Matemáticas y otros dominios del conocimiento. La siguiente sección es un intento de profundizar en la importancia de la relación entre el formalismo matemático que aprenden los estudiantes y su capacidad para reformular las Matemáticas dentro de un determinado dominio del problema. Dicha discusión se llevará a cabo utilizando una lente teórica sociocultural y los principios del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP).

Es importante destacar, que puede ser muy difícil establecer una conexión entre las formas abstractas del conocimiento matemático y otros campos de estudio sin la orientación del docente. Esto a menudo conduce a una división entre la aparente competencia de los estudiantes para comprender las Matemáticas que se enseñan en sus cursos y su falta de competencia para usar o aplicar las Matemáticas en otras disciplinas. Incluso si los maestros hacen un buen trabajo al impartir conceptos matemáticos avanzados a sus alumnos y los alumnos demuestran que los han aprendido. Estas acciones no favorables para las Matemáticas son denominadas de diversas maneras: el obstáculo de transferencia, de aplicación y contextualización. Los educadores han estudiado la dificultad de los estudiantes en la transición de un entorno matemático puramente formal a uno aplicado, el tema se ha discutido extensamente desde la perspectiva de las teorías socioculturales del aprendizaje y el conocimiento (García, 2018).

En este sentido, Roth (Citado por Macías y Arteaga, 2022) proporciona evidencia a partir de la teoría del aprendizaje situado y el desarrollo de teorías socioculturales del conocimiento para el estudio de la educación científica Matemáticas de que el supuesto de transferencia de conocimiento de un dominio y contexto a otro no es un principio pedagógico sostenible en la enseñanza de las Matemáticas.

El autor mencionado, proporciona evidencia convincente de que todos, desde un profesor de Matemáticas hasta un estudiante y alguien en un entorno profesional, desarrollan experiencia específica en el dominio en las áreas en las que pasan la mayor parte de su tiempo. Lo descrito sugiere que la incapacidad de los estudiantes para aplicar lo que aprenden en la clase de Matemáticas a otras materias no se debe a una falla fundamental en su conocimiento, sino a un malentendido del sistema de enseñanza y aprendizaje con respecto a la naturaleza de la mente humana y el contenido, que debería cubrir la enseñanza de las Matemáticas y las competencias asociadas a esta área del aprendizaje. Roth propone el uso de pedagogías activas como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) como un medio para abordar el problema de la construcción del conocimiento matemático en una diversidad de escenarios.

En relación a lo anterior, el ABP es un método de enseñanza que enfatiza a los estudiantes como líderes de su propio aprendizaje. Se basa en investigaciones y se ha aplicado con éxito a lo largo del tiempo en la educación primaria, secundaria y terciaria (Toledo y Sánchez, 2018).

Surgió como una respuesta al modelo tradicional de instrucción arcaico, que se caracteriza por la separación entre los roles que desempeñan el alumno y el docente en el proceso educativo. En éste, el primero posee un perfil pasivo frente al papel activo del segundo, que sitúa su conocimiento en el alumno porque el docente posee la sabiduría y al mismo tiempo está familiarizado con la forma de realizar el trabajo pedagógico (García y Pérez, 2018). Cabe destacar, que toma aspectos positivos del modelo constructivista y del enfoque de aprendizaje significativo.

Este enfoque se apoya en iniciativas que promueven la participación y evolución profesional en todos los niveles educativos. En este tipo de instrucción, los estudiantes tienen la libertad de realizar investigaciones, combinar teoría y práctica, además de aplicar sus conocimientos y habilidades para desarrollar una solución viable a una determinada problemática. Los proyectos son tareas difíciles basadas en temas o problemas que involucran a los alumnos en acciones de creación, resolución de conflictos, toma de decisiones o indagación, dándoles la oportunidad de trabajar de forma, hasta cierto punto, independiente (Toledo y Sánchez, 2018).

Desde esta naturaleza, el ABP gira en torno a la investigación dirigida por los estudiantes sobre una situación compleja o problema. Aquí, el docente asume el papel de tutor de un pequeño grupo de estudiantes que deben encontrar una solución a un problema único relacionado con su disciplina académica. Los estudiantes son los encargados de seleccionar los materiales, determinar la secuencia de su aprendizaje y participar en los procesos evaluativos, a diferencia de lo que sucede en la instrucción tradicional. Como resultado, el maestro deja de actuar como una figura de autoridad y comienza a aprender con

la clase. El fundamento de esta metodología es el alumno, que adquiere conocimientos a través del trabajo tanto individual como grupal.

Es probable que el proyecto sea a largo plazo, siendo necesario el trabajo en equipo entre los estudiantes y culmine en un producto final significativo. Como resultado, los estudiantes desarrollan niveles más profundos de comprensión y nuevas habilidades, que para lograrlas Toledo y Sánchez (2018) sugieren tomar en consideración los siguientes retos:

- Proporcionar disposiciones y esquemas ideales para llenar los vacíos epistemológicos que pudiesen existir, con actividades significativas, tanto en clase como fuera de clase.
- Accionar una motivación adicional, asegurando que los estudiantes completen las actividades planeadas.
- Reconocer la introducción relativamente fácil de habilidades transversales como el trabajo en grupo, el aprendizaje cooperativo y la comunicación efectiva.

Quiere decir entonces, que esta metodología no solo fomenta el compromiso de trabajo áulico, sino que prepara a los estudiantes para su futuro laboral. En pocas palabras, forma al estudiantado para enfrentar diversos retos que pueden encontrarse en su día. Además, ayuda a crear compromiso con el contenido de aprendizaje y lograr las competencias descritas en la tarea.

Es importante señalar, que las habilidades a desarrollar, entre otras, serían la colaboración, planificación de proyectos, toma de decisiones y gestión del tiempo. En este orden de consideraciones, se promueve la motivación estudiantil, pues diversas investigaciones han sido evidencia que la implementación de ABP motiva a los estudiantes a asistir frecuentemente a clase, mayor participación y mejor disposición para realizar las tareas asignadas (García y Pérez, 2018). De tal manera, se logra vincular el aprendizaje y la realidad. Cuando los estudiantes se comprometen con proyectos estimulantes, retienen una mayor cantidad de conocimientos y habilidades. Los mismos utilizan destrezas mentales de orden superior a través de proyectos en lugar de retener datos en escenarios aislados sin establecer una correspondencia con cuándo y dónde pueden emplearse en la cotidianidad (Recalde y García, 2015).

Asimismo, el ABP ofrece momentos colaborativos para construir su propio aprendizaje, dado que entre pares pueden intercambiar ideas al mismo tiempo que asiste a otros a interiorizar y complementar las propias. Es fundamental desarrollar habilidades colaborativas en los estudiantes porque les serán útiles en diversos ámbitos de su vida. La colaboración es fundamental, porque en la mayoría del tiempo como estudiante trabajarán siendo parte de un equipo. Seguidamente, la metodología en cuestión promueve el desarrollo de habilidades para resolver problemas y habilidades de pensamiento crítico (Trujillo, 2015).

En resumen, la puesta en práctica del método ABP tiene (a) un efecto directo en el conocimiento y desarrollo de habilidades como la colaboración, el pensamiento crítico y la resolución de problemas en estudiantes, (b) un aumento en la motivación y el compromiso de los estudiantes.

Se puede afirmar, que la implementación del ABP brinda la oportunidad de aumentar el nivel de satisfacción de los estudiantes. Dado que se acciona como una metodología activa, dando como resultado interacciones óptimas entre profesores y estudiantes; impulsando un ambiente de aprendizaje positivo en el aula al facilitar la comunicación y permitir un mejor acceso de aprendizaje enseñanza.

Al exponer a los estudiantes a situaciones reales, el abordaje de las mismas contribuirá al desarrollo de una persona más crítica y reflexiva, conduciéndolos a un aprendizaje más profundo y un mayor perfeccionamiento de las habilidades de comunicación, liderazgo y colaboración (García y Pérez, 2018).

Es importante señalar, que el proceso de enseñanza aprendizaje se inicia con la proposición de un problema diseñado para estimular el aprendizaje de los estudiantes. El ABP se considera dentro del contexto del aprendizaje inductivo tal y como describe el autor mencionado con anterioridad. En este tipo de aprendizaje, en general, una persona está mucho más motivada para aprender una nueva habilidad sí reconoce la necesidad de ella.

Es necesario traer a la escena a Glaser (1991), cuando señala que es posible identificar claramente tres principios afines con el aprendizaje y los procesos cognitivos. El primero de estos principios es que el aprendizaje en sí mismo es un proceso de construcción, lo cual es visible en el ABP porque los estudiantes construyen activamente su propio conocimiento mientras trabajan para resolver el problema en cuestión (Trujillo, 2015).

Operacionalmente hablando, el proceso de aprendizaje de ABP, en los estudiantes, sigue los principios enumerados por Medina y Tapia (2017):

- Primero se les proporciona a los estudiantes el tema en consideración. Los estudiantes hablan sobre el tema en pequeños grupos.
- Definen el problema y aclaran los términos del caso. Basados en conocimientos previos, ejecutan una “lluvia de ideas”.
- Determinan qué conocimientos son necesarios adquirir para trabajar el tema. Trabajan alrededor del problema. Describen una estrategia para tratar el problema.
- Se enfocan en hacer un trabajo independiente con los materiales requeridos. Las bibliotecas, los bancos de datos, los sitios web y las personas son algunos ejemplos de fuentes de información.
- Van al grupo ABP, comparten la información con sus compañeros de trabajo, se reúnen con el profesor y colaboran para encontrar una solución al problema. Los

estudiantes presentan y discuten su solución al problema. Finalmente, deben repasar lo que aprendieron de su trabajo de resolución de problemas.

A los principios mencionados, Muñoz y Basilotta (2017) añaden los siguientes:

- Aprendizaje interdisciplinario que se extiende más allá de los parámetros y procedimientos operativos estándar de las asignaciones tradicionales. Realización de escenarios de mejores prácticas, asegurando que los beneficios para los estudiantes sean los mejores en su clase en términos de las metas que deben cumplirse.
- Al establecer un problema que sirva como motor y guía para el proceso de aprendizaje es su punto de partida. Debido a esto, elegir un problema de calidad es crucial para el éxito del curso. La combinación de características que debe satisfacer el problema propuesto es, por tanto, otro punto crucial.

En este orden y dirección, diversos estudios muestran que este método produce mejores resultados que la enseñanza tradicional. En muchos casos, está determinado por el aspecto específico medido y la herramienta de evaluación utilizada. Existen evidencias y un consenso mayoritario sobre la efectividad de ABP en la adquisición de habilidades en comparación con la educación tradicional. De igual manera, mejora la retención de conocimientos en comparación con los de carácter de corto plazo y la enseñanza tradicional, la cual tiende a considerar los conocimientos a corto plazo, el ABP está enfocado en el aprendizaje significativo, aquel que puede prolongarse en el tiempo y utilizarse inconscientemente en diversas áreas de la cotidianidad.

Ahora bien, las características que permiten la implementación del ABP son: la experiencia, la reorientación de la propia perspectiva hacia el alcance más amplio de un fenómeno, el trabajo en grupos colaborativos, la optimización de competencias clave, la interrelación del aprendizaje en el aula con la aplicación en el mundo real y las oportunidades de colaboración para crear conocimiento, particularmente a partir de la perspectiva de las familias (Recalde y García, 2015).

De acuerdo con Glaser (1991), la metacognición también caracteriza al ABP dado que, encamina a comprender la metodología del ABP de manera constructivista porque funciona como un mecanismo para la propia comprensión del estudiante (Trujillo, 2015).

En otras palabras, esto significa que el estudiante es consciente de cuándo entiende o no un tema de estudio en particular. Esta es una idea que se puede ver desde dos ángulos: por un lado, el estudiante es consciente de su propia comprensión del tema en discusión y admitirá su falta de comprensión, pero desde otra arista, cuando utiliza el ABP, se encuentran con un esquema para verificar su comprensión porque deben usar la conciencia y conocimiento para abordar un problema. Esto sugiere que el estudiante tiene conocimiento desde la perspectiva del ABP, que puede ser visto desde su particular punto de vista, es decir,

ser capaz de comprender el alcance del conocimiento y evaluar su desempeño individual (Recalde y García, 2015).

Un paso importante para la construcción del conocimiento con el ABP es poner a prueba las capacidades del estudiante, dado que le da el poder de discernir que sabe y no sobre la problemática a abordar; ello le ayudará a buscar las mejores estrategias acordes a su aprendizaje, dando como resultado novedosos enfoques que se complementan al intercambiar ideas de manera colaborativas y expresarlas delante del grupo, generando en cada uno el sentimiento de empoderamiento del conocimiento ocasionando que el aprendizaje adquirido sea significativo, es decir, para la vida.

Es importante señalar que, en ocasiones los educadores pueden ser un eslabón débil cuando se trata de implementar estrategias innovadoras, por lo que es importante considerar el argumento de Sein et al. (2015) de que la innovación educativa debe abordar las necesidades específicas de los estudiantes y que los docentes deben prestar atención a esas demandas.

En la misma línea, el alumno muestra una actitud negativa hacia las Matemáticas y solicita más participación. Por ello, se sugiere utilizar el enfoque constructivista descrito por Delval (2001), que basa la instrucción en el aprendiz, quien construye su propio conocimiento a partir de su contexto y realidad. En igual sentido, Blanchard (2014) afirma que la metodología de ABP tiene un impacto directo en la motivación de los estudiantes, inspirando el deseo y la necesidad de aprender.

De igual manera, ayuda a los docentes a ser innovadores y creativos en sus prácticas al poner en acción una estrategia activa de aprendizaje, donde el docente asume el rol de orientador y facilitador del proceso de enseñanza-aprendizaje y el estudiante transita a ser el centro de atención y principal protagonista de la construcción de su conocimiento (Sein-Echaluze et al., 2015).

Usando el ABP como una estrategia de enseñanza innovadora, es posible inspirar con éxito a los estudiantes a aprender conceptos matemáticos e integrarlos en contextos del mundo real, lo que da como resultado el desarrollo de las habilidades deseadas y una comprensión significativa de los conceptos en este campo.

En este orden de consideraciones, el Ministerio de Educación de Ecuador (2018), señala que para trabajar con el ABP los estudiantes deberán:

- Determinar las necesidades e intereses de su comunidad educativa de manera más amplia y diversa para proponer alternativas concretas de emprendimiento que aborden el problema identificado.
- Aplicar los conocimientos previamente impartidos por el docente facilitador y los aprendizajes que fue posible haber adquirido en años anteriores. El conocimiento

fundamental que se aplica al tema identificado servirá como base para el desarrollo de la empresa educativa interdisciplinaria.

- Utilizar el trabajo colaborativo y participativo como estrategia para lograr el objetivo del emprendimiento de índole educativo
- Usar actividades de aprendizaje cooperativo donde los estudiantes deben colaborar y aportar sus habilidades, conocimientos e iniciativa para el éxito del proyecto o de los esfuerzos educativos multidisciplinares.

Cabe indicar, que la metodología descrita ha sido tema de investigación frecuente, entre estas tenemos el estudio presentado por Torre (2021) en relación a un estudio de caso sobre el potencial del método como modelo de enseñanza-aprendizaje en educación secundaria. El autor destaca, que los resultados evidencian una respuesta positiva frente a clases desarrolladas bajo el método del ABP.

Cuando se utilizan métodos de enseñanza como el ABP, en el que el profesor plantea una pregunta, un desafío o un problema del mundo real para que los estudiantes, mediante la ejecución de un proyecto, lo resuelvan. Según Bell (2010), el nivel de participación de los estudiantes en el proceso de aprendizaje aumenta, y se convierten en protagonistas al ser invitados a buscar, procesar, interpretar y compartir información con el resto de los miembros del grupo, aplicando un estilo de pensamiento más crítico.

Al poner en práctica estas dinámicas de aprendizaje como alternativa a los marcos metodológicos más convencionales, se activa en consecuencia una nueva forma de crear y desarrollar conocimiento, utilizando un modelo de trabajo cooperativo, siendo la gestión de la vida en grupo un componente clave para abordar el proyecto asignado (Reyes y Morillo, 2022).

Estas estructuras toman la forma de pequeños grupos heterogéneos que tienen como objetivo asegurar la comunicación entre sus miembros, iniciando un modelo de aprendizaje altamente competitivo en el que un estudiante debe mejorar los conocimientos, habilidades y comportamientos que aprende de forma compartida con sus compañeros para abordar tareas, completar el proyecto propuesto y presentado por el profesor (Reyes y Morillo, 2022).

En definitiva, el ABP incluye todos los componentes técnicos necesarios para sustentar un modelo de aprendizaje profesional que tenga en cuenta tanto los conocimientos y habilidades necesarios para completar las tareas ofreciendo soluciones a los problemas que puedan surgir con el proyecto dado como las habilidades para hacerlo de manera colaborativa. Se plantea una práctica metódica que incorpora un seguimiento real del proceso grupal a medida que se desarrolla, estableciendo mecanismos de autorreflexión, previniendo posibles conflictos y avanzando en la finalización de las tareas.

Lo descrito, puede reflejarse en la construcción del conocimiento matemático, la investigación de Flores y Juárez (2017), presentada en México, demuestra lo señalado. Utilizando una muestra de 32 estudiantes de primer año de Bachillerato se aplicó la

metodología del ABP para el desarrollo de las sesiones del área de Matemáticas. El autor menciona que se orientó mediante el principio planteado por Arreguín et al. (2012) y lo postulado por Pajares et al. (2004) sobre la dificultad que implica trasladar una situación problemática del contexto del mundo real al ámbito matemático.

Es así que, en su investigación, los estudiantes desarrollaron el proyecto identificando libremente los desafíos matemáticos que enfrentaban a raíz de la situación en el puente San Juan Raboso. Con ello, se demuestran la ruptura del equilibrio que sirve como punto de partida para el aprendizaje. Se evidencian que el proyecto permitió a los estudiantes involucrarse con los problemas locales, fomentar la empatía con los miembros de la comunidad, evaluar su realidad y proponer soluciones de manera responsable.

El autor concluye que el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y creativo, así como la mejora de los comportamientos relacionados con el aprendizaje, pueden lograrse mediante el uso del ABP. Este enfoque de la enseñanza también puede dirigir los esfuerzos del maestro para lograr resultados de aprendizaje significativos y de orden superior. Demuestra cómo las propuestas de aprendizaje pueden trasladarse a diversos entornos, tanto urbanos como rurales, mediante analogías.

En el contexto ecuatoriano, la investigación condujo a la elaboración de una propuesta didáctica del ABP dirigida al área de Matemáticas en el octavo año de Educación Básica de la Unidad Educativa Sagrada Familia de la ciudad de Ambato. El proceso de investigación para este estudio se desarrolló utilizando la metodología de investigación proyectiva, con observación directa e indagatoria a través de una guía de observación y un cuestionario, respectivamente. Como consecuencia de los hallazgos, una parte importante de los estudiantes estuvo de acuerdo en que era necesaria una propuesta metodológica apoyada en el ABP para apoyar su aprendizaje de una manera única y atractiva. Como resultado, se afirma que el uso de esta metodología en la instrucción permite a los docentes demostrar su dominio de la materia que están enseñando, así como la capacidad pedagógica, mientras que es beneficiosa para los estudiantes en cuanto al desarrollo de sus habilidades y destrezas (Matamoros, 2018).

En el mismo escenario geográfico, Cadena y Núñez (2020) publicaron los resultados que indican que hay un rendimiento académico bajo, en los estudiantes que típicamente memorizan y repiten la información que les enseñan sus maestros, desarrollando poco en cuanto a razonamiento lógico y habilidades Matemáticas. El trabajo hace referencia a un análisis de las estrategias instruccionales utilizadas en el trabajo de matemáticas con estudiantes del tercer año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Pujil. En este estudio se utilizaron técnicas que incluyen encuestas, entrevistas y observación.

Asimismo, se encuentra una investigación, presentada por Reyes y Morillo (2022) en donde se determinó que la falta de motivación y la implementación de métodos creativos de

enseñanza por parte de los docentes son las causas fundamentales de las evidentes dificultades de los estudiantes para aprender el contenido de las expresiones algebraicas, lo que dio origen a la idea del proyecto de investigación. Las indagaciones teóricas permitieron a los autores llegar a la conclusión de que el ABP es un método innovador para motivar a los estudiantes e integrar el contenido matemático con contextos del mundo real, fomentando así el desarrollo de las competencias deseadas.

Luego de examinar los diversos contextos nacionales e internacionales, es posible establecer que el ABP permite el desarrollo de las habilidades, destrezas y comportamientos necesarios para desarrollar y construir conocimientos matemáticos de manera efectiva. También hace posible el uso interdisciplinario de varias disciplinas académicas o áreas temáticas para abordar un problema.

A diferencia del método convencional, el ABP requiere que el alumno reflexione sobre los conocimientos matemáticos adquiridos para elegir y aplicar aquellos que le ayudarán a resolver problemas. Aplicar esta metodología a la enseñanza de las Matemáticas es beneficioso porque permite a los estudiantes encontrar múltiples soluciones a un problema a través de la motivación, el aprendizaje significativo, el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, creativo y una mejora en la comprensión.

Es importante destacar, que actualmente existe la necesidad de utilizar el ABP y se demuestra por el hecho de que es un método que influye significativamente en el aprendizaje al fomentar el estudio autónomo como colaborativo, lo que permite a los estudiantes comprender y mejorar su rendimiento académico en la clase de Matemáticas. Además, fomenta la participación de los estudiantes en el aprendizaje al permitirles desarrollar sus propias estrategias para enfrentar situaciones del mundo real. Mejora la capacidad de los educadores para recordar información porque es más relevante para sus vidas, aumenta los niveles de comprensión de los estudiantes al poner en práctica sus conocimientos y habilidades mientras estudian e investigan (Matamoros, 2018).

Cabe resaltar, que las investigaciones consultadas, de manera indirecta coinciden en un abordaje interdisciplinar, por cuanto las respuestas a los problemas propuestos para su solución necesitan puntos de vista centrados en las Matemáticas, pero apoyados en diferentes áreas del conocimiento, haciendo referencia a lo que se conoce como metodología STEAM (acrónimo proveniente de las siglas en inglés de Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas).

Aboga por un tipo de Aprendizaje Basado en Proyectos que es extremadamente práctico, enfatiza el trabajo colaborativo y fomenta la autonomía y la capacidad de decisión de los estudiantes. Favorece tanto el desarrollo del pensamiento crítico como la adopción natural de los métodos científicos, y es, sobre todo, reflejo del carácter multidisciplinar de todos los campos profesionales actualmente activos en la sociedad (López, 2018).

No obstante, la literatura consultada referente a la metodología deja de manifiesto que presenta algunas desventajas que son clave a la hora de su utilización, Gómez (2018), asegura que una de ellas es que solo admite las cinco disciplinas a las cuales hacen referencia sus siglas, limitando al estudiante que no tenga afinidad con alguna de ellas. De igual manera, se necesitan muchos recursos económicos para establecer un proyecto bajo esa perspectiva pues sus productos guardan relación estrecha con la ingeniería y la robótica.

Por ello, es necesaria la aplicación del ABP, ya que admite la interdisciplinariedad sin limitar las áreas académicas que puedan relacionarse, además, los proyectos que se aborden desde ella, están directamente vinculados a la realidad con la que se vincula el grupo estudiantil.

En relación a lo anterior, al visionar la metodología y desarrollarla en una clase, se convierten en fases de abordaje, adecuándolos a Matemáticas se puede decir que la parte fundamental es el diseño del proyecto, pues es allí donde se seleccionen los contenidos a abordar y las competencias Matemáticas a desarrollar, las cuales forman parte de las competencias disciplinares básicas propuestas en el currículo, entre ellas se pueden mencionar:

- Enuncia y soluciona problemas, aplicando diversos enfoques.
- Utiliza habilidades verbales, Matemáticas, de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), para expresar argumentos y dar solución a un problema que se ha descubierto utilizando métodos numéricos, gráficos, analíticos o alternativos.

La selección de temas se convierte en el paso crucial en el proceso de planificación del ABP porque el desarrollo del conocimiento matemático involucra ciertas habilidades y destrezas que debe poseer el estudiante, y el objetivo del ABP es seguir el crecimiento en la complejidad de las acciones realizadas por el alumno, desde comprender conceptos hasta aplicarlos para desarrollar un proyecto relacionado a la realidad de su entorno (García, 2018). Por lo descrito, para ayudar a la construcción del conocimiento matemático es importante que la aplicación del método de Aprendizaje Basado en Proyectos sea clara, para ello se desarrolla siguiendo las cinco fases establecidas por Flores-Fuentes y Juárez-Ruiz (2017):

1. *Exploración*: aquí, los discentes indagan una situación problemática de su contexto que se presenta de manera incompleta como un asunto complicado, mal estructurado y con varias soluciones. Está permitido el libre abordaje. Anima a los estudiantes a comprender el problema en su esencia, capta su interés y fomenta el pensamiento crítico al hacer que examinen el problema desde una variedad de ángulos y dimensiones.
2. *Identificación de problema desconocido*: Los estudiantes eligen un problema para resolver, luego proponen soluciones desde varios ángulos, las evalúan y eligen una. A través de esta actividad se promueve el desarrollo del pensamiento creativo e

innovador, así como la toma de decisiones. En paralelo, el profesor orientador realiza lo que se denomina actividades de andamiaje, las cuales consisten en trabajar en problemas de clase guiados, desarrollando conceptos y técnicas de estudio mientras se exhiben conocimientos y habilidades que apoyarán el diseño y construcción de su prototipo.

3. *De elaboración:* El facilitador delimita una gama de criterios que debe cumplir la solución propuesta, incluido el uso de las ideas, métodos y técnicas Matemáticas tratados en clase. Esta nueva circunstancia demanda a los estudiantes a reevaluar su propuesta de solución para modificarla, completarla o ampliarla para cumplir con los nuevos requerimientos. Es importante tener en cuenta que estas condiciones específicas relacionadas con los temas del trabajo, no se dan a conocer al estudiante al inicio del proyecto porque el objetivo de las dos primeras etapas es que pueda abordar el tema con libertad, descubrirlo y encontrar una solución. En consecuencia, esa motivación les permitirá participar en su proyecto y fomentar su creatividad. Por otro lado, es ayudar al estudiante a aplicar los conocimientos aprendidos en clase y perfeccionar sus habilidades de pensamiento crítico y creativo.
4. *Implementación:* En este momento, los estudiantes llevan a cabo la producción de un arquetipo donde apliquen los conocimientos asimilados de la solución propuesta.
5. *Exposición de resultados:* Los estudiantes comunican su proyecto a la comunidad escolar.

Gómez (2018) simplifica estas fases, con el objetivo de brindar mayor espacio de tiempo en las actividades para receptar un mejor trabajo, por tal razón se reajustan en tres fases: *Planificación del proyecto*, el punto de partida del proyecto es sobre qué se va a desarrollar (tema). Dicha selección está abierta a que la realice el docente o a que pueda socializarla con los estudiantes, pero no se puede dejar a un lado para responder a los intereses de los alumnos, además de que tiene que ser un tema de relevancia y pertenencia con el currículo.

Al respecto, Macías y Arteaga (2022), comentan que esta etapa se enfoca en la presentación del proyecto por parte del docente, expone a los estudiantes los puntos relevantes de las actividades y los resultados que se esperan alcanzar, para seguidamente asignar las tareas a los equipos de trabajo, donde deben asignarse las responsabilidades e iniciar el diseño de cada versión del proyecto.

Por otra parte, Barron y Darling (2019) hacen recomendaciones puntuales a tener en cuenta en esta primera fase:

- *Producto final:* definir de forma clara los criterios a tomar en cuenta.
- *Participantes:* tomar en cuenta la cantidad de estudiantes y las características de ellos para crear los grupos en base a la diversidad.

- *Grupos de trabajo:* establecer claramente cómo estarán conformado los equipos (cantidad de estudiantes, roles, responsabilidades, entre otros.)
- *Recursos disponibles/necesarios:* tomar en cuenta el contexto y las características socioeconómicas, además de con que se cuenta para el proyecto.
- *Temporalización:* realizar un cronograma que incluya la duración del proyecto y con cuántas sesiones se va a desarrollar.
- *Tareas:* describir las distintas asignaciones y qué se busca con cada una de ellas.
- *La planificación de las actividades:* precisa las acciones que deben ser organizadas de tal forma que sea coherente y lógica, además de que provoquen en los estudiantes un aprendizaje significativo.
- *Técnicas de evaluación:* la evaluación tiene que estar presente en cada momento del proyecto, el docente debe definir el diseño y la utilización de instrumentos de evaluación acorde a los estudiantes y al proyecto que se está realizando.

La fase siguiente consiste en: *Implementación de la acción en el aula*, Macías y Arteaga (2022), explica que en esta etapa el docente desarrollo un importante rol, siendo el monitor que guiará los avances de los estudiantes, por lo que es necesario crear las herramientas e instancias de evaluación significativas, donde en conjunto puedan identificar las debilidades y mejoras a realizar en el proyecto.

Además, Gómez (2018) señala que una vez se tenga definido el tema del proyecto y la organización, se debe iniciar con su ejecución por medio de una intervención didáctica dirigida a los estudiantes como protagonista del proceso. Para ello se recomienda seguir la siguiente estructura:

- *Presentación:* el docente muestra a los estudiantes el proyecto para crear en ellos expectativas y motivación, señala los objetivos, las reglas, estructura del trabajo, criterios de evaluación, entre otras consideraciones.
- *Estrategias:* pueden ser ayudándose de videos relacionados con el proyecto, realizar algunas excursiones, invitar a un experto que pueda socializar sobre el tema, entre otros.
- *Las primeras actividades:* luego de que el estudiante tiene claro en qué consiste el proyecto, las actividades deben seguir una estructura que permita el desarrollo de los contenidos conceptuales, lo que puede ser realizado por medio de la utilización de un mapa conceptual, murales, rutinas de pensamiento, entre otros.
- *Necesidades de formación:* es necesario que al inicio de la ejecución del proyecto se tome en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes y como punto a evaluar los saberes de conceptos, experiencias, hábitos, entre otros.
- *Investigación:* es una parte fundamental dentro del proyecto porque es donde el estudiante recopila la información sobre los contenidos y lo que debe desarrollar

en el proyecto; los estudiantes tienen que tener la capacidad de discriminar la información entre las que son relevantes y cuáles no, cabe destacar que el docente debe estar presente en dicho proceso cumpliendo con el rol de orientador y de apoyo a los alumnos.

Por consiguiente, la última fase: *Comunicación del producto final y evaluación*, donde Habok y Nagy (2019) afirma que “en esta fase se realizarán las presentaciones de los resultados de los proyectos, que se pueden realizar de distintas formas, desde una ponencia en la escuela hasta un cortometraje o una revista” (p. 46). La presentación en público de los estudiantes le aporta numerosos beneficios a su desarrollo, como la autoestima, las destrezas de exposición y creatividad en la realización de materiales audiovisuales, entre otros.

Por su parte Macías y Arteaga (2022), exponen que el foco de utilizar el ABP es precisamente la demostración del aprendizaje adquirido, por lo que al final es necesario que los alumnos puedan comunicar a la comunidad educativa sobre los resultados, esto a su vez permitirá la coevaluación y la autoevaluación. Además, la evaluación en un proyecto tiene una función formativa, ya que busca valorar la calidad y mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje, asimismo, es una fuente de información que permite conocer el progreso individual y en equipo de los estudiantes, que debe estar presente en todo el transcurrir del proyecto (Ertmer y Simons, 2019).

A lo largo del recorrido teórico, ha quedado de manifiesto la urgente necesidad de aplicar estrategias novedosas en el área de Matemáticas, dado que muchos estudiantes carecen de entusiasmo e interés por su aprendizaje debido a la complejidad y carácter abstracto. Los currículos rígidos impiden que los estudiantes comprendan las ideas más profundas, se sugiere que a través de proyectos interdisciplinarios y la aplicación de metodologías constructivistas como el ABP, los estudiantes puedan desarrollar una comprensión holística y realista del conocimiento que puede obtener a partir de las Matemáticas, lo que lleva a una mayor comprensión del tema.

Además de tener un impacto significativo en la institución educativa, implementar el ABP de manera organizada involucrará más a la institución con la comunidad y los miembros de las familias de los estudiantes. Asimismo, como resultado de las diversas actividades y proyectos que se producen a través de la interdisciplinariedad de las tareas, la institución experimentará la evolución de sus estudiantes tanto académica como en sus capacidades de socialización (García, 2018). Conlleva un cambio de responsabilidad por parte de profesores y alumnos, que abandonan su papel tradicional como única fuente de conocimiento y se convierten en catalizadores del aprendizaje de los alumnos. Desde un punto de vista profesional, esto implica un listón alto, pero el ABP es una alternativa relevante para enfocar el trabajo en el aula de manera dinámica y eficiente.

5. Metodología

La presente investigación se llevó a cabo en el Colegio de Bachillerato Vilcabamba, el mismo que brinda los niveles de educación obligatorios que rige en el currículo ecuatoriano, donde su oferta de bachillerato es general unificado, la jornada laboral es matutina y cuentan con un sostenimiento fiscal, modalidad de tipo presencial y abarca un total de 580 estudiantes y 25 docentes, se encuentra ubicado en la provincia de Loja, cantón Loja en la parroquia de Vilcabamba.

Las metodologías utilizadas fueron de carácter inductivo, ya que se infirió la realidad educativa por medio de instrumentos de investigación y deductivo porque se partió de una revisión bibliográfica, el enfoque de la investigación fue mixto. El criterio cuantitativo se utilizó la recolección de datos empíricos y para el análisis de la información. Por otra parte, el enfoque cualitativo brindó un valor interpretativo para describir y analizar el fenómeno de estudio o hechos suscitados de forma natural.

El alcance de la investigación fue exploratoria descriptiva, debido a que se seleccionó un grupo determinado de la población y se especificó las categorías o variables de estudio, además, se indicaron aspectos de la institución educativa a través de la aplicación de los diferentes instrumentos de investigación en la unidad de análisis.

El diseño fue a través de un estudio transversal, ya que, la investigación analizó datos de las variables de estudio sobre una determinada población en un periodo de tiempo limitado. Para el presente estudio se consideró como población a los cinco docentes de Matemáticas del Colegio de Bachillerato Vilcabamba, seleccionados de forma no probabilística.

Para el cumplimiento de los objetivos específicos, en primer lugar, se ejecutó una revisión documental a través de la técnica del fichaje, donde se realizó una búsqueda exhaustiva de información en diferentes buscadores bibliográficos, de tipo digital o físico para lo cual se utilizó una bitácora de búsqueda (Anexo 2) la misma que cuenta con diferentes apartados: motor de búsqueda, ecuación, número de resultados, resultados relevantes, autor, año y enlace.

Los motores de búsqueda utilizados para el estudio fueron: Google Académico, SciELO, Dialnet, Redalyc, Educere, Education Resources Information Center (ERIC), Polo del conocimiento, repositorios de diferentes universidades a nivel internacional y Ministerio de Educación, donde se utilizó diferentes ecuaciones de búsqueda, entre los que se destaca “Aprendizaje Basado en Proyectos”, “Aprendizaje Basado en Proyectos en Matemáticas”, “Aprendizaje Basado en Proyectos y Matemáticas”, “Evaluación ABP”, “Construcción del conocimiento”, “Construcción del conocimiento matemático”, “Proceso de enseñanza aprendizaje”, “Aprendizaje de las Matemáticas”, “Enseñanza de la Matemáticas”, “Dificultades en la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas”, las mismas que permitieron adquirir una gran cantidad de información sobre las variables de estudio.

Posteriormente, se selecciona el contenido relevante de las diferentes fuentes bibliográficas, haciendo uso de criterios de selección, a través de una lectura atenta y detenida, llevando a organizar la información en una ficha bibliográfica y de contenido (Anexo 3), de esta manera se llega a cumplir el primer objetivo específico, sustentando científicamente la investigación.

De igual forma, se utilizaron las técnicas directas o interactivas como fue la observación y la entrevista que forman parte del método aplicado en la investigación, puesto que permitió la recolección de información de manera directa en la realidad educativa; en la observación participante, tomando como instrumento la lista de cotejo (Anexo 4), donde se encuentra separada por las tres fases del método en cuestión, englobando 15 ítems que involucra determinar si el docente utiliza el Aprendizaje Basado en Proyectos para construir conocimientos matemáticos.

Al obtener la información por medio de la lista de cotejo para el registro de información de análisis documental de los cinco docentes, se obtuvo tres planificaciones, puesto que, dos planificaciones eran elaborados en pareja y una de forma personal, por tal razón, las tres planificaciones se analizaron de manera conjunta en una lista de cotejo y el apartado de observaciones fueron generales de la información analizada en las planificaciones micro curriculares de la asignatura de Matemáticas.

Con respecto a la entrevista cualitativa con su instrumento guion de entrevista (Anexo 5), misma que fue utilizada para la obtención de datos en los docentes sobre el método ABP para la construcción de conocimientos matemáticos; información expresada de manera oral, se transcribió las respuestas de los cinco docentes entrevistados y se procedió a la realización de una tabla comparativa, lo que permitió categorizar, codificar y clasificar la diferente información recibida por los docentes basados en los criterios relevantes para la investigación, cumpliendo con el segundo objetivo.

Para cumplir el tercer objetivo se diseñó como lineamiento alternativo, una guía didáctica sobre al Aprendizaje Basado en Proyectos para la construcción de conocimientos matemáticos (Anexo 1) haciendo uso del programa InDesign, donde se pretende promover la aplicación del método en las aulas clases.

Para la elaboración de resultados, se inició con la organización de la información tanto de manera documental como empírica, para la primera parte se procedió a clasificar por líneas de tiempo de acuerdo con cada categoría conceptual, donde se plasmó los autores con su respectivo año, y para tratar la información receptada se clasificó en tres grupos, de acuerdo con la relación teórica de sus postulados, indicando sus criterios similares o divergencia al tema central. De la misma manera, para el estudio de campo se analizó los resultados de acuerdo con cada instrumento de investigación aplicado, para la lista de cotejo se presentó los datos obtenidos través de gráfico de barras, ubicando en el eje de las abscisas los ítems

de las fases del ABP y en el eje de las ordenadas el porcentaje de cumplimiento por parte de los docentes; en el guion de entrevista se organizó la información de manera analítica ubicando criterios relevantes como respuesta a cada pregunta realizada.

La discusión se llevó a cabo en el mismo orden que se presentaron los resultados, iniciando con aportes de conocimientos de las categorías conceptuales, identificando contribuciones importantes a la presente investigación, posterior a esto se realizó una triangulación o contrastación de la información adquirida con el fin de garantizar su objetividad, donde se relacionaron los resultados de investigación con la teoría, para así llegar al planteamiento de conclusiones y recomendaciones, las mismas que se encuentran dirigidas por los objetivos del presente estudio.

6. Resultados

Con el objetivo de evidenciar el ABP en la construcción del conocimiento matemático en los estudiantes del Colegio de Bachillerato Vilcabamba, periodo lectivo 2022-2023, la sección documental tiene como finalidad identificar los fundamentos teóricos relacionados al ABP en la construcción de conocimientos matemáticos mediante un proceso de revisión bibliográfica, se trabajó con diferentes fuentes de información, resultando 53 referencias, donde 34 representan artículos de revista, por consiguiente, se desarrolla una línea de tiempo separando cada categoría conceptual.

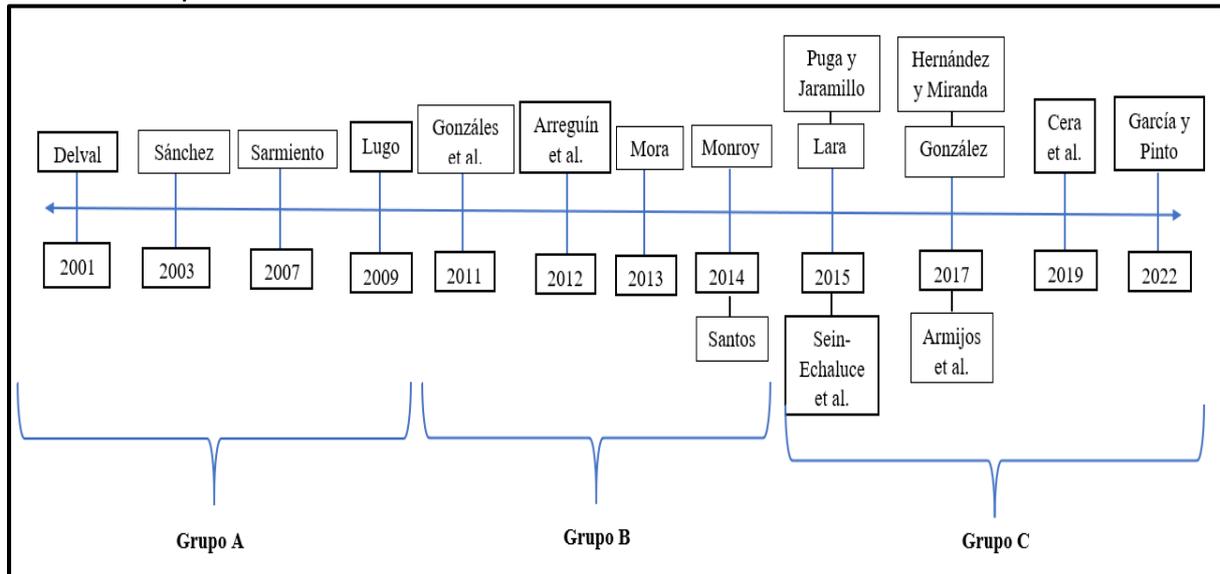
En la Figura 1 se muestra los artículos científicos abordados, se procedió a clasificar en tres grupos: A, B y C, respectivamente. El primer grupo coincide que la construcción del conocimiento depende del contexto y la intervención de varios factores y organizaciones, sin embargo, existe un aspecto importante que involucra el autor Lugo (2009) donde incluye un fortalecimiento de un perfil de carácter incluyendo rasgos de disciplina, organización y sistematización del ser humano.

El grupo B, se destaca por exponer algunas dificultades en el proceso de construcción de conocimiento matemático y la enseñanza de Matemáticas, es decir, coinciden con el nivel de dificultad que existe en trasladar una situación problemática del contexto al ámbito matemático, además, mencionan que existen limitaciones que están direccionados con los maestros, ya que, Mora (2013) afirma que la mentalidad tradicional prevalece aún en los educadores, y que en algunos casos la preparación pedagógica es inadecuada. Otro factor influyente que el grupo de autores toma en cuenta es la definición de difícil, se refiere a una situación en la que el estudiante desconoce el algoritmo que lo lleve de manera directa a la solución.

Asimismo, el grupo C menciona aspectos que fomentan el proceso de construcción del conocimiento matemático, por tal razón, se plasman los factores que intervienen en este proceso, Puga y Jaramillo (2015) comentan que requieren metodologías apoyadas en aportes pedagógicas constructivista, de la misma manera, Sein et al. (2015) comenta que abordar las necesidades específicas de docentes y estudiantes innovarían la educación; Hernández y Miranda (2017) afirman que existen factores objetivos y subjetivos que mantienen una interacción continua entre el estudiante y docente, mientras que, Cera et al. (2019) señala que los estudiantes deben estar en contacto con los objetos de la realidad para explorarlos y tengan como resultado un proceso de aprendizaje deseable. García y Pinto (2022) afirman que “para lograr una base sólida de conocimientos matemáticos, el estudiante debe demostrar en todos estos conocimientos que ha comprendido los conceptos, teorías, algoritmos y aplicaciones que se tratan en el curso” (p. 240).

Figura 1

Línea de tiempo sobre la construcción del conocimiento matemático



Nota. Autores que han estudiado la construcción del conocimiento matemático.

Analizando la línea de tiempo de las investigaciones sobre el ABP expuesta en la Figura 2, la clasificación por grupos para exponer los resultados de la investigación documental, manteniendo tres grupos de análisis, el grupo A, se encuentra conformado por Bell (2010), autor que asentó de manera explícita las fases del ABP que comprende en partir de un problema o pregunta para interpretar datos, recopilar información, desarrollar entregas parciales de información, editar el informe final, hacer una presentación oral al grupo y abordar el problema o desafío planteado para sacar sus propias conclusiones.

De la misma manera, Recalde y García (2015) caracterizaron la implementación del ABP al logro del aprendizaje significativo, ya que, a través de proyectos se puede emplear el conocimiento con la cotidianidad.

El grupo B aborda los principios del ABP, Medina y Tapia (2017) enumeran diez acciones que el estudiante debe tomar en cuenta para llevar un proceso de aprendizaje en el ABP, del mismo modo, Muñoz y Basilotta aumentan tres principios, donde se prioriza el aprendizaje interdisciplinar y puntos cruciales para llegar a un aprendizaje deseable con este método; Flores-Fuentes y Juárez-Ruiz demuestran que la aplicación de los principios del ABP desarrolla al proceso de construcción del conocimiento.

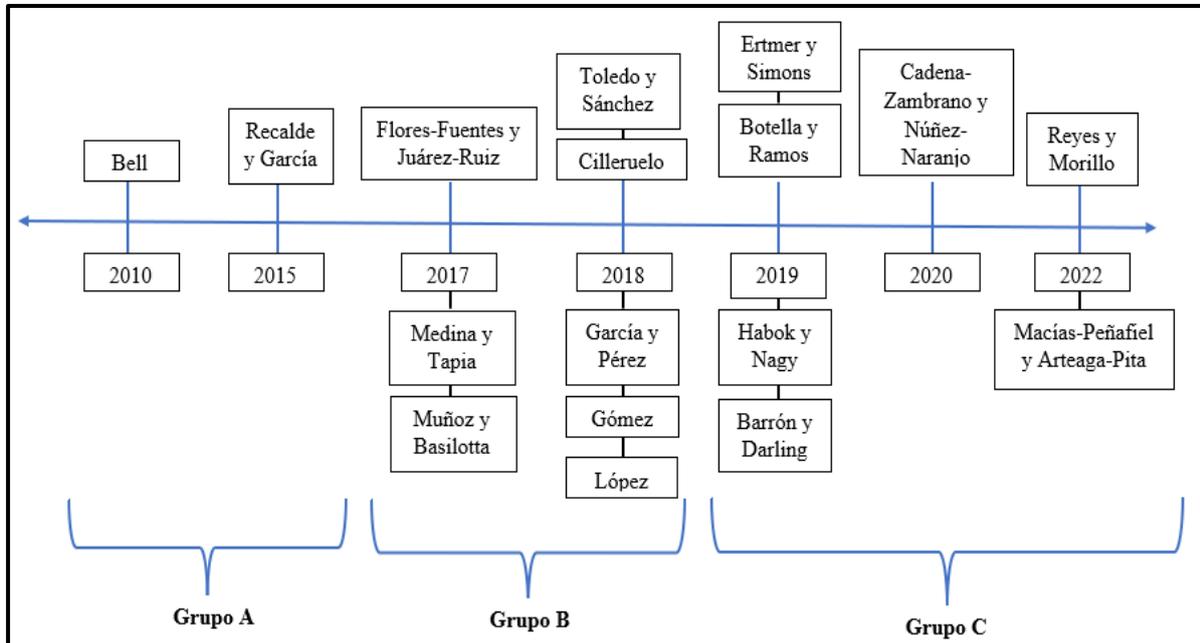
En el año 2018, los autores coinciden con la utilización de principios, características y fases para lograr un aprendizaje significativo en los estudiantes y que se enfatice en un trabajo colaborativo, fomentando la autonomía y capacidad de decisión de los estudiantes, aunque Gómez en el mismo año destaca al mencionar tres fases para el ABP, donde desarrolla mayores tiempos para la ejecución de cada fase y por ende, brinda una mayor accesibilidad para comprender y llevar a cabo el producto final deseable.

El grupo C fundamenta principalmente las teorías constructivistas del aprendizaje con el ABP, donde se pone énfasis en el alumno y su propio proceso de construcción de

conocimientos y habilidades Matemáticas; el requerimiento de destrezas especializadas para cerrar la brecha entre el lenguaje abstracto y específico de la disciplina de las Matemáticas y otros dominios del conocimiento, a través de problemas de la vida cotidiana, siguiendo un proceso continuo para llegar al aprendizaje educativo esperado.

Figura 2

Línea de tiempo del Aprendizaje Basado en Proyectos



Nota. Autores que han estudiado el Aprendizaje Basado en Proyectos.

Resultados de la observación

Los resultados de la observación se han determinado a través del estudio de campo dirigido por el segundo objetivo específico, que tiene como propósito determinar el método de Aprendizaje Basado en Proyectos y su aplicación en la construcción del conocimiento matemático en el Colegio de Bachillerato Vilcabamba, periodo lectivo 2022-2023, se expone las planificaciones micro curriculares y un guion de entrevista dirigido a los docentes del colegio en cuestión.

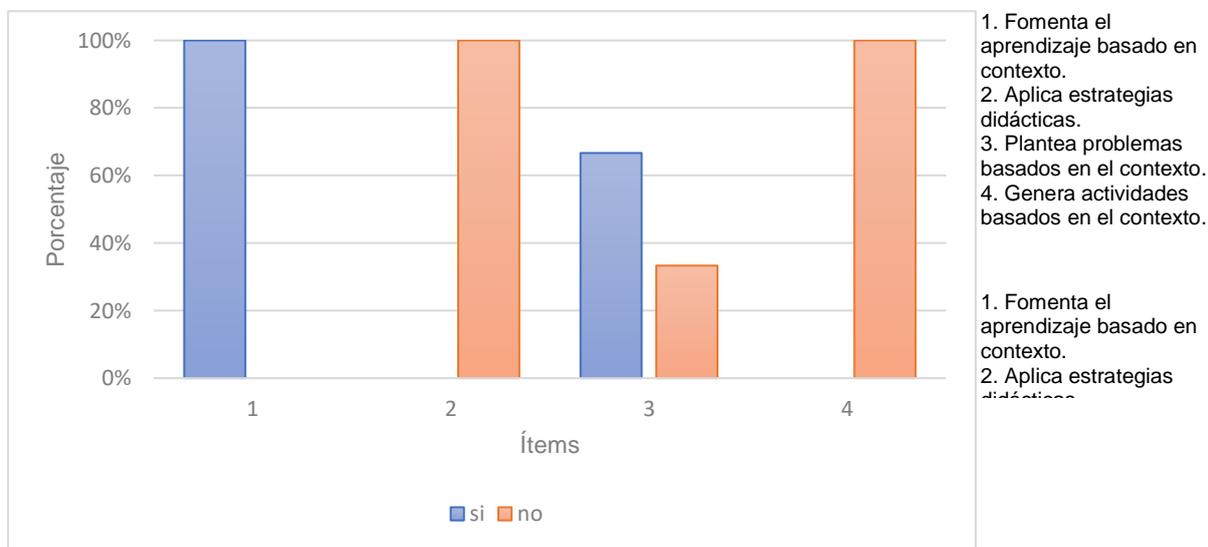
Sobre la lista de cotejo, los resultados se presentaron en gráficos de barras de acuerdo con las fases del ABP y un último manifiesto donde se desarrolla de manera conjunta todas las fases del método con la finalidad de presentar información objetiva y clara para emitir conclusiones, tomando en consideración que los datos presentes son el resultado de los 5 docentes, que son la población de la presente investigación.

La Figura 3 se representan los resultados relacionados a la primera fase de la aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos para la construcción del conocimiento matemático, cuyos criterios que considera el método para fomentar la construcción de aprendizaje matemático con ejemplos del contexto real se cumple en un 100 %; mientras que, aplicar estrategias didácticas al estudio de casos concretos de la vida cotidiana no se cumple

en su totalidad; plantear un problema de acuerdo con la temática correspondiente para que los estudiantes indaguen en el mismo se cumple en un 66,67 % y finalmente, generar actividades donde se utilicen las Matemáticas para el estudio de casos reales el 100 % no realiza este apartado.

Figura 3

Planificación del proyecto-primera fase

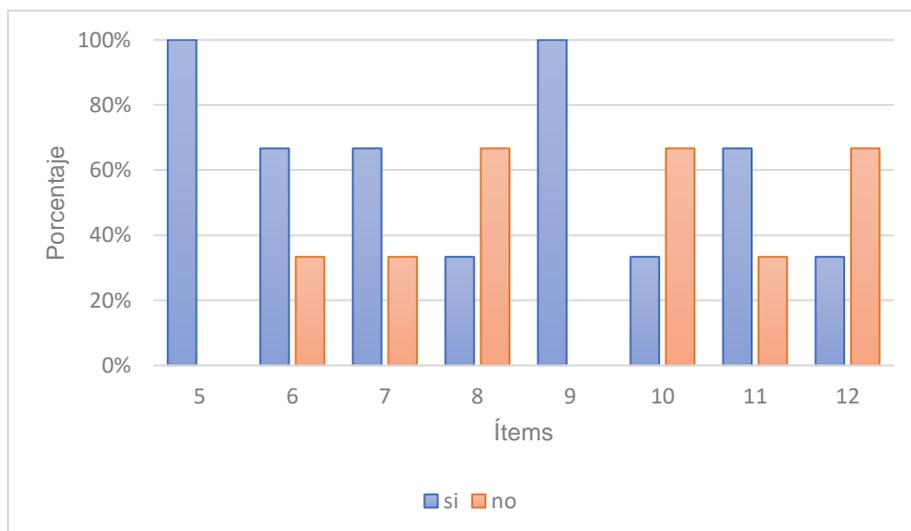


Nota. La figura muestra los ítems de la primera fase y el porcentaje de cumplimiento de los mismos.

La Figura 4 expone la segunda fase, denominada implementación de la acción en el aula, los ítems de la lista de cotejo establece que el quinto ítem sobre la experimentación e interacción con el contexto forman parte de las actividades de aplicación matemática con un 100 % de cumplimiento; se promueve el trabajo colaborativo en la enseñanza de las Matemáticas y organiza las actividades por tareas, de manera secuencial, cumpliendo un 66,67 %; emplea la investigación con uso de las TIC para la construcción y aplicación del aprendizaje de las Matemáticas se cumple con el 33,33 %; genera momentos y espacios para que el estudiante indague sobre el problema planteado se cumple con el 100 %; incluye dentro de los ejercicios elementos asociados a otras asignaturas (vinculación de ejes transversales) se cumple el 33,3 %; fomentan el uso de tareas donde los estudiantes puedan trabajar en equipo, intercambiando ideas para la construcción de aprendizaje colectivo se cumple con un 66,67 % y se realizan orientaciones para conducir a los grupos de trabajo hacia la aprehensión de conocimiento matemático se cumple con el 33,33 %.

Figura 4

Implementación de la acción en el aula-segunda fase



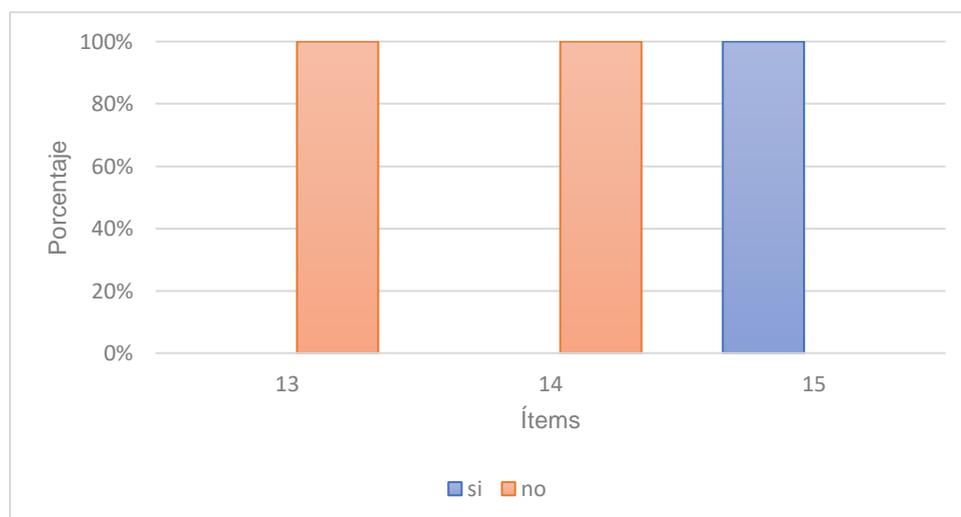
- 5. La experimentación e interacción con el contexto.
- 6. Promueve el trabajo colaborativo en la enseñanza de la matemática.
- 7. Organiza las actividades por tarea de manera secuencial.
- 8. Emplea la investigación con uso de las TIC.
- 9. Genera momentos para indagar sobre el problema.
- 10. Existe vinculación de ejes transversales).
- 11. Fomenta el uso de tareas a través del trabajo en equipo.
- 12. Realiza orientaciones para conducir los grupos de trabajo.

Nota. La figura muestra los ítems de la segunda fase y el porcentaje de cumplimiento de los mismos.

La Figura 5 expone que el docente ejerce un rol de orientador y el aprendizaje de las Matemáticas se evalúa de forma continua y formativa con un 100 % de incumplimiento de estos apartados; al final del estudio de los casos concretos se presenta una valoración de los aprendizajes matemáticos adquiridos y comunicación del producto final se cumple un 100 %.

Figura 5

Comunicación del producto final y evaluación-tercera fase



- 13. Ejerce un rol de orientador.
- 14. El aprendizaje de la matemática se evalúa de forma continua y formativa.
- 15. Al final del estudio de los casos concretos se presenta una valoración de los aprendizajes matemáticos adquiridos y comunicación del producto final.

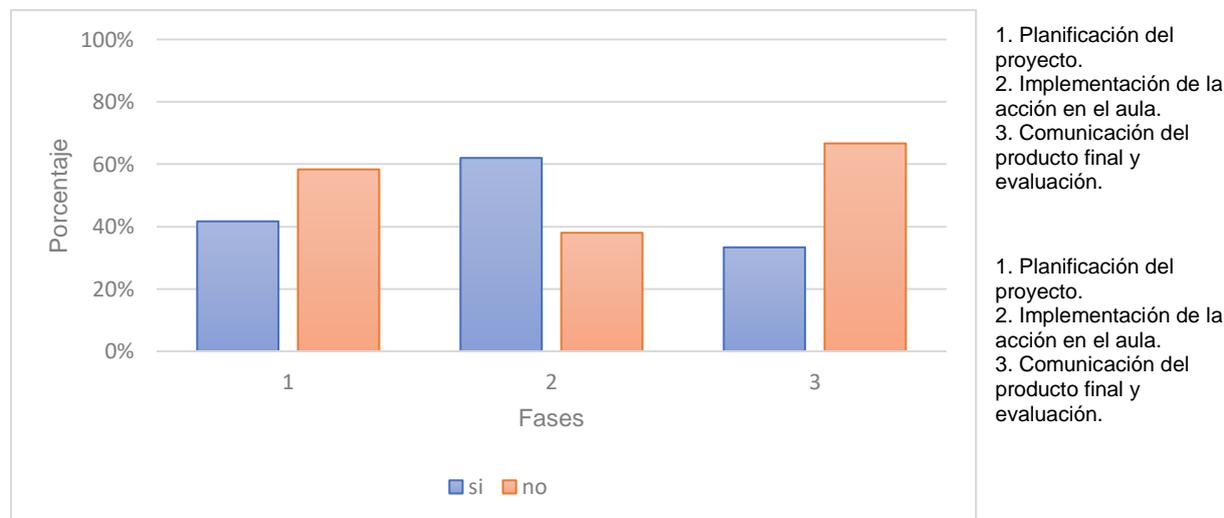
Nota. La figura muestra los ítems de la tercera fase y el porcentaje de cumplimiento de los mismos.

La Figura 6 representa las fases del proyecto de la lista de cotejo, donde la primera fase denominada planificación del proyecto, se cumple en un 42 %; la fase de implementación

de la acción en el aula se cumple en un 62 % y finalmente, la tercera fase, comunicación del producto final y evaluación se cumple en un 33 %.

Figura 6

Fases del proyecto



Nota. La figura muestra las fases y el porcentaje de cumplimiento de las mismas.

Entrevista

Como resultado del guion de entrevista se realizó una tabla comparativa (Anexo 6) la misma que se encuentra organizada en la primera columna con las preguntas del instrumento, las siguientes columnas con los criterios relevantes de los 5 docentes entrevistados y en la última columna los resultados, es decir, criterios similares y no similares de cada pregunta.

En la primera pregunta sobre el desarrollo de actividades diarias se manifiesta que si aplican actividades con ejemplos de la vida cotidiana para promover la construcción de aprendizaje matemático en el entorno que les rodea, a través de la realización de talleres. Continuando con la segunda pregunta sobre relacionar las Matemáticas con situaciones reales los entrevistados comentan que, ejecutan un proyecto para relacionar estas situaciones con el aprendizaje.

Con respecto a la tercera, cuarta, séptima y octava pregunta sobre la vinculación de las TIC, desarrollo de competencias Matemáticas, orientación de actividades e implementación del método, los entrevistados indican que usan la tecnología de acuerdo al avance de las temáticas y del proyecto, para así desarrollar competencias investigativas. Sin embargo, no cuentan con periodos establecidos para todo el desarrollo del proyecto, por lo tanto, no existen espacios de orientaciones para el trabajo por cuestión del tiempo. De la misma manera, no mantienen claro las actividades a realizar en las diferentes etapas del método ABP. La quinta pregunta relacionada a la vinculación de la asignatura con temáticas transversales comenta que les gustaría actuar entre ellos con mayor frecuencia.

La novena pregunta abarca sobre el rol del docente que desarrolla en la construcción del conocimiento matemático donde los docentes no tienen claro su posición, aunque manifiestan que utilizan el Aprendizaje Basado en Proyectos como método de aprendizaje; y la última pregunta hace referencia sobre la organización del trabajo con los estudiantes, donde se comenta que lo hacen de forma grupal.

7. Discusión

Los resultados alcanzados, evidencian que el ABP es un método centrado en el estudiante basado en actividades que fomentan la reflexión, el pensamiento integral, el trabajo en equipo y la toma de decisiones, en Matemáticas se fomenta la capacidad para resolver problemas relacionados con el razonamiento, donde se desarrolla el pensamiento crítico desde la interacción social y la metacognición.

Cabe destacar, que la construcción del conocimiento específicamente del saber matemático, es un conocimiento altamente abstracto y generalizado que no se refiere a objetos, situaciones o contextos específicos y se disocia de sus representaciones perceptivas e intuitivas. Asimismo, es inherentemente deductivo y, como en otras disciplinas científicas, no obtiene validez a través de la comparación con fenómenos o datos empíricos, sino a través de un proceso interno de demostración basado en definiciones o axiomas fundamentales predeterminados. Este carácter deductivo también sugiere que el conocimiento matemático tiene una estructura más altamente integrada, que otras ciencias, además utiliza los fundamentos del constructivismo para guiar al estudiante hacia el logro de sus objetivos de aprendizaje, hechos que resultan congruentes a lo expresado por Puga y Jaramillo (2015).

En relación a las variables construcción del conocimiento matemático y ABP con referencia a los resultados empíricos, los docentes entrevistados han referido que para la promoción de la construcción del aprendizaje recurren regularmente al desarrollo de talleres, donde se busca que el estudiante resuelva problemas matemáticos, así mismo frecuentan de ejecutar proyectos de manera transversal con otras asignaturas, donde puedan aplicar los conocimientos y relacionarlos a la vida cotidiana, partiendo de las experiencias previas que los alumnos tienen y su relación con las Matemáticas, así como de problemas de la vida real relacionados con el proyecto STEAM. Además, no cuentan con un panorama claro sobre las fases que el método necesita para su correcta ejecución, por lo tanto, el desarrollo del proyecto se plasma desde una forma empírica.

En la lista de cotejo las respuestas de los docentes permitieron observar que su didáctica se basa en la construcción de actividades con objetos de la vida cotidiana (reloj, estrella de David, crucigrama, sopa de letras, proyecto STEAM) relacionado con los aprendizajes matemáticos como, por ejemplo: operaciones Matemáticas, números fraccionarios, definiciones y ejemplos matemáticos.

Lo cual se alinea con lo expuesto por Ramírez y Hernández (2014) para quienes la instrucción de Matemáticas, es el proceso a través del cual un docente brinda a los estudiantes oportunidades de aprendizaje claras y efectivas que resultan en un aprendizaje significativo de su parte. Planteamiento que se suma a lo expuesto por Meneses (2007), quien vincula la importancia del contexto, aspecto que resulta crucial porque puede conectar la escena

didáctica con el entorno del estudiante, lo cual es ventajoso ya que permite que el aprendiz participe activamente en el desarrollo de su conocimiento desde un punto de vista práctico.

Por ello se destaca que con el ABP el docente diseña el contenido del problema, guía el proceso, retroalimenta, asegura que los estudiantes no se pierdan en el camino y evalúa a medida que avanza la implementación del proyecto como proceso de aprendizaje. Para definir el tema planteado en el escenario, el estudiante debe asumir la responsabilidad de recopilar, organizar e intercambiar la cantidad y calidad de la información requerida. Además, para generar propuestas de solución, el grupo en su conjunto debe coordinar esfuerzos individuales y grupales para encontrar soluciones adecuadas y hacer un uso eficiente de los recursos y el tiempo de todos los miembros del equipo.

Rojas (2015) y González (2017) señalan que un problema debe plantear un desafío a los estudiantes para que su solución demuestre un método de comprensión del contexto en el que se sitúa. Teniendo en cuenta que el término “difícil” se refiere a una situación en la que el estudiante carece del conocimiento de un algoritmo que lo lleve inmediatamente a la solución, en contraste Santos (2014) lo define como el uso de problemas o proyectos desafiantes a través de los cuales los estudiantes aprenden a pensar matemáticamente.

Finalmente, los autores citados describen que aprender Matemáticas es un requisito previo para el desarrollo del pensamiento humano y la ciudadanía crítica. En este sentido, el desarrollo de estrategias de intervención educativa diversa y contextualizada ofrece una oportunidad realista para ayudar en la comprensión de ese aspecto tan unido, significativo y práctico de las Matemáticas. Debido a que el ABP ofrece vías de generación de conocimiento para la solución de situaciones problemáticas del mundo real y experiencial, así como a que posibilita que los individuos generen conocimiento que contribuya a mejorar esas situaciones.

8. Conclusiones

El ABP permite la construcción de conocimientos matemáticos, ya que brinda a los estudiantes una experiencia educativa del mundo real y una motivación frente a una situación problemática. De esta forma, los estudiantes aplican conceptos matemáticos en situaciones reales y trabajan de manera colaborativa para resolver problemas complejos. Además, desarrollan habilidades sociales, de pensamiento crítico y resolución de problemas que les serán útiles en su vida diaria.

El ABP se basa en principios constructivistas, lo cual permite a los estudiantes desarrollar una variedad de habilidades y competencias, como: autonomía, creatividad, innovación, colaboración, trabajo en equipo, pensamiento crítico, responsabilidad y habilidades sociales, lo que convierte al ABP en un método activo de gran utilidad para la construcción del conocimiento matemático.

Los resultados de la información empírica determinaron que, si bien, los docentes manifiestan utilizar el método del ABP, en la práctica educativa, no se evidenció una correcta aplicación de las tres fases que son: planificación del proyecto; implementación de la acción en el aula; y, comunicación del producto final y evaluación. Consecuentemente, los docentes confunden el método del ABP con la realización de un simple proyecto.

9. Recomendaciones

Proponer proyectos relevantes y significativos para los estudiantes, procurando que se encuentren relacionados con situaciones reales. De este modo, los estudiantes podrán comprender la utilidad de las Matemáticas en la vida cotidiana.

Definir claramente los objetivos del proyecto, cronograma de actividades, proporcionar orientación y evaluar el proceso y el resultado, para así desarrollar habilidades y competencias que contribuyan con el aprendizaje de los estudiantes.

Se sugiere a los docentes considerar al ABP como un método importante para lograr aprendizaje. En este sentido, es necesario aprender sobre el presente método e implementar la guía didáctica del Aprendizaje Basado en Proyectos para la construcción de conocimientos matemáticos, en el desarrollo de las clases.

10. Bibliografía

- Arbones, B. (2005). *Cómo descubrir, tratar y prevenir los problemas en la escuela. Detección, prevención y tratamiento de dificultades del aprendizaje*. <https://bit.ly/41PL4Ys>
- Arreguín, L., Alfaro, J. y Ramírez, M. (2012). Desarrollo de competencias matemáticas en secundaria usando la técnica de aprendizaje orientado en proyectos. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 10(4), 264-284. <https://revistas.uam.es/reice/article/view/3035/3248>
- Barron, B. y Darling, L. (2019). Perspectivas y desafíos de los enfoques del aprendizaje basados en la indagación Capítulo 9. UNICEF. *La naturaleza del aprendizaje*, 160-189. Editorial OCDE.
- Bell, S. (2010). Project-based learning for the 21st century: Skills for the future. *The clearing house*, 83(2), 39-43.
- Blanchard, G. (2014). *Transformando la sociedad desde las aulas: metodología de aprendizaje por proyectos para la innovación educativa en el Salvador*. Madrid: Narcea Ediciones. <https://bit.ly/3iRbNTh>
- Botella, A. y Ramos, P. (2019). Investigación-acción y aprendizaje basado en proyectos. Una revisión bibliográfica. *Perfiles educativos*, 41(163), 127-141. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2019.163.58923>
- Buendía G. (2013). *La construcción del conocimiento matemático escolar, un estudio socioepistemológico sobre la periodicidad de las funciones*. Ediciones D.D.S., 4 (49), 978-84-84. <https://bit.ly/3TGSHwS>
- Cadena y Núñez (2020). ABP: Estrategia didáctica en las matemáticas. *Digital Publisher*. <https://doi.org/10.33386/593dp.2020.1.184>
- Cera J., Senior A. y Marín F. (2019). Construcción de conocimiento matemático. Análisis prospectivo estratégico. *Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, 3 (39), 1587-198402. <https://bit.ly/3H4dAh1>
- Delval, J. (2001). Hoy todos son constructivistas. *Educere*, 5(15), 353-359. <https://bit.ly/3iP3sQf>
- Duval, R. (1999). *Semiosis y pensamiento humano. Registros semióticos y aprendizajes intelectuales*. Universidad del Valle: Grupo de Educación Matemática.
- Ertmer, P. y Simons, K. (2019). Jumping the PBL implementation hurdle: Supporting the efforts of K-12 teachers. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 1(1), 40-54.
- Fernández, C. (2013). *Principales dificultades en el aprendizaje de las Matemáticas*. Pautas para maestros de Educación Primaria. Universidad Internacional de la Rioja: <https://bit.ly/2vXYUMb>

- Flores, G. y Juárez, E. (2017). Aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo de competencias matemáticas en Bachillerato. *Scielo*. <https://doi.org/10.24320/redie.2017.19.3.721>
- García J. y Pérez J. (2018). Aprendizaje basado en proyectos: método para el diseño de actividades. *Revista CEF*, (10), 37-67. <https://doi.org/10.51302/tce.2018.194>
- García, C. (2018). *Metodología ABP en las clases de matemáticas de la ESO*. Valladolid. <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/31171>
- García, Y. y Pinto, J. (2022). Dificultades y retos en enseñar matemáticas a estudiantes con necesidades educativas especiales en tiempos de pandemia. *Antrópica. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 8 (15), 235-260. <https://antropica.com.mx/ojs2/index.php/AntropicaRCSH/article/view/343>
- Glaser, R. (1991) The Maturing of the relationship between the science of learning and cognition and educational practice, *Learning and Instruction*, 1(2), 129-144. <https://bit.ly/3ZJNesC>
- Gómez, A., y Moya, M. (2019). *La discalculia y el aprendizaje de las matemáticas*. <https://bit.ly/3Vhq36n>
- Gómez, M. (2018). Desarrollo de competencias mediante ABP y evaluación con rúbricas en el trabajo en grupo en Educación Superior. *REDU. Revista De Docencia Universitaria*, 17(2), 197-210. <https://doi.org/10.4995/redu.2019.9907>
- González J., Pons R. y Ortiz M. (2011). El desarrollo del conocimiento matemático. *Revista Psicogente*, 2 (29), 26-269. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6113733>
- González, E. (2017). La resolución y planteamiento de problemas como estrategia metodológica en clases de matemática. *Atenas*, 3 (39), 64-79. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=478055149005>
- Habok, A. y Nagy, J. (2019). In-service teachers' perceptions of project-based learning. *Springer Plus*, 5(83), 1-14. <https://doi.org/10.1186/s40064-016-1725-4>
- Hernández R. y Miranda M. (2017). Aproximación al proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador. *Revista Dialnet*, 4 (3). <http://45.238.216.13/ojs/index.php/EPISTEME/article/view/642/302>
- Lara, J. (2015). Uso adecuado de estrategias de enseñanza-aprendizaje en la implementación de Software Multimedia en el área de Matemática y Lengua y Literatura en quinto y sexto grado de educación primaria, de la escuela José de la Cruz Mena de Jinotepe-Carazo. *Revista Torreón Universitario*, 1 (10). <https://revistatorreonuniversitario.unan.edu.ni/index.php/torreon/article/view/136>
- López, M. (2018). *STEAM como metodología activa de aprendizaje*. *Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico. REDIB*.

<https://www.researchgate.net/publication/344524661> STEAM como metodología activa de aprendizaje en la educación superior

- Lugo D. (2009). La construcción del conocimiento: algunas reflexiones. *Revista Redalyc*, 5 (21). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83613709003>
- Macías, M. y Arteaga, I. (2022). Aprendizaje Basado en Proyectos, en la enseñanza de Matemáticas para estudiantes de Bachillerato de la U.E.F “Pablo Hanníbal Vela”. *Revista Polo de Conocimientos*, 67 (7). <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/3667/8401>
- Marqués, P. (2001). El acto didáctico-comunicativo. Departamento de Pedagogía Aplicada, Facultad de Educación, UAB. *SILLO*, 1 (2). <https://bit.ly/3HhZnhm>
- Martí, J., Heydrich, M., Rojas, M. y Hernández, A. (2010). *Aprendizaje Basado en Proyectos: una experiencia de innovación docente*. *Revista Universidad EAFIT*, 46 (158). 11-21.
- Matamoras, W. (2018). Propuesta didáctica ABP dirigida al área de matemáticas (8° de educación general básica): caso Unidad Educativa “Sagrada Familia”. <https://bit.ly/3Y9Bcrv>
- Medina M. y Tapia M. (2017). El aprendizaje basado en proyectos una oportunidad para trabajar interdisciplinariamente. *Revista Investigación social*, 1 (14), 236-246. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6220162>
- Meneses, B. (2007). Ntic, interacción y aprendizaje en la universidad. Universitat Rovira I Virgili. *Revista Latindex*. 1 (1). <http://hdl.handle.net/10803/8929>
- Ministerio de Educación. (2010). *Actualización y fortalecimiento curricular de la educación básica*. <https://bit.ly/3AOyzBu>
- Ministerio de Educación. (2018). *Guía metodológica para docentes facilitadores del PPE*. <https://bit.ly/2wrwgTt>
- Monroy, J. (2014). La resolución de problemas matemáticos y su impacto en pensamiento crítico del ciudadano. *Revista de cooperación*, 1(3), 79-86. <https://www.revistadecooperacion.com/autores/israel.htm>
- Mora, C. (2013). Estrategias para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. *Revista Pedagogía*, 24 (70). http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922003000200002
- Muñoz A. y Basilotta P. (2017). Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): evaluación desde la perspectiva de alumnos de Educación Primaria. *Revista Investigación Educativa*, 1 (35), 113-131. <https://doi.org/10.6018/rie.35.1.246811>
- Pajares, R., Sanz, A. y Rico, L. (2004). *Aproximación a un modelo de evaluación: el proyecto PISA 2000*. <https://bit.ly/3W66WvN>
- Palomares E. (1996). Construcción de conocimientos matemáticos. Universidad de Nariño.

- Polya, G. (1965). Cómo plantear y resolver problemas [título original: How To Solve It?]. México: Trillas. *Entreciencias: Diálogos en la Sociedad del Conocimiento*, 3(8), 419-420. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457644946012>
- Puga, L., y Jaramillo, L. (2015). Metodología activa en la construcción del conocimiento matemático. *Revista Dialnet*, 291-314. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5973083>
- Ramírez, N. y Hernández, S. (2014). Sondeo sobre las estrategias de enseñanza-aprendizaje del profesorado. *Cuaderno de Pedagogía Universitaria*, 8 (15), 6-13. <https://doi.org/10.29197/cpu.v8i15.141>
- Recalde I. y García J. (2015). El aprendizaje basado en proyectos: un constante desafío. *Revista Innovación*, 2 (25), 219-234. <http://dx.doi.org/10.15304/ie.25.2304>
- Reyes, K., y Morillo, G. (2022). Una metodología para el aprendizaje basado en proyectos de expresiones algebraicas en el nivel secundario. *Transformación*, 18(2), 270-283. *Scielo*. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-29552022000200270&lng=es&tlng=es
- Rodríguez, A. (2009). *Características principales de la programación neurolingüística y su funcionalidad en el desarrollo del aprendizaje del ser humano según Richard Blander y John Grinder*. Universidad Cooperativa de Colombia.
- Rojas, Y. (2015). *La resolución de problemas como estrategia metodológica en una clase de matemática de secundaria en el CTP de Venecia, Región Educativa de San Carlos, 2015*. [Tesis de licenciatura, Universidad Estatal a Distancia]. <https://www.redalyc.org/journal/4780/478055149005/html/>
- Sánchez A. (2003). Elementos conceptuales básicos del proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Scielo*, 11 (6). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1024-94352003000600018
- Santos, L. (2014). Diseño de tareas a partir de la modificación de problemas planteados en libros de texto de matemática. *Revista Paradigma*, 35(1), 55-77. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1011-22512014000100003
- Sarmiento, M. (2007). La Enseñanza de las Matemáticas y las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación. *Universitat Rovira I Virgili*. 978 (84). <https://bit.ly/3DWCdeE>
- Sein, M., Fidalgo, Á. y García, F. (2015). Buenas prácticas de innovación educativa: Artículos seleccionados del II Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2013). *Revista de Educación a Distancia (RED)* (44), 1-5. <https://revistas.um.es/red/article/view/254011>
- Terry, A. y Coley, G. (2019). *Rediseñar la educación en Matemáticas*. BID. <https://bit.ly/3UTwRaj>

- Thomas, J., Mergendoller, J., y Michaelson, A. (1999). Project-based learning: A handbook for middle and high school teachers. Novato, CA: *The Buck Institute for Education*. <https://bit.ly/3kl3Fv3>
- Toledo J. y Sánchez M. (2018). Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia universitaria. *Revista De Currículum*. 22 (2). <https://hdl.handle.net/11441/86870>
- Torre, N. (2021). Aprendizaje Basado en Proyectos: Estudio de caso sobre el potencial del método como modelo de enseñanza-aprendizaje en educación secundaria [Tesis de doctorado, Universidad de Valladolid]. <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/48525>
- Trujillo F. (2015). *Aprendizaje basado en proyectos. Infantil, Primaria y Secundaria*. Secretaría General Técnica, 215 (5645). <https://bit.ly/3TJ1K0g>

11. Anexos

Anexo 1. Lineamiento alternativo

APRENDIZAJE BASADO EN



para la construcción de

CONOCIMIENTOS MATEMÁTICOS

GUÍA

DIDÁCTICA

Autora: Erika Nayely Gaona Jumbo

ÍNDICE

Presentación.....	3
Objetivo.....	4
Justificación.....	5
Desarrollo.....	6
Resultados esperados.....	16
Referencias bibliográficas.....	17
Anexos.....	18





Presentación

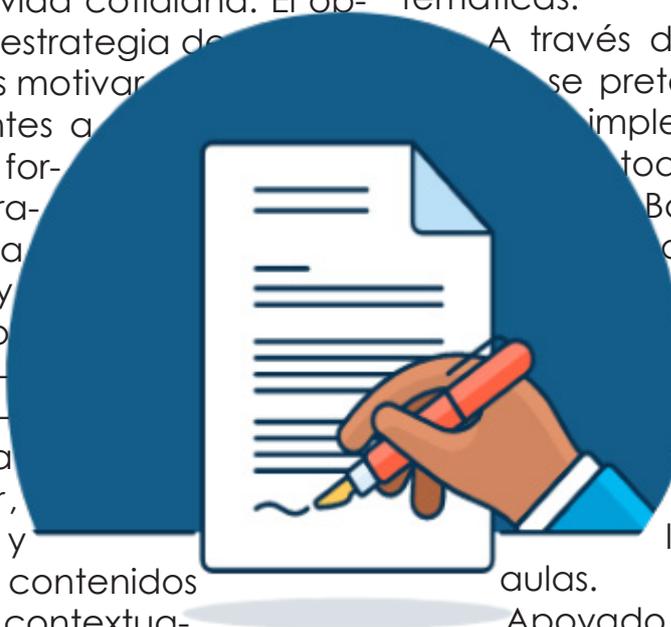
Se utilizará el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) para la construcción de conocimientos matemáticos, método reconocido en educación como una estrategia innovadora basada en el trabajo en equipo de los estudiantes para llegar a resolver situaciones o problemas de la vida cotidiana. El objetivo de esta estrategia de aprendizaje es motivar a los estudiantes a trabajar de forma colaborativa, hacia la autonomía, y reflexionando sobre sus propios conocimientos para comprender, interpretar y entender los contenidos matemáticos contextualizados.

El presente documento tiene un especial interés para los docentes, por ser base para el desarrollo de las habilidades, capacidades y actitudes requeridas para lograr el aprendizaje matemático en los estudiantes.

Sin duda, el docente tiene la oportunidad de construir conocimientos significativos mediante el uso de métodos adecuados, por tal razón, se plantea esta guía didáctica para dar solución a los problemas que involucra la educación obligatoria, el bajo nivel de los estudiantes en Matemáticas.

A través de este documento, se pretende promover la implementación del método del Aprendizaje Basado en Proyectos, donde los docentes conozcan su definición, pilares, beneficios, fases, toma de decisiones, entre otros aspectos importantes para la aplicación en las aulas.

Apoyado el docente en este documento será capaz de tener una visión holística del método que promete un desarrollo social en el área educativa y la solución de diversos problemas en la educación.





Objetivo

Promover la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos para la construcción del conocimiento matemático





Justificación

Para el ejercicio de la docencia es fundamental desarrollar capacidades pedagógicas para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje. Por esta razón, la aplicación y utilización de guías didácticas en el aula clase han de facilitar la labor de los docentes, haciendo su trabajo más práctico y menos tradicional, más participativo y menos teórico; logrando de esta manera una sinergia total entre los dos actores principales de este proceso, es decir, docentes y estudiantes.

La aplicación del método ABP en los procesos didácticos y metodológicos de las Matemáticas ayudan a los estudiantes a la construcción de conocimientos de dicha asignatura y a su vez, desarrollan competencias para analizar, sintetizar, razonar, interpretar y pensar críticamente usando un método que toma en cuenta situaciones de la vida real y factores sociales que afectan el aprendizaje.



Desarrollo

Historia del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) o Project Based Learning (PBL) en inglés, es un modelo educativo en el cual los estudiantes trabajan de manera activa, planean, implementan y evalúan procesos que tienen aplicación en el mundo real más allá del aula de clase (Harwell, 1997).

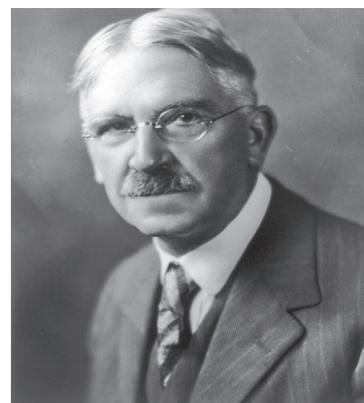
El método se remonta en el siglo XVI en las escuelas de arquitectura europeas, ya que, su educación tenía un alto nivel de comparación sobre lo que ahora conocemos como el ABP.

En el siglo XVIII se aplica el método en la enseñanza de algunas ingenierías, ya que, pretendían enfocar el aprendizaje en actividades prácticas y técnicas que permitan al estudiante lograr autonomía educativa.

El ABP pasa a la educación primaria y secundaria, es decir a los niveles obligatorios en educación en el siglo XIX, como consecuencia del surgimiento de la Escuela Nueva de Europa y la Escuela Progresista Norteamericana de Estados Unidos.

En el siglo XX se redefine el método del ABP para enfatizar el papel activo y participativo del estudiante.

PRECURSOR DEL ABP:



John Dewey (Pedagogo estadounidense a finales del siglo XX)

Consideraba en sus teorías una experiencia real para el estudiante, identificar un problema o dificultad suscitados a través de esta experiencia, indagar datos disponibles, buscar soluciones, formular hipótesis de solución y comprobarla a través de la acción.

En la propuesta de John el papel activo del alumno es indispensable para la construcción de conocimientos.

"La educación no es preparación para la vida; la educación es la vida en sí misma." John Dewey, padre del ABP

Definición del



El método del Aprendizaje Basado en Proyectos consiste en la elaboración de un proyecto por medio de trabajo grupal, el mismo que brinda un papel activo al estudiante, ya que su principal objetivo es brindar autonomía al alumno y sea él a través de la experiencia del ABP quien construya conocimientos. Este método nace de la escuela constructivista y surge como una respuesta al modelo tradicional.

Además, se caracteriza por la separación entre los roles que desempeñan el alumno y el docente en el proceso educativo. Es necesario que cada uno realice sus funciones de manera correcta y organizada, como lo explica el método, para así lograr la consolidación de los conocimientos.

El ABP gira en torno a la investigación dirigida por los estudiantes sobre una situación compleja o problema.

La puesta en práctica del método ABP tiene (a) un efecto directo en el conocimiento y desarrollo de habilidades como la colaboración, el pensamiento crítico y la resolución de problemas en estudiantes, (b) un aumento en la motivación y el compromiso de los estudiantes.



El ABP es uno de los métodos educativos más exitosos.

<https://n9.cl/rwvt5>



Bases del **ABP**

Trujillo (2015) menciona que el docente necesita proponer un problema o pregunta a su alumnado y son ellos los que deben superarla. Y al sobrepasar los obstáculos que surgan en la búsqueda de la solución, el estudiante construye sus conocimientos y mejora el proceso de enseñanza aprendizaje. Apoyando lo mencionado, se presenta el cono de aprendizaje de Dale (1946) que con las bases del ABP se constituye el conocimiento en los estudiantes.

Continuando con lo expuesto por el autor se presentan los siguientes pilares o bases

del método ABP:

- Contenidos significativos
- Manifestación espontánea del interés
- Creación de un escenario
- Necesidad de saber
- Una pregunta que dirija la investigación
- Voz y voto para el alumnado
- Competencias del siglo XXI
- La investigación lleva a la innovación
- Evaluación, retroalimentación y revisión
- Presentación del producto final ante una audiencia



Cono de aprendizaje de Dale (1946)



Fases del **ABP**

Las fases o etapas para llevar a cabo la aplicación del ABP se presentan en tres y son: planificación del proyecto, implementación de la acción en el aula y comunicación del producto final y evaluación.

Fase 1: Planificación del proyecto

Representa el punto de partida del proyecto.



Define el escenario del proyecto

- Establecer que se va a desarrollar (**tema**). Se plantea de acuerdo al currículo educativo nacional vigente.
- Descripción del contexto.
- Presentación del producto final que se desea obtener.



Organiza el tiempo

Plantea un cronograma de tiempo para la aplicación de cada fase.



Establece recursos de apoyo y técnicas evaluativas

Explicitar las fuentes de apoyo y técnicas de evaluación para los estudiantes.



Aborda estas preguntas

¿Qué sabemos?; ¿Qué queremos saber?; ¿Qué problemas detectamos? y genera una pregunta guía que promueva a investigar y actuar.



Amplía tus conocimientos

<https://n9.cl/5bv65>



Fase 2: Implementación de la acción en el aula



Para el desarrollo del proyecto se implementa la acción en el aula mediante el uso de diferentes estrategias didácticas.

Toma en cuenta:

- Presentar actividades consecutivas para la obtención del producto final.
- Plantear rúbricas de calificación.
- Aplicar estrategias de enseñanza aprendizaje.
- Prioriza la investigación para crear el producto final.



Recuerda que:

Los estudiantes en esta fase ponen en marcha sus habilidades para obtener respuesta a la pregunta inicial. Así, se llevan a cabo estrategias de cuantificar, comparar, extraer conclusiones, realizar mapas conceptuales, resúmenes, proponer alternativas, lectura de documentos, explicar datos, entre otros.

Es importante que:

Las actuaciones en clase tengan en cuenta el trabajo cooperativo y autónomo; permitiendo distintas dinámicas de interacción y mayor enriquecimiento.





Fase 3: Comunicación del producto final y evaluación

En esta sección se presentan los resultados del proyecto.



Comunicación del producto final

El estudiante expone su producto final y el procedimiento realizado, se lo representa de diferentes formas, por ejemplo:

- Ponencia en la escuela.
- Cortometraje.
- Revista.

Evaluación

La evaluación del proyecto cobra especial importancia al final, cuando se valora el producto final y su repercusión en el entorno. De la misma manera, es fundamental evaluar el proceso continuo de implementación del proyecto. Apoyado en las rúbricas de calificación de la segunda fase.



Un ejemplo sobre la aplicación de estas fases para la construcción de conocimiento matemático se desarrolla en la sección de Anexos.



Amplía tus conocimientos
<https://n9.cl/1nom>



Ventajas del **ABP**



INDEPENDENCE

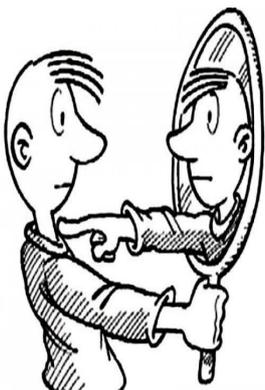
Desarrolla su autonomía

Los alumnos son los protagonistas del proceso porque son ellos quienes planifican, deciden y elaboran el proyecto.



Motiva a los alumnos a aprender

Con la ayuda del profesor, que es quien despierta su curiosidad.



Fomenta su espíritu autocrítico

Los estudiantes evalúan su propio trabajo y detectan los aspectos que deben ir mejorando.



Refuerza sus capacidades sociales

Mediante el intercambio de ideas y la colaboración, debaten y acuerdan decisiones con el grupo.



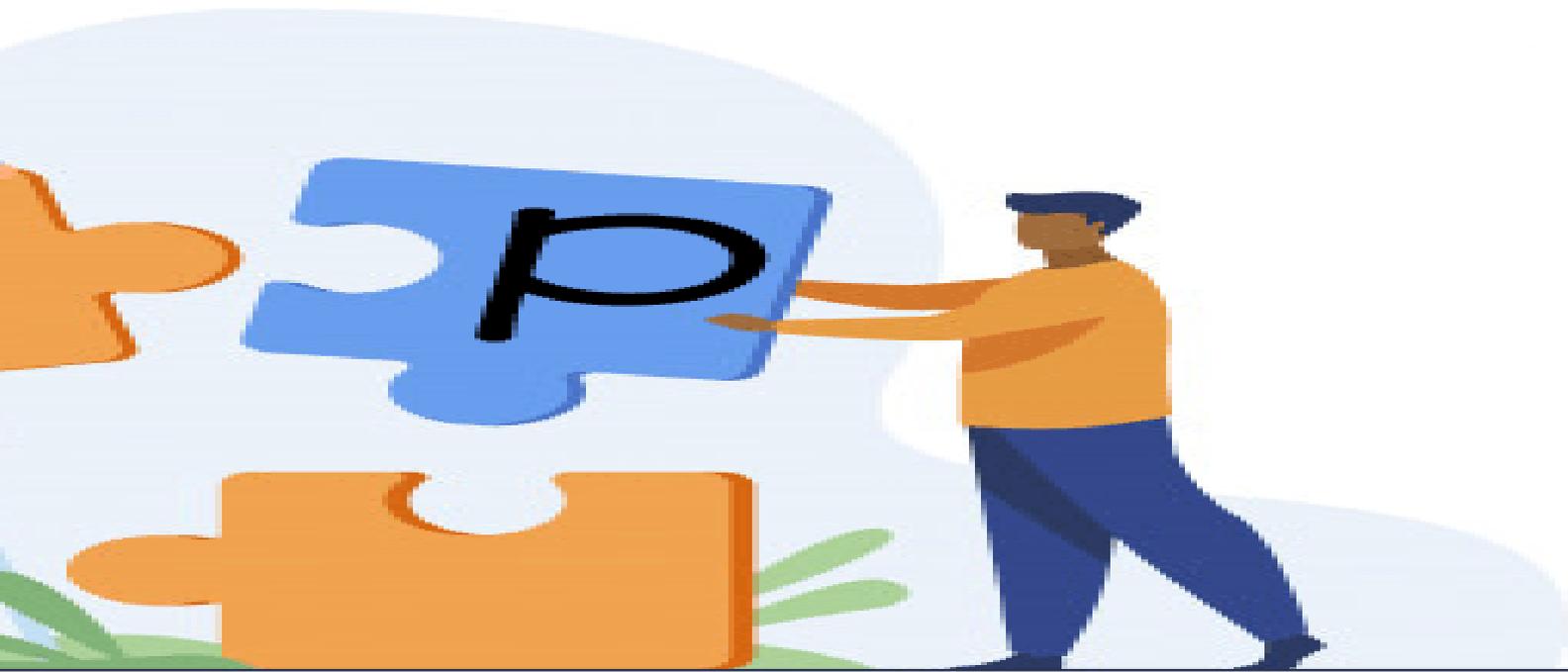
Atiende a la diversidad

Estimula tanto a los estudiantes con problemas de aprendizaje como a los alumnos más avanzados.



Promueve la creatividad

Pueden llegar a realizar videos, campañas, maquetas, folletos o cualquier otro elemento que apoye su trabajo.



Aprendizaje Cooperativo y el **ABP**



Teniendo en cuenta a Vigotsky (1978), las personas somos seres sociales para quienes resulta esencial la interacción con los demás. Así mismo, Vergara (2016) afirma que sin el trabajo en grupo, el ABP pierde su rasgo característico, ya que, un proyecto es algo que nace en grupo y crece gracias a él.

Además, es necesario que el estudiante converse con su grupo o a su vez enseñe el aporte académico. Ese desempeño se evidencia cuando el estudiante explica a sus compañeros las acciones realizadas para lograr resolver el problema del mismo modo, esto permite que el estudiante consolide sus conocimientos de la asignatura.

Al trabajar en grupo el autor De Miguel (2006) añade que les permiten comprender el qué, cómo y por qué se hace, relacionados con los niveles de aprendizaje.

**Amplía tus
conocimientos**

<https://n9.cl/vbpe7s>





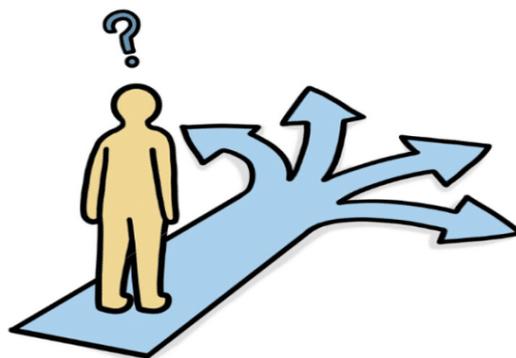
Toma de decisiones en el contexto del **ABP**

Es imposible resolver un problema sin tomar una decisión y viceversa. La razón de tomar una decisión es resolver un problema (Lazzati, 2013). En otras palabras, la toma de decisiones es la elección o desarrollo de un proceso o evento problemático causado en un contexto y un momento determinado, bien sea de nivel familiar, escolar, social, empresarial e incluso sentimental (Chalarca y González, 2016).

Decisiones en el aula

La toma de decisiones es una habilidad que se empieza a adquirir desde edades tempranas.

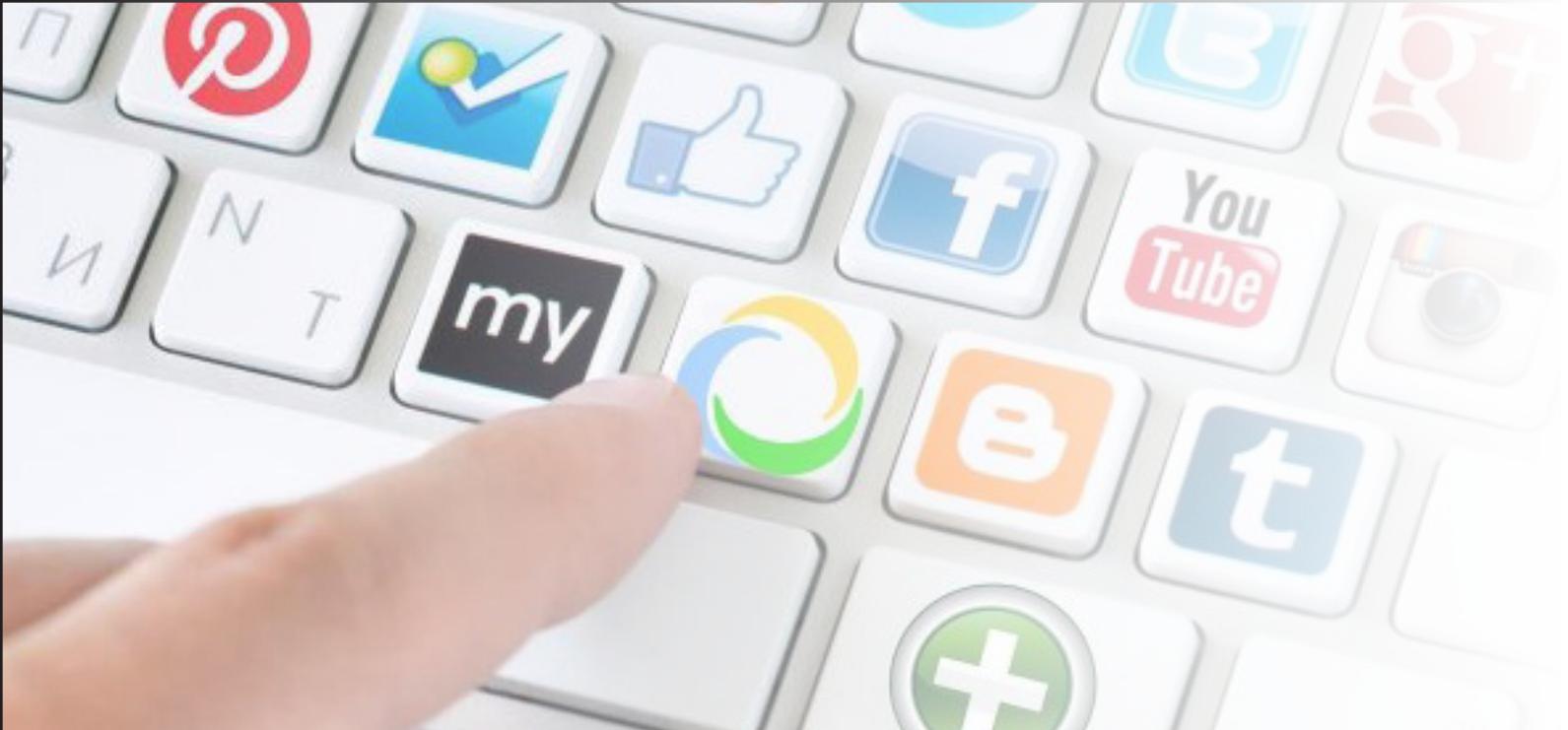
Es por eso que la escuela, además de ser el lugar donde los niños y niñas aprenden esta habilidad, es un activo básico en el que los estudiantes desarrollan las emociones, las relaciones personales, y, por supuesto, la capacidad para tomar diferentes decisiones.



Para Scott y Bruce (1995) los estilos de toma de decisiones son:

- **Racional:** se toman decisiones de forma lógica y sistemática.
- **Evitativo:** se evita tomar decisiones importantes cuando el individuo soporta presión.
- **Dependiente:** raramente se toman decisiones importantes sin consultarlas antes con otras personas.
- **Intuitivo:** se toman decisiones usando la intuición.
- **Espontáneo:** se toman decisiones rápidas y de forma espontánea.

La toma de decisiones en el método del ABP es de suma importancia, ya que, al no realizar una acción de manera correcta, esta influirá en el producto final que se presentará a la comunidad educativa.



La implementación de las TIC en el **ABP**

Las TIC tienen un papel destacado en todas las fases del proyecto. De forma general, las TIC pueden facilitar: la gestión del proyecto, el fomento de la creatividad, la búsqueda y organización de la información, la colaboración y toma de decisiones, la comunicación y/o la evaluación. Con referencia a las fases del proyecto, en la primera fase se plantea el inicio, el “lanzamiento del proyecto”, que ha de buscar la motivación del alumnado. La asignación, temporalización, organización y seguimiento de tareas puede realizarse con los muros digitales (como Padlet o Google Sites) permitirán compartir los progresos de un grupo con el resto.

En la segunda fase de investigación-acción, el alumnado determinará lo que sabe y lo que debe conocer para llegar a conseguir el producto final. Para ello, necesitará herramientas de búsqueda de información (buscadores), de organización de información (Diigo, Evernote o Google Keep), de almacenamiento (Drive o OneDrive) y de volcado de información (Mindmeister, Tiki toki o Popplet). La finalidad no es la presencia de las TIC en sí mismas, es decir, el producto final no es el podcast o el blog que el alumnado elabora, sino el reto que resuelve. Muchas herramientas les facilitarán la creación

(infografías, con Piktochart; presentaciones, con Prezi; juego, con Scratch; partituras, con Noteflight o cómics, con Pixton). El trabajo en el ABP es colaborativo y, en esta fase, es esencial. La comunicación y la cooperación cobran relevancia en la resolución de problemas, construcción de opiniones y en la ideación. Se pueden generar ideas con Stormboard, esbozarlas en una pizarra colaborativa, con Jamboard o compartirlas gráficamente, con Storyboardthat o Canva. La fase de evaluación se puede realizar con CoRubrics, un complemento para hojas de cálculo de Google que permite realizar un proceso completo de evaluación con rúbricas. Presenta varias ventajas frente a otras herramientas: permite realizar los tres tipos de evaluación (por parte del docente, autoevaluación y coevaluación entre iguales), posibilita el procesamiento de las respuestas obteniendo una calificación cuantitativa y facilita la opción de enviar la calificación a las y los alumnos de manera individual (Pérez et al., 2021).

Resultados esperados

Los resultados esperados por medio de la presente guía didáctica son:

- Que los docentes que revisen detalladamente esta guía sean capaz de aplicar el método del Aprendizaje Basado en Proyectos para la construcción del conocimiento matemático en el aula clase.
- Que los docentes promuevan un aprendizaje eficaz y eficiente a través del ABP obteniendo así aprendizajes significativo en los estudiantes.
- Mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje en el campo matemático.
- Que los docentes utilicen esta guía como base para mejorar sus métodos en el hecho educativo.
- Que se genere conocimiento y se promueve la autonomía e investigación en los actores educativos.
- Fortalecer las capacidades, actitudes y competencias en docentes y estudiantes.
- Incremento de proyectos creativos, emblemáticos y originales por parte de los estudiantes con el objetivo de construir conocimientos matemáticos.



Referencias bibliográficas

- Benjumeda, F. (2012). *Proyectos para la enseñanza de las Matemáticas en educación secundaria*. Universidad de Almería.
- Chalarca, G. y González, G. (2016). Toma de decisiones en el aula escolar. *Plumilla Educativa*, 17(1), 69-89.
- Dale, E. (1946). The cone of experience. En E. Dale (Ed.), *Audiovisual methods in teaching*. The Dryden Press.
- De Miguel, M. (2006). *Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias*. Universidad de Oviedo.
- García, J. y Pérez, J. (2018). Aprendizaje basado en proyectos: método para el diseño de actividades. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, (10), 37-63. <https://doi.org/10.51302/tce.2018.194>
- Harwell, S. (1997). Project-based learning. Promising practices for connecting high.
- Infante, J., Gillamón, C. y Bellalta, B. (2009). ¿Qué rol desempeña el tutor(a) en el aprendizaje basado en proyectos? *Congresos Científicos de la Universidad de Murcia, Seminario Internacional RED-U: "La acción tutorial en la Universidad del siglo XXI"*.
- Lazzati, S. (2013). La toma de decisiones: principios, procesos y aplicaciones. *Gránica. of a new measure. Educational and Psychological Measurement*, 55 (5), 818-831. Paso a paso. SM.
- Pease, L. (2011). *Evaluación de trabajos cooperativos*. Málaga: Aljibe.
- Pérez, A., Fonseca, E. y Molina, B. (2021). *Iniciación al Aprendizaje Basado en Proyectos. Claves para su implementación*. Universidad de la Rioja.
- Scott, S. y Bruce, R. (1995). *Decision-making style: The development and assessment school to the real word*. University of South Florida.
- Trujillo, F. (2015). *Aprendizaje basado en proyectos. Infantil, Primaria y Secundaria*. Ministerio de Educación.
- Vergara, J. (2016). *Aprendo porque quiero: El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)*.
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in society. The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.



Anexos

Proyecto Didáctico: Elaborando

Para aplicar el método del ABP en el aula clase es necesario explicitar las tres fases de para su aplicación y correcta ejecución.

Primera Fase: Planificación del Proyecto (4 horas pedagógicas)

Las actividades a plantear tienen que ser guiadas por el currículo vigente de educación, en este caso, la matriz presentada abarca información del currículo 2016 del Bloque de Geometría y medida, en el nivel de Bachillerato General Unificado.

Criterio de evaluación	CE.M.5.6. Emplea vectores geométricos en el plano y operaciones en R^2 , con aplicaciones en física y en la ecuación de la recta; utiliza métodos gráficos, analíticos y tecnológicos.
Objetivo general del área	OG.M.2. Producir, comunicar y generalizar información, de manera escrita, verbal, simbólica, gráfica y/o tecnológica, mediante la aplicación de conocimientos matemáticos y el manejo organizado, responsable y honesto de las fuentes de datos, para así comprender otras disciplinas, entender las necesidades y potencialidades de nuestro país, y tomar decisiones con responsabilidad social.
Destrezas con criterio de desempeño	M.5.2.2. Calcular la longitud o norma (aplicando el teorema de Pitágoras) para establecer la igualdad entre dos vectores. M.5.2.8. Reconocer que dos vectores son ortogonales cuando su producto escalar es cero, y aplicar el Teorema de Pitágoras para resolver y plantear aplicaciones geométricas con operaciones y elementos de R^2 , apoyándose en el uso de las TIC (software, calculadora gráfica, applets).
Indicador de evaluación	I.M.5.6.2. Realiza operaciones en el espacio vectorial R^2 ; calcula la distancia entre dos puntos, el módulo y la dirección de un vector; reconoce cuando dos vectores son ortogonales; y aplica este conocimiento en problemas físicos, apoyado en las TIC. (I.3.)

El presente proyecto tiene como finalidad que los estudiantes elaboren una empresa la misma que brinde material didáctico para la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas, de manera específica al bloque de Geometría y Medida. Para ello se organizarán las actividades por grupos de estudiantes y asignando un tiempo específico para la elaboración de diferentes recursos didácticos,

convirtiendo de esta manera al aula clase en varias fábricas de recursos didácticos creados por los protagonistas del aprendizaje. Por lo tanto, para la primera fase denominada **planificación del proyecto**, se deben ubicar todo los elementos necesarios para la experiencia del ABP y por consiguiente, cumplir con la realización del producto final.

En la actualidad, la asignatura de Matemáticas en el nivel Bachillerato cuenta con 3 horas pedagógicas a la semana, para lo cual se plantea el presente cronograma de tiempo.

Tiempo del proyecto: 1 parcial (9 semanas)

Cronograma de tiempo

1 semana	2 semana	3 semana	4 semana	5 semana	6 semana	7 semana	8 semana	9 semana
1 h. pedagógica.								
1 h. pedagógica.								
1 h. pedagógica.								

Nota. Color amarillo: primera fase, color verde: segunda fase y color fucsia: Tercera fase

Producto final: Fábrica de material didáctico para la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas, mediante la aplicación de conocimientos sobre el bloque de Geometría y Medida.

Grupos de trabajo: El aula clase se divide en grupos pequeños de tres personas, se pretende que cada grupo se base en la diversidad.

Recursos: En cada actividad se presentará una matriz que contiene diferentes enlaces de información donde el estudiante apoye a la construcción de conocimientos y a su vez rúbricas de evaluación dependiendo el contexto.

En esta primera fase es necesario realizar las siguientes cuestiones: ¿Qué sabemos?, ¿Qué queremos saber?, ¿Qué problemas detectamos? Con estas interrogantes se genera una pregunta guía que motive a investigar y actuar. En este caso, la pregunta guía es: ¿Cómo mejorar la construcción de conocimientos matemáticos en el bloque de Geometría y Medida en la institución educativa? Esta pregunta pretende contener el producto final (¿Qué se quiere llegar a obtener?) Es importante que el docente tenga una visión holística de los conocimientos de los estudiantes sobre la temática a tratar para así brindar información de apoyo y evitando que se detenga el desarrollo del proyecto.

Técnicas evaluativas: la evaluación tiene que estar presente en todo momento del proyecto, el docente necesita definir el diseño y la utilización de instrumentos necesarios para realizar este apartado. El proyecto se realizará por medio de trabajo en equipo, por lo tanto, es importante tomar en cuenta los aspectos que menciona Pease (2011) sobre la evaluación en trabajos cooperativos.

Técnica evaluativa I: Para evaluar que todos los miembros del equipo manejen los contenidos teóricos y/o productos.

- Si bien un adecuado diseño de las actividades influyen en gran medida en el hecho de que los productos sean elaborados en forma grupal, es conveniente que, al momento de recibir los productos finales, además de evaluarse los contenidos de aprendizaje, se tome un tiempo para evaluar que el producto haya sido efectivamente elaborado en equipo y por lo tanto, que todos los miembros manejen los contenidos trabajados.

- Para ello, al momento de entregar un producto grupal, se puede reunir al equipo y al azar hacer una pregunta integradora (que cubra varios ejes del trabajo) a uno de los miembros del equipo. De no saberla, se le puede dar oportunidad a uno más. Si ese tampoco sabe la respuesta el trabajo es devuelto. Puede usarse como condición para recibir el trabajo o bien como parte de la nota del producto final. De este modo se garantiza que todos los participantes manejen la totalidad de los contenidos, lo cual supone que exista un trabajo en equipo real de intercambio y construcción conjunta.
- Otra estrategia es aplicar una prueba individual a todos los miembros de cada equipo el día de entrega del producto final, la cual contenga una o dos preguntas en las que se requiera integrar las distintas partes del trabajo realizado. Ello permitirá evaluar en qué medida todos los integrantes conocen y manejan todos los contenidos del trabajo. El resultado de dicha prueba puede constituir parte la nota del trabajo final.
- De acuerdo a la naturaleza del producto solicitado, conviene que el profesor diseñe sus propias estrategias para evaluar que los integrantes manejen los contenidos del mismo, que deberán ser indicadas y explicadas a los alumnos al inicio del proceso.

Técnica evaluativa II: Para evaluar la dinámica del grupo

Es importante que aparte de la evaluación de contenidos se aplique una coevaluación, donde los estudiantes se evalúen unos a otros, respecto a una serie de criterios emitidos por el docente, que identifique el desempeño en el trabajo de equipo, esta nota puede ser (ejemplo de 0 a 2) para cada miembro del grupo. Luego, las notas que cada compañero asignado a cada estudiante, se promedian con la nota final. Es importante asegurarse que los estudiantes no se pongan de acuerdo previamente en asignarse una puntuación determinada, por eso se recomienda emplear diferentes instrumentos en cada ocasión (fichas, entrevistas, entre otros).

Ejemplo: En la siguiente rúbrica, se presentan una serie de criterios para que se evalúe a cada miembro del equipo con respecto al desempeño en grupo.

Escala de calificación: 0 (no cumple nunca con el criterio mencionado), 1 (cumple parcialmente) y 2 (siempre cumple).

Criterios a evaluar	Integrantes			Puntuación
	I	II	III	
Asiste de manera puntual a todas las reuniones de trabajo				
Cumple a tiempo cada actividad encomendada				
El trabajo realizado es de calidad				
Propone ideas para el desarrollo de las actividades				
No impone ideas sobre la voluntad del equipo				
Cumple con lo establecido por el grupo				
Total				

Técnica evaluativa III: Actitudes en el trabajo

Es necesario realizar una autoevaluación en cada estudiante, donde el docente plantee los criterios a evaluar, y de forma coordinada el docente evalúe los mismos criterios. Si las puntuaciones entre el estudiante y el docente son diferentes se realice una confrontación para llegar a una sola calificación.

Ejemplo: En la siguiente tabla, se presentan criterios, para que de manera personal se evalúe de acuerdo al desempeño en el curso y trabajo en equipo hasta el momento.

Escala de calificación: 0 (no se ha realizado completamente) y 1 (se ha realizado completamente).

Benjumeda (2012) propone los siguientes criterios:

1. Asistencia y puntualidad a clase		Puntuación	
1.1 He asistido a más de 80% de las sesiones del curso hasta el momento	0	1	
1.2 Al asistir he sido puntual en mi llegada y partida	0	1	
1.3 Durante mi permanencia en la clase evito salidas que interrumpan la dinámica de trabajo	0	1	
Total			
2. Participación activa en clase		Puntuación	
2.1 He prestado atención a las clases. Doy cuenta de ellos con mi lenguaje no verbal (mirada, postura, expresión, etc)	0	1	
2.2 Realizo preguntas para aclarar los puntos o para motivar la reflexión	0	1	
2.3 Participo en las actividades de trabajo en el aula propuestas por el profesor involucrándome con ellas, aportando con mis ideas y opiniones y buscando llevarlas a cabo de la mejor manera posible.	0	1	
2.4 He propiciado un clima agradable (de tolerancia, respeto y buen trato) en clases.	0	1	
Total			
3. Trabajos y tareas fuera de clase		Puntuación	
3.1 He cumplido con el 80% de los trabajos indicados, entregándolos en las fechas programadas	0	1	
3.2 Antes de realizar la tarea y/o actividad, reflexiono sobre la mejor manera posible de llevarla a cabo	0	1	
3.3 He realizado mis trabajos y tareas con dedicación y esfuerzo tratando de conseguir un nivel óptimo de calidad	0	1	
Total			
4. Trabajo en equipo en el curso		Puntuación	
4.1 He asistido a más del 80% de las reuniones de trabajo de mi equipo	0	1	
4.2 Al asistir he sido puntual en mi llegada y partida	0	1	
4.3 He participado en forma activa al diseño del trabajo grupal, aportando con mis ideas respecto de cómo llevar a cabo la actividad de la mejor manera posible	0	1	
4.4 He cumplido mi parte del trabajo en los plazos establecidos por mi grupo	0	1	
4.5 He realizado mi trabajo con un nivel óptimo de calidad	0	1	
4.6 Antes de entregar el producto final grupal, lo he revisado y he aportado con mis comentarios y sugerencias para mejorarlo	0	1	
4.7 He mostrado apertura para resolver los conflictos que puedan surgir en mi equipo (haciéndolos explícitos y planteando posibles soluciones)	0	1	
4.8 He propiciado un clima agradable de trabajo (de tolerancia, respeto y buen trato) en mi equipo.	0	1	
Total			

Segunda Fase: Implementación de la acción en el aula (20 horas pedagógicas)

Desarrollo del Proyecto

En esta fase los estudiantes necesitan crear un plan de actividades con su determinado tiempo, guiado de las actividades expuestas por el docente.

ACTIVIDADES

1. Elección del nombre de su fábrica

Para empezar, cada grupo necesita pensar un nombre de su empresa relacionada a la elaboración de material didáctico. Para cumplir con este apartado, se debe contar con algunos requisitos, por ejemplo:

- El nombre debe ser llamativo.
- Representa una justificación lógica a lo que se hace referencia.
- No debe ser extenso.

2. Creación del logotipo

Al cumplir con el paso anterior, crearán los estudiantes un logotipo que represente significativamente la idea de su fábrica, para lo cual necesitan tomar en cuenta lo siguiente:

- El logotipo contiene figuras geométricas.
- Los colores utilizados se encuentran combinados y cumplen una tonalidad adecuada.
- El tamaño es proporcional a la visualización de letras, gráficos, entre otros.

Se presenta una matriz que contiene enlaces de fuentes de apoyo a los estudiantes y una rúbrica de evaluación para estos apartados.

Matriz de apoyo

Agrupaciones	Equipos cooperativos
Tiempo	4 horas pedagógicas
Materiales	Computador e internet, revistas, periódico, folletos, lápiz, pinturas, esferos, marcadores.
Recursos	NOMBRE DE LA EMPRESA
	https://www.1000ideasdenegocios.com/2008/11/como-elegir-el-nombre-perfecto-para-tu.html https://www.puromarketing.com/3/5855/para-elegir-nombre-marca.html https://www.pymesyaautonomos.com/estrategia/como-elegir-el-nombre-de-nuestra-empresa http://mi-futura-empresa.over-blog.com/article-como-elegir-buen-nombre-para-empresa-80302853.html
	LOGOTIPO
	https://www.designevo.com/es/create/logos/geometric.html https://ar.pinterest.com/litobagnato/logosfiguras-geom%C3%A9tricas/ https://www.staffcreativa.pe/blog/seis-consejos-para-usar-cuadriculas-diseno-logotipos/ https://www.paredro.com/la-psicologia-de-la-geometria-aplicada-al-diseno-de-logos-tips/

EVALUACIÓN				
Aspectos a evaluar	Mejorable (1-4)	Regular (5-6)	Bien (7-8)	Excelente (9-10)
CONSTITUCIÓN DE LA EMPRESA				
Nombre	Nombre sin sentido, mal redactado o con faltas de ortografía.	Nombre confuso o poco relacionado a la empresa.	Nombre relacionado a las características y bien redactado.	Nombre original, bien redactado y coherente.
Logotipo	Logotipo sin coherencia con la situación descrita y sin aplicación de figuras geométricas.	Logotipo incoherente con los aspectos a tomar en cuenta.	Logotipo creado al contexto, con un manejo aceptable de figuras geométricas.	Logotipo adecuado al contexto, excelente uso de figuras geométricas y colores relacionados a la empresa.
EXPOSICIÓN				
Educación en la exposición	Exposición desordenada, incompleta y poco entendible.	Exposición ordenada y entendible pero incompleta.	Exposición ordenada, entendible y ajustada al tiempo previsto.	Exposición ordenada, entendible, ajustada al tiempo, completa, buena expresión escrita.
Expresión oral	Postura incorrecta y un tono de voz no adecuado.	Mantiene una postura parcialmente correcta y un tono de voz parcialmente adecuado.	Mantiene la mayoría del tiempo una postura correcta y un tono de voz adecuado.	Mantiene todo el tiempo una postura correcta y un tono de voz adecuado.
Participación	Sólo algunos miembros del grupo no han trabajado.	Algún miembro del grupo no ha trabajado.	Algún miembro del grupo ha trabajado mayor tiempo en la exposición.	Todos los miembros han participado por partes iguales.

3. Creación de facturas y presupuesto

Cada empresa debe contar con un documento que emane la empresa a sus clientes, por lo tanto, cada grupo creará un modelo de factura y presupuesto, esto se realizará en una hoja de cálculo para que los datos se introduzcan de manera fácil y permita realizar cálculos de manera rápida y precisa. Aspectos a tomar en cuenta:

- Los datos escritos se trabajarán por porcentajes e incrementos y disminuciones porcentuales, es decir, considerar IVA y descuentos. De forma individual se realizarán ejercicios contextualizados a lo mencionado anteriormente.
- Los estudiantes de forma autónoma aprenderán a trabajar con las funciones básicas de Microsoft Excel.

Aplicados estos conocimientos, se creará un modelo de factura y presupuesto para su empresa, en la matriz siguiente se adjuntan recursos de apoyo y tiempo a ejecutarse.

Matriz de apoyo

Agrupaciones	Equipos cooperativos
Tiempo	5 horas pedagógicas
Materiales	Computador e internet, Excel, ejemplos de facturas y presupuestos. Material de apoyo sobre el tema.
Recursos	https://harotecno.wordpress.com/2010/05/16/actividad-con-open-office-excel-crea-tu-factura/ http://hojamat.es/ http://galeon.com/vista-hermosa/excel/archivos/manualexcel.pdf https://www.aboutspanol.com/como-hacer-una-factura-en-excel-1791104 https://www.youtube.com/watch?v=pnceOOpdTpl https://www.businessinsider.es/como-crear-presupuesto-excel-facil-rapido-859861

Rúbrica de evaluación

EVALUACIÓN				
Aspectos a evaluar	Mejorable (1-4)	Regular (5-6)	Bien (7-8)	Excelente (9-10)
Proporcionalidad y porcentajes				
Actividad individual	No conoce como calcular porcentajes y proporciones.	Comprende poco como calcular porcentajes y proporciones. Realiza los ejercicios con varios errores.	Comprende bien como calcular porcentajes y proporciones. Realiza ejercicios con pocos errores.	Comprende excelentemente como calcular porcentajes y proporciones. Realizar de manera perfecta los ejercicios.
Hoja de cálculo (Excel)				
Actividad individual	No realiza las actividad o están completamente mal.	Realiza las actividades con fallos significantes. No sabe utilizar el programa.	Realiza casi bien las actividades. Conoce parcialmente bien el programa.	Realiza de manera correcta las actividades. Conoce el programa.
Modelo de Factura y presupuesto	No cuenta con todos los elementos importantes en los documentos.	No incluye todos los campos necesarios y se evidencia poco trabajo.	Incluye los datos necesarios y logotipo.	Incluye los datos necesarios, logotipo y se evidencia diseño en el trabajo.

4. Trabajos de la empresa

Al ya tener constituida la empresa, se presentan los primeros trabajos, en este caso la construcción de tres materiales didácticos, para lo cual se necesitará tomar en cuenta algunos puntos importantes para su ejecución:

- En primer lugar es necesario abordar temáticas relacionadas al cálculo de triángulos, longitudes, entre otros temas necesarios para la geometría, donde se utilizará el Teorema de Pitágoras. Y se seguirá extendiendo de acuerdo a las figuras que se irán determinando en cada situación y cuál es el método que permite resolverlas, estas acciones son realizadas por el docente. Para los estudiantes este trabajo es individual, aunque después los conocimientos construidos serán aplicados en los trabajos de grupo.
- El docente debe asegurar que se aborde todos los contenidos previstos para el parcial, esta acción puede ser guiada por medio de la flexibilidad que brinda el currículo de educación.
- Al culminar de manera satisfactoria lo dicho anteriormente, las temáticas continúan de manera secuencial, sobre figuras planas y situaciones en las que se pueden presentar, se ejecutará exposiciones y ejemplos para hallar soluciones.
- Al acabar el proceso de formación, el estudiante se encuentra listo para aplicar sus conocimientos a través de la experiencia del ABP.

El trabajo a realizar se divide en diferentes acciones, es decir:

Acción 1. Selección de los materiales didácticos a elaborar

Los estudiantes a través de una revisión bibliográfica en diferentes buscadores o cualquier otro medio que ellos utilicen (entrevista a profesores y estudiantes, búsqueda en libros, entre otros). Seleccionarán 3 materiales didácticos a realizar con los conocimientos que tienen y que esos materiales cuenten con los siguientes requisitos:

1. El material didáctico sea fácil de usar.
2. Su aplicación pueda ser de uso individual o colectivo.
3. Se adapte a los diferentes contextos.
4. Proporcionen información.
5. Cuenten con capacidad de motivación.
6. Los materiales para la elaboración sean alcanzables por el grupo.
7. Brinde motivación para el proceso de enseñanza aprendizaje.
8. Se aplique los conocimientos del Bloque de Geometría y Medida.
9. Permita demostrar los conocimientos matemáticos de manera creativa.

Acción 2. Recolección de materiales para la elaboración de los trabajos

Completada la primera acción se procede a recolectar todo el material necesario para su ejecución y se plantea un borrador con medidas, longitudes y todo lo necesario que utilizarán para la construcción de los materiales didácticos, aquí los grupos desarrollarán capacidades sobre reflexión, planificación, entre otros. Además, contar con todos los recursos y materiales que necesitan para llegar a cumplir con el trabajo solicitado.

Acción 3. Construcción de los productos finales

Al cumplir de manera satisfactoria las acciones previas, se procede a la respectiva elaboración de los materiales didácticos.

El docente debe estar en todo momento como orientador de la construcción de conocimientos, ya que, los estudiantes a través de esta experiencia se pretende que desarrollen la autonomía en este proceso. Es decir, al presentarse algún obstáculo salgan victoriosos con la ayuda de su equipo y de esta manera se construyan conocimientos matemáticos en cada uno de los alumnos a la ejecución de los productos finales.

Matriz de apoyo

Agrupaciones	Equipos cooperativos
Tiempo	11 horas pedagógicas
Materiales	Computador, revistas, periódico, folletos, lápiz, pinturas, esferos, marcadores, material (elaboración material didáctico), cuaderno, hojas y proyector.
Recursos	Teorema de Pitágoras
	Para la explicación del docente se utilizará la siguiente información: https://www.superprof.es/apuntes/escolar/matematicas/geometria/basica/teorema-de-pitagoras.html https://www.todamateria.com/teorema-de-pitagoras/ libro guía de la clase y de esta información: https://www.matesfacil.com/pitagoras/problemas-resueltos-pitagoras.html https://www.matematicasonline.es/segundoeso/ejercicios/Pitagoras-cuadernillo.pdf
	Cálculo de perímetro y longitudes
	Como apoyo para esta temáticas se utilizará la siguiente información: https://www.smartick.es/blog/matematicas/geometria/calcular-perimetros/#%C2%BFQue_es_el_perimetro https://www.youtube.com/watch?v=V6_Akrn8WZE https://www.youtube.com/watch?v=OTT8SKMdBD8 Ejercicios de aplicación: http://mimosa.pntic.mec.es/clobo/geoweb/area1.htm
Recursos	Elaboración de material didáctico
	Explicación sobre material didáctico: https://www.youtube.com/watch?v=G5eXbWZ92hA Ideas sobre materiales didácticos: http://erecursos.uacj.mx/bitstream/handle/20.500.11961/2063/TEMA%20I-Materiales%20Did%C3%A1cticos.pdf?sequence=4&isAllowed=y https://www.youtube.com/watch?v=96Uworr2D5c https://www.youtube.com/watch?v=fUpXM3JHFq4

EVALUACIÓN				
Aspectos a evaluar	Mejorable (1-4)	Regular (5-6)	Bien (7-8)	Excelente (9-10)
Aspectos geométricos				
Teorema de Pitágoras	Las actividades no se han realizado o existe demasiados errores.	Existen algunos errores en la aplicación de conocimientos matemáticos.	Se han realizado las actividades y existe una cantidad mínima de errores.	Se ha realizado las actividades de manera satisfactoria y sin errores.
Figuras Geométricas (perímetro y longitudes)	Las actividades no se han realizado o existe demasiados errores.	Existen algunos errores en la aplicación de conocimientos matemáticos.	Se han realizado las actividades y existe una cantidad mínima de errores.	Se ha realizado las actividades de manera satisfactoria y sin errores.
Actividades individuales				
Aplicación de conocimientos	Se evidencia gran falta de conocimientos matemáticos	Algunos conocimientos no han sido asimilados de manera correcta	La aplicación de conocimientos es buena pero existen algunos errores	La aplicación de conocimientos es satisfactoria y sin errores.
Trabajo en clase	No se ha resultado o existe una gran cantidad de errores.	Existen errores significativos en la solución.	Se ha realizado pero existen pocos errores.	Completado y sin errores.
Actividades grupales				
Ambiente del grupo	Los integrantes han trabajado de manera individual y algunos no han trabajado,	Todos los integrantes han trabajado de manera individual.	El grupo ha trabajado de forma cooperativa aunque algunas actividades se ha realizado de manera individual.	El grupo ha trabajado completamente de forma colaborativa, han colaborado con sus compañeros y todo lo realizado de manera correcta.
Trabajos realizados	No se han realizados las actividades.	Actividades incompletas.	Se han resuelto casi todas las actividades.	Se han resuelto todas las actividades a tiempo y de manera correcta.

Tercera Fase: Comunicación del producto final y evaluación (3 horas pedagógicas)

Esta fase se evidencia el trabajo realizado en cada una de las fases anteriores, además se realiza la comunicación del producto final a la comunidad educativa y se emite una nota tomando en cuenta todas las rúbricas realizadas en la segunda fase.

5. Exposición del producto final

Los estudiantes recopilan toda la información realizada a lo largo del parcial y preparan una exposición, la misma que pueden ser invitados todas las actores de la institución educativa y presentan el producto final, que en este caso es la creación de la empresa con productos de material didáctico del Bloque de Geometría y Medida. En esta sesión los protagonistas del evento son todos los grupos que de manera creativa adecuarán su espacio y expondrán todo los recursos creados en el proyecto (Nombre, logotipo, factura, presupuesto, material didáctico, entre otros) para que la audiencia conozca el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Matemáticas durante un parcial.

Matriz de apoyo

Agrupaciones	Equipos cooperativos
Tiempo	3 horas pedagógicas
Materiales	Computador, proyector, presentaciones, material didáctico.
Indicaciones	Para la exposición: <ul style="list-style-type: none">• Los estudiantes tienen que estar correctamente presentados.• Todos lo realizado en el parcial debe ser expuesto de manera organizada y el tamaño debe ser proporcional para la audiencia.• La organización y exposición se realiza de manera organizada y educada.

EVALUACIÓN				
Aspectos a evaluar	Mejorable (1-4)	Regular (5-6)	Bien (7-8)	Excelente (9-10)
Trabajo en equipo				
Funcionamiento	El grupo se ha dividido en todo momento.	Han surgido problemas y algunos miembros no han participado.	Algunos miembros no han participado activamente y los problemas se han solucionados de manera correcta.	El grupo ha trabajado siempre de manera colaborativa y todos los participantes han trabajado activamente.
Trabajo realizado	No se han trabajado de forma cooperativa.	Algunos miembros no han trabajado de manera cooperativa.	La mayoría de integrantes han trabajado de forma cooperativa.	Todo el grupo ha trabajado de manera cooperativa.
Producto Final				
Aspectos técnicos	No cuentan con los requisitos necesarios.	Cuentan con errores significativos.	Cumplen con los requisitos en su mayoría.	Cumplen con los requisitos de manera correcta y se evidencia un gran trabajo.
Creatividad	Los recursos realizados no cuentan con una argumentación.	Los recursos son poco creativos y no muy originales.	Los recursos cuentan con un gran valor de imaginación.	Los recursos son creativos, originales y emblemáticos.
Exposición				
Educación en la exposición	Exposición desordenada, incompleta y poco entendible.	Exposición ordenada y entendible pero incompleta.	Exposición ordenada, entendible y ajustada al tiempo previsto.	Exposición ordenada, entendible, ajustada al tiempo, completa, buena expresión escrita.
Expresión oral	Postura incorrecta y un tono de voz no adecuado.	Mantiene una postura parcialmente correcta y un tono de voz parcialmente adecuado.	Mantiene la mayoría del tiempo una postura correcta y un tono de voz adecuado.	Mantiene todo el tiempo una postura correcta y un tono de voz adecuado.
Participación	Sólo algunos miembros del grupo no han trabajado.	Algún miembro del grupo no ha trabajado.	Algún miembro del grupo ha trabajado mayor tiempo en la exposición.	Todos los miembros han participado por partes iguales.

APRENDIZAJE BASADO EN



Autora: Erika Nayely Gaona Jumbo
Correo electrónico: erikanayelyg@gmail.com
Celular: +593 967762980 (Claro)

Anexo 2. Bitácora de búsqueda

Aprendizaje Basado en Proyectos								
	Motor de búsqueda	Ecuación de búsqueda	N° de resultados	Resultados relevantes	Autor	Año	Enlace	
							Original	Recortado
1	Google académico	Aprendizaje basado en proyectos	1.120.000	1. Aprendizaje basado en proyectos	Galeana Loured	2006	https://500historias.com/lecturas/El-aprendizaje-basado-en-proyectos.pdf	https://bit.ly/3fFUkq
2				3. Evaluación de la estrategia "aprendizaje basado en proyectos"	Rodríguez Eduardo, Vargas Edgar y Luna Janeth	2010	http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-12942010000100002	https://bit.ly/3sw827u
3				4. Investigación-acción y aprendizaje basado en proyectos. Una revisión bibliográfica	Botella Ana María y Ramos Pablo	2019	https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0185-26982019000100127&script=sci_arttext	https://bit.ly/3FitsfW
4				5. Qué dicen los estudios sobre el Aprendizaje Basado en Proyectos	Sánchez José	2013	https://colorearte.cl/wp-content/uploads/2021/05/Aprendizaje-basado-en-proyectos.pdf	https://bit.ly/3syZlct
5				7. El aprendizaje basado en proyectos: un constante desafío	Recalde Itziar y García Jon	2015	https://revistas.usc.gal/index.php/ie/article/view/2304	https://bit.ly/3TVqUJg
6				8. Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia universitaria	Toledo y Sánchez	2018	https://idus.us.es/handle/11441/86870	https://bit.ly/3Wklwjd
7				9. Aprendizaje basado en proyectos. Infantil, Primaria y Secundaria	Trujillo F.	2015	https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=XslmCwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT6&dq=aprendizaje+basado+en+proyectos&ots=pQWvjmUvHe&sig=BeXU5pNHvIaLpVIYkcaQsH1w7g#v=onepage&q=aprendizaje%20basado%20en%20proyectos&f=false	https://bit.ly/3TJ1K0g
8				11. Aprendizaje basado en proyectos	Gonzalo Cobo Gonzalo y Valdivia Silvana	2017	https://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/170374	https://bit.ly/3TWmuSm
9				12. Aprendizaje basado en proyectos: método para el diseño de actividades	García Javier y Pérez Jorge	2018	https://www.tecnologia-ciencia-educacion.com/index.php/TCE/articulo/view/194	https://bit.ly/2kFz7G2
10				13. El aprendizaje basado en proyectos una oportunidad para trabajar interdisciplinariamente	Medina Margarita y Tapia Milton	2017	https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6220162	https://bit.ly/3TGxa7y

11				14. Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): evaluación desde la perspectiva de alumnos de Educación Primaria	Muñoz A y Basilotta Pablo	2017	https://revistas.um.es/rie/article/view/246811/203561	https://bit.ly/30bkp9y
12	Google académico	Proyectos interdisciplinarios	69.700	15. Instructivo para la elaboración de proyectos interdisciplinarios	Ministerio del Ecuador	2021	https://recursos2.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/2021/09/instructivo-para-elaboracion-de-proyectos-interdisciplinarios-2021-2022.pdf	https://bit.ly/3zFZaQS
13	Google académico	"aprendizaje basado en proyectos"	26.600	4. Aprendizaje basado en proyectos en educación infantil: cambio pedagógico y social	Martínez A y Carrillo M.	2018	https://rieoei.org/RIE/article/view/2861/3831	https://bit.ly/2GKthf4
14				5. El aprendizaje basado en proyectos: Una capacitación docente vinculante	E Cyrules, M Schamne	2021	http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-7468202100010001	https://bit.ly/3N7F4nX
15				7. Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): experimentación en laboratorio, una metodología de enseñanza de las Ciencias Naturales	Causil Luis y Rodríguez Adrián	2021	https://doi.org/10.30554/pe.1.4204.2021	https://doi.org/10.30554/pe.1.4204.2021
16	Google académico	"aprendizaje basado en proyectos en Matemáticas"	10	3. Una experiencia de ABP con aportaciones de Lesson Study	Sorroche Pedro	2016	http://repositorio.uva.es/bitstream/handle/10835/6053/10436_TFM%20Una%20experiencia%20de%20ABP%20con%20aportaciones%20de%20Lesson%20Study.pdf?sequence=1	https://bit.ly/3DBnAgl
17				4. Propuesta de innovación educativa interdisciplinar para Matemáticas en 1º de la ESO	Arranz Maria	2021	https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/49693/TFM-G1408.pdf?sequence=1&isAllowed=y	https://bit.ly/3gL73xl
18				6. Proyectos. para la enseñanza de las Matemáticas en Educación Secundaria.	Benjume da Francisco	2012	https://docplayer.es/94116784-Proyectos-para-la-ensenanza-de-las-matematicas-en-educacion-secundaria-autor-francisco-javier-benjumedamunoz-master-de-matematicas.html	https://bit.ly/3f750n4
19	Scielo	Aprendizaje Basado en Proyectos	136	5. El efecto del Aprendizaje Basado en Proyectos en el rendimiento académico de los estudiantes	Barrera Franco, Venegas Juan y ibacache Loreto	2022	https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-51622022000200277&lang=es	https://bit.ly/3T1ngMz
20				6. Aprendizaje Basado en Proyectos: metodología para fortalecer tres habilidades transversales	Villanueva Camila, Ortega Gustavo y Díaz Lesly	2022	https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-51622022000100433&lang=es	http://dx.doi.org/10.21703/0718-5162.v21.n45.2022.022

21				26. Estudio de caso del aprendizaje basado en proyectos desde los actores de nivel primaria	González María y Becerra Laura	2021	https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-74672021000100121&lang=es	https://bit.ly/3TBMUsm
22				54. El aprendizaje orientado en proyectos para el desarrollo de habilidades blandas en el nivel medio superior del IPN	Zepeda María, Cardoso Edgar y Cortés Jérica	2020	https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-74672019000200019&lang=es	https://bit.ly/3fdxtrh
23				86. Aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo de competencias matemáticas en Bachillerato	Flores Gloria y Juárez Estela	2017	https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412017000300071&lang=es	https://bit.ly/3swXJjt
24	Dialnet	Aprendizaje Basado en Proyectos	6.684	14. Iniciación al Aprendizaje Basado en Proyectos Claves para su implementación	Pérez Alicia, Fonseca Eduardo y Lucas Beatriz	2021	https://dialnet.unirioja.es/descarga/libro/785222.pdf	https://bit.ly/3U4qJvI
25				15. Aprendizaje Basado en Proyectos, en la enseñanza de Matemáticas para estudiantes de Bachillerato de la U.E.F "Pablo Hanníbal Vela"	Macías Maritza y Arteaga Iván	2022	https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8354925	DOI: 10.23857/p.c.v7i2.3667
26	Redalyc	Aprendizaje basado en proyectos	652213	1. El efecto del aprendizaje basado en proyectos en el rendimiento académico de los estudiantes	Franco Barrera; Juan Venegas; Loreto Ibacache Plaza	2021	https://www.redalyc.org/journal/2431/243172248016/	https://doi.org/10.21703/0718-5162.v21.n46.2022.015
27				3. Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia de innovación docente	Martí José	2010	https://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/revista-universidad-eafit/article/view/743	https://bit.ly/3thM8FD
28		Aprendizaje basado en proyectos	4	3. Aprendizaje basado en proyectos: una propuesta didáctica para el desarrollo socioemocional	Solís Jaime	2021	https://ultimadecada.uchile.cl/index.php/RSED/article/view/60710	https://bit.ly/3Ut45wr
29	ERIC	Project Based Learning	15050	5. Project Based Learning and Academic Procrastination of Students in Learning Physics	I Wayan, Ni Ketut	2019	ERIC - EJ1239269 - Aprendizaje basado en proyectos y procrastinación académica de estudiantes en el aprendizaje de la física, International Journal of Instruction, 2020-enero	https://bit.ly/3U5LITA
30	Repositorio de Universidad Nacional de Loja	Aprendizaje basado en proyectos	9	2. Aprendizaje basado en proyectos para la enseñanza de la matemática en básica superior de la Unidad Educativa Comunitaria Intercultural Bilingüe "Luis Tsukanka"	Chamba L. y Oña D.	2022	https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/25092	https://bit.ly/3g4OrbT
31	Repositorio de Universidad de Valladolid	Aprendizaje basado en proyectos	266	3. Aprendizaje Basado en Proyectos: Estudio de caso sobre el potencial del método como modelo de enseñanza-aprendizaje en educación secundaria	De la Torre B.	2021	https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/48525/1/TESIS-1872-210727.pdf;jsessionid=711C073DD6D37813C88A58	https://bit.ly/3Ews0pv

							B0B3745E95?sequence=4	
32				5. Metodologías activas en el aula de educación infantil: propuesta didáctica de aprendizaje basado en proyectos (abpr/pbl).	Hernández L.	2022	https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/52317/TFG-G5423.pdf?sequence=1&isAllowed=y	https://bit.ly/3tv4fYt
33	Subsecretaría de Fundamentos Educativos Dirección Nacional de Currículo	Recursos, planificación curricular	5	1. Instructivo para la elaboración de proyectos interdisciplinarios	MinEduc	2021	https://recursos2.educacion.gob.ec/portfolio/proyectos_interdisciplinarios/	https://bit.ly/3Afa3tb
34				2. Lineamientos para el desarrollo de los aprendizajes		2021	https://recursos2.educacion.gob.ec/portfolio/proyectos_interdisciplinarios/	https://bit.ly/3Afa3tb
35		Proyecto STEAM	2	1. Guía de apoyo para los docentes en la implementación de metodología STEM - STEAM		2021	https://recursos2.educacion.gob.ec/portfolio/proyectos_interdisciplinarios/	https://bit.ly/3Afa3tb
36	Repositorio Universidad Peruana Cayetano Heredia	Aprendizaje basado en proyectos	11851	1. Influencia del aprendizaje basado en proyectos en la producción de textos expositivos en los estudiantes de 1ro de secundaria de una institución privada	Rivera	2019	http://repositorio.upeh.edu.pe/handle/20.500.12866/7768	https://bit.ly/3AEXE1R
37				3. Efectos del aprendizaje basado en proyectos en el logro de habilidades intelectuales en estudiantes del curso de contabilidad superior en una universidad pública de la región Huánuco	Malpartida	2018	http://repositorio.upeh.edu.pe/handle/20.500.12866/1515	https://bit.ly/3tY7jNb
38				6. Influencia del aprendizaje basado en proyectos en el nivel de logro de aprendizaje del idioma inglés en un instituto superior estatal-lima-2019	Pérez	2022	http://repositorio.upeh.edu.pe/handle/20.500.12866/1818	https://bit.ly/3EYucpO
39	Repositorio Universidad Continental	Aprendizaje Basado en proyectos	8172	3. Aprendizaje basado en proyectos y desarrollo de habilidades blandas en estudiantes del primer ciclo de una universidad privada de Huancayo	Veliz	2021	http://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/9775	https://bit.ly/3XttSqE
40				7. El aprendizaje basado en proyectos en el logro de competencias de los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental	Huaytalla	2021	http://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/9775	https://bit.ly/3GBRx21

Construcción del conocimiento matemático								
	Motor de búsqueda	Ecuación de búsqueda	N° de resultados	Resultados relevantes	Autor	Año	Enlace	
							Original	Recortado
1	Google académico	construcción del conocimiento matemático	563.000	1. Metodología activa en la construcción del conocimiento matemático	Puga Luis y Jaramillo Lilian	2015	https://revistas.upes.edu.ec/index.php/sophia/article/view/19.2015.14	https://bit.ly/3TVkGZL
2				4. El desarrollo del conocimiento matemático	González José, Pons Rosa y Ortiz Myriam	2011	https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6113733	https://bit.ly/3WkKtfx
3				8. Construcción de conocimiento matemático. Análisis prospectivo estratégico	Cera Juan, Senior Alex, Marín Freddy	2019	https://repositorio.cuc.edu.co/handle/11323/5939	https://bit.ly/3FuYHEI
4				15. La construcción del conocimiento matemático escolar, un estudio socio epistemológico sobre la periodicidad de las funciones	Buendía Gabriela	2013	https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Ydu1aOhVHXIC&oi=fnd&pg=PA9&dq=construcci%C3%B3n+del+conocimiento+matem%C3%A1tico&ots=CTI	https://bit.ly/3TGSHwS

							mZnihXF&sig=U07zVgsxKZUMDRx_azOYIX_-Kq8#v=onepage&q=construcci%C3%B3n%20del%20conocimiento%20matem%C3%A1tico&f=false	
5				20. Construcción de conocimiento y desarrollo de una mirada profesional para la práctica de enseñar matemáticas en entornos en línea	Salvador Llinares	2012	https://redined.educacion.gob.es/xmloi/handle/11162/96382	https://bit.ly/3NpS4W4
6	Google académico	"construcción del conocimiento matemático"	4.020	10. Acerca de la lógica de la construcción del conocimiento matemático	Crespo Cecilia	2011	http://funes.unianedes.edu.co/4868/	https://bit.ly/3sOiVSh
7				12. Desarrollo del pensamiento matemático	Bravo Juan	2005	http://s623319320.web-initial.es/wp-content/uploads/2020/07/Programa-DESARROLLO-PENSAMIENTO-MATEMATICO-INICIAL-on-line-8881.pdf	https://bit.ly/3DshYnJ
8				14. Conocimiento matemático para la enseñanza en bachillerato: un estudio de dos casos	Carrillo José	2010	https://redined.educacion.gob.es/xmloi/handle/11162/2926	https://bit.ly/3DQMR6s
9				16. Conocimiento Matemático y Enseñanza de las Matemáticas en la Educación Secundaria. Algunas Reflexiones	Socas Martín y Camacho Matías	2003	http://webdoc.sub.gwdg.de/edoc/e/EMIS/journals/BAMV/conten/vol10/socas-machin.pdf	https://bit.ly/3zGry5d
10				17. La naturaleza del conocimiento matemático y su impacto en las concepciones del profesor	Cerón Diana, Mesa Yuly y Rojas Clar	2012	http://funes.unianedes.edu.co/11735/	https://bit.ly/3UaVJKc
11				Scielo	Construcción del conocimiento matemático	31	8. El aula invertida y la construcción de conocimiento en matemáticas. El caso de las aplicaciones de la derivada	Fúneme Cristian
12	27. La Construcción del Conocimiento Didáctico Matemático al utilizar Software Educativos	Rojas Ana y Parra Hugo	2009				http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1011-2251200900010009&lang=es	https://bit.ly/3gJLdl
13	Dialnet	Construcción del conocimiento matemático	942	5. Construcción de conocimiento en alumnos universitarios a partir de la modelización matemática	Arias L y Deulofeu J.	2019	https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7004470	https://bit.ly/3FHJP5T
14				7. Construcción de conocimientos Matemáticos	Edilma Palomares	1996	https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2794035.pdf	https://bit.ly/3Nw5LTv
15				9. Construcción de conocimiento	imaculada Celina	2009	https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80212414012	https://bit.ly/3Fjm0Be
16	Redalyc	Construcción del conocimiento matemático	433090	2. Construcción de conocimiento sobre la enseñanza de la matemática en estudiantes para profesores de matemática a través de vídeos	Guerrero Oscar	2021	https://www.redalyc.org/journal/335/33571915004/	https://bit.ly/3TWdaOx
17				3. La construcción del conocimiento: algunas reflexiones	Lugo Diosey	2009	https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83613709003	https://bit.ly/3sBy0GA

18	Google académico	Proceso enseñanza aprendizaje	1.860.000	1. Elementos conceptuales básicos del proceso de enseñanza-aprendizaje	Sánchez Alfredo	2003	http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-9435200300060018	https://bit.ly/3DB9UIN
19				3. El proceso de enseñanza-aprendizaje: el acto didáctico	Meneses Gerardo	2007	https://www.kimerius.es/app/download/5793777919/El+proceso+de+ense%C3%B1anza+-+aprendizaje.pdf	https://bit.ly/3DWCdeE
20				6. Aproximación al proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador	Hernández Rafael y Miranda María	2017	https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6756270	https://bit.ly/3Ngztfi
21	Revista Torreón Universitario	estrategias de enseñanza aprendizaje		Uso adecuado de estrategias de enseñanza-aprendizaje en la implementación de Software Multimedia en el área de Matemática y Lengua y Literatura en quinto y sexto grado de educación primaria, de la escuela José de la Cruz Mena de Jinotepe-Carazo.	Lara, J.	2015	https://revistatorreonuniversitario.unan.edu.ni/index.php/torreon/articloe/view/136	https://bit.ly/3XHt1mn
22	Google académico	"proceso de enseñanza aprendizaje"	475.000	8. Los objetivos y su importancia para el proceso de enseñanza-aprendizaje	Salcedo Hernán	2011	https://www.redalyc.org/pdf/659/65926549007.pdf	https://bit.ly/2BDYNY2
23	Google académico	Diseño instruccional	64.900	1. Diseño instruccional	Consuelo Belloch	2012	http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/handle/123456789/1321	https://bit.ly/3hC26Yq
24				2. Diseño instruccional y teoría del aprendizaje	Margel Brenda	1998	http://cursa.ihmc.us/rid=1276970728093_63123523_16905/Diseno-Instructional-y-teoria-aprendizaje.pdf	https://bit.ly/3O1E99b
25	Google académico	Aprender haciendo	846.000	Aprender haciendo–investigar reflexionando: caso de estudio paralelo en Colombia y Chile	Rodriguez, G., Arturo B., Ramirez L. y Leonardo J.	2014	https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5061041	https://bit.ly/3hCaOpA
26	Google académico	Aprendizaje en Matemáticas	1.130.000	1. Aprendizaje en matemáticas	Flores P.	2003	https://www.ugr.es/~pflores/textos/cLASES/CAP/APRENDI.pdf	https://bit.ly/3THCLcR
27				2. Motivación y dificultades de aprendizaje en Matemáticas	Font V.	1994	https://revistasuma.fespm.es/sites/revistasuma.fespm.es/IMG/pdf/17010-016.pdf	https://bit.ly/3ArNJN0
28				3. Los errores en el aprendizaje de matemática	Engler, A., Gregorini, M. I., Müller, D., Vrancken, S., y Hecklein, M.	2004	http://funes.unianedes.edu.co/23134/	https://bit.ly/3gm2qKq
29	Dialnet	Aprendizaje de la matemática	7.721	Importancia de los conocimientos matemáticos previos de los estudiantes para el aprendizaje de la didáctica de la matemática	Alcalde, E.	2010	http://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=21643	https://bit.ly/3GHmUrZ
30	Revista iberoamericana de educación	Aprendizaje de la matemática	155	Perspectiva integrada de la enseñanza y aprendizaje de la matemática	Falsetti, M., Rodríguez, G., Formica, F.	2007	http://union.fespm.es/index.php/UNION/article/view/1302/1002	https://bit.ly/3EwTha4

31	Ministerio de Educación de Ecuador	Enseñanza de la matemática		Actualización y fortalecimiento curricular de la educación básica	Ministerio de Educación de Ecuador	2010	http://web.educacion.gob.ec/_upload/10mo_anio_MATEMATICA.pdf	https://bit.ly/3VpyjAD
32	Antrópica. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades	Dificultades en la enseñanza de las matemáticas	1	Dificultades y retos en enseñar matemáticas a estudiantes con necesidades educativas especiales en tiempos de pandemia	Yoshirah Itzel García Moo, Jesús Enrique Pinto Sosa	2022	https://antropica.com.mx/ojs2/index.php/AntropicaRCSH/article/view/343/496	https://bit.ly/3OLsCv7
33	Repositorio Universidad Internacional de la Rioja	Dificultades en la enseñanza de las matemáticas	7027	Principales dificultades en el aprendizaje de las Matemáticas. Pautas para maestros de Educación Primaria.	Fernández, Consuelo	2013	https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/1588/2013_02_04_TFM_ESTUDIO_DEL_TRABAJO.pdf?sequence=1	https://bit.ly/2vXYUMb
34	Repositorio Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle	Dificultades para aprender matemáticas	52	Cómo descubrir, tratar y prevenir los problemas en la escuela. Detección, prevención y tratamiento de dificultades del aprendizaje	B, Arbones	2005	http://www.ideaspapiaseditorial.com/documentos_web/documentos/978-84-9839-001-8.pdf	https://bit.ly/3AH9BEed
35	Eumed	Dificultades para aprender matemáticas	2313	LA DISCALCULIA Y EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS	Antonia Gómez; María Moya	2019	https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/08/discalculia-aprendizaje-matematicas.html	https://bit.ly/3EYo4yb
36	Revista universitaria, Universitat Rovira i Virgili	Enseñanza	5	El proceso de enseñanza- aprendizaje: el acto didáctico.	Meneses B.	2007	https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8929/Elprocesoenseñanza.pdf	https://bit.ly/2I87FLM
37				La enseñanza de las matemáticas y las NTIC. Una estrategia de formación permanente	Mariela Sarmiento	2007	https://www.tdx.cat/handle/10803/8927	https://bit.ly/3EXebAD
38	Revista Semanthic Scholar	Proceso enseñanza aprendizaje	20	Principios epistemológicos para el proceso de la enseñanza-aprendizaje, según el pensamiento complejo de Edgar Morin	Armijos, Corona Emperatriz Gómez; Hernández, M.; Sánchez, Rodrigo Estalin	2017	https://www.semanticscholar.org/paper/Principios-epistemol%C3%B3gicos-para-el-proceso-de-la-el-Armijos-Hern%C3%A1ndez/2a1009e32e966058cff6b4af133daf910eb421cc	https://bit.ly/3V0HoA9
39	Revista Universidad Cooperativa de Colombia	Desarrollo del aprendizaje		Características principales de la programación neurolingüística y su funcionalidad en el desarrollo del aprendizaje del ser humano según Richard Blander y John Grinder.	Rodríguez, A	2009	https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/1858#:~:text=La%20Programaci%C3%B3n%20Neuroling%C3%BC%3ADstica%20plantea%20que,que%20se%20conoce%20seg%C3%BA%20Richar	https://bit.ly/3gB4RsT

Anexo 3. Ficha bibliográfica y de contenido

No.	Tipo de fuente	Nombre	Autor	Año	Título	Otros datos	DOI-URL	Información	Referencias
1	Revista	Ceupromed	Galeana, L.	2006	Aprendizaje Basado en Proyectos	Vol. 1. Páginas: 1-17	https://bit.ly/3fIFUkq	<p>Paráfrasis: El Aprendizaje Basado en Proyectos nace del constructivismo, ya que enfoca el aprendizaje como un resultado de construcciones mentales, donde aprenden los estudiantes a través de la construcción de nuevas ideas o conceptos. (p.3) Textual: "En el Aprendizaje Basado en Proyectos se desarrollan actividades de aprendizaje interdisciplinarias, de largo plazo y centradas en el estudiante" (p.3). Textual: "El Aprendizaje Basado en Proyectos contribuye de manera primaria a:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Crear un concepto integrador de las diversas áreas del conocimiento. 2. Promover una conciencia de respeto de otras culturas, lenguas y personas. 3. Desarrollar empatía por personas. 4. Desarrollar relaciones de trabajo con personas de diversa índole. 5. Promover el trabajo disciplinar. 6. Promover la capacidad de investigación. 7. Proveer de una herramienta y una metodología para aprender cosas nuevas de manera eficaz." (p.4) <p>Paráfrasis: En este proceso de enseñanza aprendizaje los estudiantes crean sus conocimientos a partir de la ejecución de un proyecto, de esta manera los sujetos educativos aprenden diferentes técnicas para solucionar problemas y por lo tanto su proceso de construcción de conocimientos se basa en descubrir, experimentar y aprender a superar retos de todo nivel de complejidad (p.4) Textual: Centrados en el estudiante y dirigidos por el estudiante.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Claramente definidos: inicio, desarrollo y un final. • Contenido significativo para los estudiantes; directamente observable en su entorno. • Problemas del mundo real. • Investigación. • Sensible a la cultura local. • Objetivos específicos relacionados con los estándares del currículo educativo para el siglo XXI. • Productos de aprendizaje objetivos. • Interrelación entre lo académico, la realidad y las competencias laborales. • Retroalimentación y evaluación por parte de expertos. • Reflexión y autoevaluación por parte del estudiante. • Evaluación en base a evidencias de aprendizaje (portafolios, diarios, etc.). <p>Textual: La evaluación debe ser real e integral. Este tipo de evaluación algunas veces se denomina "valoración de desempeño", y puede incluir la evaluación del portafolio del estudiante. (p.8)</p>	Galeana, L. (2006). Aprendizaje Basado en Proyectos. <i>Revista Ceupromed</i> . (1), 1-17. https://bit.ly/3fIFUkq

2	Revista	Scielo. Educación y educadores.	Rodríguez E., Vargas É. y Luna J.	2010	Evaluación de la estrategia "aprendizaje basado en proyectos"	Online versión ISN 2027-5358 Vol. 13 No. 1	https://bit.ly/3sw827u	<p>Paráfrasis: El ABP consiste en que los estudiantes definen el propósito de la creación de un producto final, el cual es el resultado de un proceso educativo constante, donde el estudiante desarrolle competencias como: identificar su mercado, investigar la temática que direcciona su proyecto, crear un plan para la gestión del proyecto y diseño de su producto. Textual: En la educación basada en proyectos, los docentes necesitan crear espacios para el aprendizaje, dando acceso a la información, soportando la enseñanza por la instrucción, modelamiento y guía a los estudiantes, para manejar de manera apropiada sus tareas, animarlos a utilizar procesos de aprendizaje metacognitivos, respetar los esfuerzos grupales e individuales, verificar el progreso, diagnosticar problemas, dar retroalimentación y evaluar los resultados generales.</p>	Rodríguez E., Vargas É. y Luna J. (2010). Evaluación de la estrategia "aprendizaje basado en proyectos". <i>Revista Educación y educadores</i> , 1 (13). https://bit.ly/3sw827u
3	Revista	Scielo. Perfiles Educativos	Botella A. y Ramos P.	2019	Investigación-acción y aprendizaje basado en proyectos. Una revisión bibliográfica	Versión impresa ISSN 0185-2698 Vol. 41. No. 163	https://bit.ly/3FitsfW	<p>Textual: el ABP parte de una pregunta concreta a la que el alumnado trata de dar respuesta mediante la construcción de un proyecto. Comentario: El ABP se mueve en el camino de la didáctica.</p>	Botella A. y Ramos P. (2019). Investigación-acción y aprendizaje basado en proyectos. Una revisión bibliográfica. <i>Revista Perfiles Educativos</i> , (41). https://bit.ly/3FitsfW
4	Revista	Actualidad pedagógica.	Sánchez J.	2013	Qué dicen los estudios sobre el Aprendizaje Basado en Proyectos	Vol. 1. No. 4	https://bit.ly/3syZlct	<p>Textual: El ABP es un conjunto de tareas basadas en la resolución de preguntas o problemas a través de la implicación del alumno en procesos de investigación de manera relativamente autónoma que culmina con un producto final presentado ante los demás. (p.1) Comentario: Aquí el estudiante debe aplicar los conocimientos teóricos para que en el proceso de elaboración de su producto final pueda resolver los problemas que se le presentarán a lo largo de este proceso. Textual: En el ABP los alumnos persiguen soluciones a problemas, generan preguntas, debaten ideas, diseñan planes, investigan para recolectar datos, establecen conclusiones, exponen sus resultados a otros, redefinen sus preguntas y crean o mejoran un producto final. (p.1). Textual: las acciones que deben realizar los profesores se encuentran: animar a utilizar procesos metacognitivos, reforzar los esfuerzos grupales e individuales, diagnosticar problemas, ofrecer soluciones, dar retroalimentación y evaluar los resultados. (p. 2). Textual: En el ABP, los alumnos deben involucrarse en un proceso sistemático de investigación, que implica toma de decisiones en cuanto a las metas de aprendizaje, indagación en el tema y construcción de conocimiento (p. 2). Resumen: El documento se encuentra dividido en varias secciones, en primer lugar, habla sobre lo que es el ABP, que no es ABP, rol del docente y estudiante, resultados de aprendizaje, dificultades y</p>	Sánchez J. (2013). Qué dicen los estudios sobre el Aprendizaje Basado en Proyectos. <i>Revista Actualidad pedagógica</i> , 4 (1). https://bit.ly/3syZlct

								conclusiones. Entre los aspectos más relevantes en los resultados de aprendizaje manifiestan algunos autores que los estudiantes han reportado que han aprendido muy bien, disminuyendo de esa manera el estrés y mejorando de manera significativa las relaciones con sus compañeros y docente.	
5	Revista	Innovación educativa	Recalde I. y García J.	2015	El aprendizaje basado en proyectos: un constante desafío	No. 25. Páginas: 219 - 234	https://bit.ly/3TVqUJg	Paráfrasis: El ABP se enfoca en el estudiante para construir un conocimiento a un nivel holístico e integral, es decir, el estudiante construye su aprendizaje a través de la interacción con su entorno, de esta manera, reafirmar sus raíces con el constructivismo, ya que, construye sus aprendizajes con nuevas experiencias y conocimientos actuales. (p. 221). Textual: impulsa un desarrollo de las competencias clave al movilizar un verdadero aprendizaje activo, cooperativo, centrado en quien aprende y, asociado con un aprendizaje independiente y motivador (p. 221)	Recalde I. y García J. (2015). El aprendizaje basado en proyectos: un constante desafío. <i>Revista Innovación</i> , 2 (25), 219-234. https://bit.ly/3TVqUJg
6	Revista	De currículum y formación del profesorado	Toledo J. y Sánchez M.	2018	Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia universitaria	Vol: 22. No: 2 ISSN: 1138-414X	https://bit.ly/3Wklwj	Textual: El ABP es una metodología docente centrada en los estudiantes como protagonistas de su propio aprendizaje, basado en la investigación que a lo largo del tiempo ha sido utilizado con éxito en la educación primaria, secundaria, y bachillerato. (p. 473). Paráfrasis: Los elementos del ABP son seis: Audiencia Pública, voz y voto, cuestiones dirigidas, revisión y reflexión, necesidad de saber, indagar en profundidad. (p.475)	Toledo J. y Sánchez M. (2018). Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia universitaria. <i>Revista De Curriculum</i> . 22 (2) https://bit.ly/3Wklwj
7	Libro	Secretaría General Técnica	Trujillo F.	2015	Aprendizaje basado en proyectos. Infantil, Primaria y Secundaria	Edición: 2015 ISBN: 978-84-369-5645-0	https://bit.ly/3TJ1K0g	Textual: El ABP es un plato principal rico en contenidos curriculares y en competencias clave para la sociedad del siglo XXI. (p. 4) Comentario: (IMPORTANTE)Revisar en la página 4 las características del proyecto como plato principal del aprendizaje.	Trujillo F. (2015). <i>Aprendizaje basado en proyectos. Infantil, Primaria y Secundaria</i> . Libro Secretaría General Técnica, 215 (5645). https://bit.ly/3TJ1K0g
8	Libro	Colección Materiales de Apoyo a la Docencia #1	Gonzalo G. y Valdivia S.	2017	Aprendizaje basado en proyectos	Edición: 2017 ISBN: 978-612-47489-4-3	https://bit.ly/3TWmuSm	Resumen: El Aprendizaje Basado en Proyectos corresponde a una metodología colaborativa donde involucra las diferentes capacidades que van a desarrollar los estudiantes en la ejecución de su proyecto, además el conjunto de actividades a realizar serán el momento en que cada sujeto adquiera aprendizajes actuales. Los estudiantes involucrados en generar un producto final serán capaces de planificar su trabajo de manera conjunta con el resto de sus compañeros, escuchar y desarrollar la empatía y abrir la mente hacia varios puntos de vista, negociar compromisos y tomar decisiones, evaluar de manera conjunta el avance propio y de su equipo y finalmente, se plantea soluciones generando así ideas innovadoras. Existe una guía de como implementar esta metodología, donde se cubren algunas etapas como: Planteamiento del proyecto y organización, investigación sobre el tema, definición de los objetivos y plan de trabajo, implementación y presentación y evaluación de resultados.	Gonzalo G. y Valdivia S. (2017). <i>Aprendizaje basado en proyectos</i> . Colección, 2 (4). https://bit.ly/3TWmuSm

9	Revista	CEF	García J. y Pérez J.	2018	Aprendizaje basado en proyectos: método para el diseño de actividades	No. 10. Páginas: 37-63	https://bit.ly/2kFz7G2	<p>Resumen: El Aprendizaje Basado en Proyectos nace en Dinamarca en los años 70 con el objetivo de proponer un problema que sirva y estimule el aprendizaje de los estudiantes. La mayor diferencia entre las metodologías activas es que el ABP no se limita en resolver un problema, sino que puede tratarse de una tarea compleja o hasta de un reto, de la misma manera, el foco central es el producto, el mismo que requiere aplicar conocimientos adquiridos anteriormente.</p> <p>Comentario: Revisar (estrategias, modelos, diseño de herramientas).</p>	García J. y Pérez J. (2018). Aprendizaje basado en proyectos: método para el diseño de actividades. <i>Revista CEF</i> , 1 (10), 37-67. https://bit.ly/2kFz7G2
10	Revista	Dialnet, investigación social.	Medina M. y Tapia M.	2017	El aprendizaje basado en proyectos una oportunidad para trabajar interdisciplinariamente	ISN- e 1 817 - 908 8, Vol. 14, N°. 46, 2017 (Eje mplantar dedicado a: octubre-diciembre), páginas: 236 - 246	https://bit.ly/3TGxa7y	<p>Textual: el quehacer del docente debe estar encaminado a posibilitar que cada estudiante alcance su desarrollo cognitivo mediante la toma del control de su propio aprendizaje y de esta forma permitir que todos puedan aprender a construir socialmente el conocimiento. (p. 237)</p> <p>Textual: Los proyectos interdisciplinarios se sustentan en la coordinación del profesorado de las diferentes disciplinas y cumplen la función de promover el aprendizaje de y por competencias de los estudiantes y lograr una enseñanza de calidad en el proceso. (p.238) Textual: Johari & Bradshaw (2008) donde el ABP el estudiante toma las riendas de su aprendizaje y el profesor garantiza que los proyectos encuentren el equilibrio entre la habilidad y el desafío, desencadenando una experiencia agradable en el aprendizaje. Le corresponde por tanto al profesor aplicar estrategias y acciones dirigidas a estimular el correcto actuar de los estudiantes a lo largo del proceso del ABP de modo que se recojan los resultados esperados. (p. 240)</p> <p>Comentario: Revisar Rol del docente y estudiante en el ABP (p.241).</p>	Medina M. y Tapia M. (2017). El aprendizaje basado en proyectos una oportunidad para trabajar interdisciplinariamente. <i>Revista Investigación social</i> , 1 (14), 236-246 https://bit.ly/3TGxa7y
11	Revista	Investigación educativa	Muñoz A. y Basilotta P.	2017	Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): evaluación desde la perspectiva de alumnos de Educación Primaria	Vol. 35, N°. 1, páginas 113 - 131	http://dx.doi.org/10.6018/rie.35.1.246811	<p>Textual: Durante el desarrollo de un proyecto, los estudiantes exploran y descubren intereses, formulan preguntas, organizan su trabajo, buscan información en diversas fuentes, ponen en común sus concepciones y las comparan con nueva información, las enriquecen o transforman, comunican resultados, hacen propuestas, etc. (p.114).</p> <p>Paráfrasis: El ABP se encuentra liderado con los siguientes principios constructivistas: 1. La comprensión es una construcción individual y proviene de nuestras interacciones con el medio ambiente. 2. El aprendizaje es impulsado por el conflicto cognitivo. 3. El conocimiento evoluciona a través de la negociación social. (p. 115). Comentario: Revisar (p.15) se encuentran los componentes principales del ABP, efecto positivo del ABP y expansión del las TIC.</p>	Muñoz A. y Basilotta P. (2017). Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): evaluación desde la perspectiva de alumnos de Educación Primaria. <i>Revista Investigación Educativa</i> , 1 (35), 113-131. http://dx.doi.org/10.6018/rie.35.1.246811

12	Libro	MinEduc	Subsecretaría de Fundamentos Educativos Dirección Nacional de Currículo	2021	Instructivo para la elaboración de proyectos interdisciplinarios	Código postal: 170507	https://bit.ly/3zFZaQS	Comentario: Pasos y fases de los proyectos interdisciplinarios del Ministerio de Educación	MinEduc (2021). Instructivo para la elaboración de proyectos interdisciplinarios. Subsecretaría de Fundamentos Educativos Dirección Nacional de Currículo. https://bit.ly/3zFZaQS
13	Revista	Iberoamericana	Martínez A y Carrillo M.	2018	Aprendizaje basado en proyectos en educación infantil: cambio pedagógico y social	vol. 76, páginas. 79-98	https://bit.ly/2GKthf4	Textual: Moral, Villalustre y Neira (2013) explican en su estudio que las Tecnologías de la Información y la Comunicación son agentes motivadores que permiten al alumnado una inmersión en el ámbito tecnológico que les ayuda a romper con la brecha existente entre medio rural y urbano, potenciando sus competencias digitales, capacitándolo para la búsqueda y tratamiento de la información, y el manejo de herramientas informáticas para la comunicación y el desarrollo de los proyectos colaborativos. (p.84)	Martínez A. y Carrillo M. (2018). Aprendizaje basado en proyectos en educación infantil: cambio pedagógico y social. <i>Revista Iberoamericana</i> . 1 (76), 79-98. https://bit.ly/2GKthf4
14	Revista	Scielo. Educación y educadores.	Cyrulies E. y Schamne M.	2021	El aprendizaje basado en proyectos: Una capacitación docente vinculante	ISSN 1688-7468 vol. 14 no. 1	https://doi.org/10.22235/pe.v14i1.2293	Textual: El ABP consiste en una propuesta metodológica que permite, como estrategia didáctica, que los participantes aborden alguna problemática de modo colaborativo integrando diferentes áreas de conocimiento. Textual: El ABP tiene un enfoque centrado en el alumno, pero requiere una importante participación del docente	Cyrulies E. y Carrillo C. (2021). El aprendizaje basado en proyectos en educación infantil: cambio pedagógico y social. <i>Revista educación y educadores</i> . 1 (14). https://doi.org/10.22235/pe.v14i1.2293
15	Revista	Planilla educativa	Causil L. y Rodríguez A.	2021	Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): experimentación en laboratorio, una metodología de enseñanza de las Ciencias Naturales	Vol. 1, N°. 27, páginas: 105-128	https://doi.org/10.30554/pe.14204.2021	Textual: es un método en donde los estudiantes trabajan en grupos para resolver problemas desafiantes que son auténticos, basados en un plan de estudios interdisciplinario, los alumnos deciden cómo abordar un problema y qué actividades perseguir, recopilan información de un variedad de fuentes y sintetizan, analizan, y derivan conocimiento de ella, su aprendizaje es inherentemente valioso porque está conectado a algo real, e involucra habilidades como la colaboración y la reflexión; al final los estudiantes demuestran los nuevos conocimientos adquiridos, por cómo lo han aprendido y lo comunican, a lo largo de este proceso, el papel del profesor es guiar y asesorar, más bien que dirigir y gestionar el trabajo de los alumnos (p.108). Textual: incluye tres ejes principales: relaciones, comunicación y aprendizaje centrado en el estudiante (p. 108). Textual: El aprendizaje basado en proyectos (ABP), es una metodología activa, que tiene sus fundamentos y origen siguiendo el modelo constructivista que evoluciona a partir de las investigaciones reportadas por Vygotsky (1962), las cuales se deriva la importancia de la interacción social y de las relaciones con las demás personas en el desarrollo del comportamiento humano; El ABP promueve y favorece un ambiente de trabajo, en que los estudiantes interactúan	Causil L. y Rodríguez A. (2021). Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): experimentación en laboratorio, una metodología de enseñanza de las Ciencias Naturales. <i>Revista Planilla Educativa</i> . 1 (27), 105-128. https://doi.org/10.30554/pe.14204.2021

								con sus conocimientos previos, producen, modifican y vuelven a producir, se busca enfrentar al alumno con un problema de la vida real, contextualizarlo en su ambiente, por lo cual incrementará la motivación en buscar estrategias de solución (p. 111)	
16	Tesis	Universidad de Almería	Sorroche P.	2016	Una experiencia de ABP con aportaciones de Lesson Study		https://bit.ly/3DBnAgl	Comentario: En este documento se encuentra Características del ABP (p. 8), ventajas (p. 10), fases (p.13), Evaluación (p.16).	Sorroche P. (2016). Una experiencia de ABP con aportaciones de Lesson Study. [Tesis de post grado] Universidad de Almería.
17	Tesis	Universidad de Valladolid	Arranz M.	2021	Propuesta de innovación educativa interdisciplinar para Matemáticas en 1º de la ESO		https://bit.ly/3gL73xl	Textual: El ABP arranca proponiendo a los alumnos la resolución de un reto a través de la ejecución de un proyecto, el cual habitualmente se desarrolla trabajando en equipo con otros compañeros y para el que se define un producto como objetivo final del proyecto. El docente toma un rol de guía, facilitador y moderador, permitiendo a los alumnos que aprendan haciendo, dialogando, cooperando e investigando. El reto ha de ser algo alcanzable por los alumnos y para ello el profesor tendrá en cuenta qué saben ya los alumnos y que conocimientos les faltan, lo cual también permitirá especificar los objetivos de aprendizaje del proyecto. (p. 14).	Arranz M. (2021). Propuesta de innovación educativa interdisciplinar para Matemáticas en 1º de la ESO. [Tesis de post grado] Universidad de Valladolid.
18	Tesis	Universidad de Almería	Benjumeda F.	2012	Proyectos para la enseñanza de las Matemáticas en Educación Secundaria		https://bit.ly/3f750n4	Comentario: Definiciones del ABP (p. 48), características (p. 49)	Benjumeda F. (2012). Proyectos para la enseñanza de las Matemáticas en Educación Secundaria. [Tesis de post grado] Universidad de Almería.
19	Revista	Scielo. Educación y educadores.	Barreira F., Venegas J. y Ibacache L.	2022	El efecto del Aprendizaje Basado en Proyectos en el rendimiento académico de los estudiantes	ISSN 0718-5162 Vol. 21 No. 46	http://dx.doi.org/10.21703/0718-5162.v21.n46.2022.015	Textual: El ABP se caracteriza por ser una metodología centrada en el estudiante, lo que significa que existe un involucramiento y protagonismo de los alumnos en su propio aprendizaje, utilizando escenarios de la vida real, a partir de los cuales construyen conocimientos, habilidades y actitudes para responder o resolver una situación o crear un producto. Textual: El ABP tiene bases teóricas psicológicas sólidas, propicia el aprendizaje colaborativo (Helle et al., 2006) y se considera un generador de experiencia basada en el trabajo real.	Barrera F., Venegas J. y Ibacache L. (2022). El efecto del Aprendizaje Basado en Proyectos en el rendimiento académico de los estudiantes. Revista Scielo, 21 (46). http://dx.doi.org/10.21703/0718-5162.v21.n46.2022.015
20	Revista	Scielo. Educación y educadores.	Villanueva C., Ortega G. y Díaz L.	2022	Aprendizaje Basado en Proyectos: metodología para fortalecer tres habilidades transversales	ISSN 0718-5162 Vol. 21 No. 45	http://dx.doi.org/10.21703/0718-5162.v21.n45.2022.022	Textual: El ABP tiene como punto de inicio una pregunta o cuestionamiento concreto que debe ser resuelto mediante la construcción de un proyecto. Paráfrasis: Características del ABP: Investigación profunda, Autenticidad, Decisiones de los alumnos, Reflexión, Crítica y revisión, Producto final público.	Villanueva C., Ortega G. y Díaz L. (2022). Aprendizaje Basado en Proyectos: metodología para fortalecer tres habilidades transversales. Revista Scielo. 21 (45). http://dx.doi.org/10.21703/0718-5162.v21.n45.2022.022

21	Revista	Estudios y experiencias en Educación	González M. y Becerra L.	2021	Estudio de caso del aprendizaje basado en proyectos desde los actores de nivel primaria	Vol. 45, No. 22, página s: 433 - 445	https://bit.ly/3TBMUsm	<p>Textual: BP puede definirse como una modalidad de enseñanza centrada en tareas que se llevan a cabo mediante un proceso compartido y colaborativo entre participan-tes, teniendo como objetivo la concreción de un producto final (p. 435).</p> <p>Comentario: revisar fases del ABP (p. 439)</p>	González M. y Becerra L. (2021). Estudio de caso del aprendizaje basado en proyectos desde los actores de nivel primaria. Revista Estudios y experiencias en Educación. 45 (22), 433-445. https://bit.ly/3TBMUsm
22	Revista	Scielo. Educación y educadores.	Zepe da M., Cardoso E. y Cortés J.	2020	El aprendizaje orientado en proyectos para el desarrollo de habilidades blandas en el nivel medio superior del IPN	Vol. 10 No. 19	https://doi.org/10.23913/ride.v10i19.530	<p>Textual: Según Thomas (2010) y Vergara (2015), las características del AOP son las siguientes: parte de situaciones relacionadas con la futura profesión de los estudiantes; la planeación de actividades para elaborar un producto; responde a los intereses y necesidades de los alumnos; el resultado o producto es valioso y útil; los estudiantes desarrollan con autonomía acciones específicas articulando la teoría y práctica; las actividades de las diferentes fases del proyecto son decididas y ejecutadas por los propios alumnos, y se fomenta el trabajo en equipo, por lo que el aprendizaje es holístico e integral. En tanto que las guías del AOP son las siguientes: la enseñanza se produce en el contexto de una situación; los contenidos clave se aprenden a partir del contexto y la actuación, aunado a que se inicia con un propósito compartido por el alumnado (Doménech-Casal, 2018). Para llevar a cabo el AOP es necesario que los estudiantes trabajen de forma autónoma en la realización de un proyecto real durante un periodo de tiempo determinado, en donde se requiere la planeación, el diseño y la realización de una serie de actividades en las que es necesario aplicar diversas habilidades, actitudes, así como usar de forma efectiva los recursos al alcance mediante la reflexión, el debate, comunicación para recolectar y analizar la información y la generación de sus propias estrategias de resolución (Mettas y Constantinou, 2007). De este modo, un proyecto aborda la realidad para que los alumnos la analicen, (p.9)</p>	Zepeda M., Cardoso E. y Cortés J. (2020). El aprendizaje orientado en proyectos para el desarrollo de habilidades blandas en el nivel medio superior del IPN. Revista Scielo. 10 (19). https://doi.org/10.23913/ride.v10i19.530
23	Revista	Scielo. Educación y educadores.	Flores G. y Juárez E.	2017	Aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo de competencias matemáticas en Bachillerato	Vol. 19 No. 3	https://bit.ly/3swXJjt	<p>Textual: En el PBL los estudiantes realizan un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema real que organice y dirija sus actividades, y un producto o prototipo final que ofrezca una solución a la problemática, todo ello a partir del desarrollo y aplicación de aprendizajes adquiridos y del uso efectivo de recursos. Comentario: no existe mucha información.</p>	Flores G. y Juárez E. (2017). Aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo de competencias matemáticas en Bachillerato. Revista Scielo (3). https://bit.ly/3swXJjt
24	Revista	Universidad de la Rioja	Pérez A., Fonseca E. y Lucas B.	2021	Iniciación al Aprendizaje Basado en Proyectos Claves para su implementación	ISBN: 978-84-09-27979-1	https://bit.ly/3U4qJvI	<p>Comentario: todo sobre el ABP, pilares del ABP y Cono del aprendizaje de Dale (p.9), fases del ABP (p. 12), beneficios (p. 13), dificultades (p. 15), Aprendizaje Cooperativo como sustento del ABP (p. 20-27), capítulo 4 (p. comunicación verbal, no verbal, escucha activa y asertividad en el ABP (p. 28-34), la toma de decisiones en el contexto ABP capítulo 5 (p. 35-39), TIC en la metodología del ABP capítulo 6 (p. 40-44), ABP y su implicación en el desarrollo de las competencias emocionales (p. 45-51), evaluación en el ABP (p. 54)</p>	Pérez A., Fonseca E. y Lucas B. (2021). Iniciación al Aprendizaje Basado en Proyectos Claves para su implementación. Revista Universidad de la Rioja. https://bit.ly/3U4qJvI

25	Revista	Polo del conocimiento	Macias M. y Arteaga I.	2022	Aprendizaje Basado en Proyectos, en la enseñanza de Matemáticas para estudiantes de Bachillerato de la U.E.F "Pablo Hannibal Vela"	Vol. 7, No 2, página 158-159	DOI: 10.23857/pc.v7i2.3667	Comentario: Revisar; Aspectos teóricos que sustentan la Metodológica de Aprendizaje Basado en Proyectos, en la enseñanza de Matemáticas. (p. 1587-1589)	Macias M. y Arteaga I. (2022). Aprendizaje Basado en Proyectos, en la enseñanza de Matemáticas para estudiantes de Bachillerato de la U.E.F "Pablo Hannibal Vela". <i>Revista Polo del conocimiento</i> . 7 (2), 1585-1597. DOI: 10.23857/pc.v7i2.3667
26	Revista	Redalyc, sistema de información	Barrera F., Venegas J. y Ibacache L.	2021	El efecto del aprendizaje basado en proyectos en el rendimiento académico de los estudiantes	Vol. 21, No. 46, páginas 1-19	https://doi.org/10.21703/0718-5162.v21.n46.2022.015	Comentario: ¿Qué es el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)? (p.5), Evidencia del impacto del ABP en los resultados del aprendizaje (p. 19),	Barrera F., Venegas J. y Ibacache L. (2021). El efecto del aprendizaje basado en proyectos en el rendimiento académico de los estudiantes. <i>Revista Redalyc, Sistemas de información</i> . 21 (46), 1-19. https://doi.org/10.21703/0718-5162.v21.n46.2022.015
27	Revista	Redalyc, sistema de información	Martí J.	2010	Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia de innovación docente	Vol. 46, No. 158, página 11-21	https://bit.ly/3thM8FD	Textual: El ABP es un modelo de aprendizaje con el cual los estudiantes trabajan de manera activa, planean, implementan y evalúan proyectos que tienen aplicación en el mundo real más allá del aula de clase (Blank, 1997; Harwell, 1997; Martí, 2010). Comentario: perspectivas del profesor y el estudiante en el ABP (p. 13-14)	Martí J. (2010). Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia de innovación docente. <i>Revista Redalyc</i> . https://bit.ly/3thM8FD
28	Revista	Saberes Educativos	Solís J.	2021	Aprendizaje basado en proyectos: una propuesta didáctica para el desarrollo socioemocional	Vol. 1, N°. 6, páginas 76-94	https://bit.ly/3Ut45wr	Textual: El ABP promueve habilidades no solo ejecutivas, sino también afectivas (p. 80) Comentario: Aspectos del ABP (p. 80), Etapas del ABP y roles de docentes y estudiantes, adaptado de Nizwardi, Nabawi y Mardin (2017 (p. 83).	Solís J. (2021). Aprendizaje basado en proyectos: una propuesta didáctica para el desarrollo socioemocional. <i>Revista Saberes Educativos</i> . 1 (6), 76-94. https://bit.ly/3Ut45wr
29	Revista	International Journal of Instruction	Wayan I. y Ketut N.	2019	Project Based Learning and Academic Procrastination of Students in Learning Physics	Vol. 13, N°: 1, páginas 489-508	https://bit.ly/3U5LITA	Comentario: ABP (p. 492), Estructura de la dimensión del conocimiento según Anderson y Krathwohl (p. 493)	Wayan I. y Ketut N. (2019). Project Based Learning and Academic Procrastination of Students in Learning Physics. <i>Revista International Journal of Instruction</i> . 13 (1), 489-508. https://bit.ly/3U5LITA
30	Tesis	Repositorio de Universidad Nacional de Loja	Chamba L. y Oña D.	2022	Aprendizaje basado en proyectos para la enseñanza de la matemática en básica superior de la Unidad Educativa Comunitaria Intercultural Bilingüe "Luis Tsukanka"	página 1-79	https://bit.ly/3g4OrbT	Comentario: ABP abordado de manera holística (Definición, importancia, características) (p.7). Resultados de investigación que han trabajado con el ABP.	Chamba L. y Oña D. (2022). Aprendizaje basado en proyectos para la enseñanza de la matemática en básica superior de la Unidad Educativa Comunitaria Intercultural Bilingüe "Luis Tsukanka". [Tesis de postgrado, Universidad Nacional de Loja]. EBSCO

31	Tesis	Respositorio de Universidad de Valladolid	De la Torre B.	2021	Aprendizaje Basado en Proyectos: Estudio de caso sobre el potencial del método como modelo de enseñanza-aprendizaje en educación secundaria	página: 1-536	https://bit.ly/3Ews0pv	Comentario: ABP Fundamentación teórica completa (p. 28-46). Resultados de investigación que han trabajado con el ABP.	De la Torre B. (2021). Aprendizaje Basado en Proyectos: Estudio de caso sobre el potencial del método como modelo de enseñanza-aprendizaje en educación secundaria. [Tesis de grado, Universidad de Valladolid. UVA
32	Tesis	Respositorio de Universidad de Valladolid	Hernández L.	2022	Metodologías activas en el aula de educación infantil: propuesta didáctica de aprendizaje basado en proyectos (abpr/pbl).	página: 1-86	https://bit.ly/3tv4fYt	Comentario: Resultados de investigación que han trabajado con el ABP.	Hernández L. (2022). Metodologías activas en el aula de educación infantil: propuesta didáctica de aprendizaje basado en proyectos. [Tesis de grado, Universidad de Valladolid. UVA
33	Libro	Subsecretaría de Fundamentos Educativos Dirección Nacional de Currículo	MinEduc	2021	Instructivo para la elaboración de proyectos interdisciplinarios	página: 1-26	https://bit.ly/3Afa3tb	Comentario: Proyectos interdisciplinarios para la región Sierra Amazonía 2021-2022	MinEduc (2021). Instructivo para la elaboración de proyectos interdisciplinarios. Subsecretaría de Fundamentos Educativos Dirección Nacional de Currículo. https://bit.ly/3zFZaQS
34	Libro	Subsecretaría de Fundamentos Educativos Dirección Nacional de Currículo	MinEduc	2021	Lineamientos para el desarrollo de los aprendizajes	página: 1-37	https://bit.ly/3Afa3tb	Comentario: Lineamientos para el desarrollo de los aprendizajes para la región Sierra Amazonía 2021-2022	MinEduc (2021). Lineamientos para el desarrollo de los aprendizajes. Subsecretaría de Fundamentos Educativos Dirección Nacional de Currículo. https://bit.ly/3zFZaQS
35	Libro	Subsecretaría de Fundamentos Educativos Dirección Nacional de Currículo	MinEduc	2021	Guía de apoyo para los docentes en la implementación de metodologías a STEM - STEAM	página: 1-34	https://bit.ly/3Afa3tb	Comentario: Proyecto STEAM	MinEduc (2021). Guía de apoyo para los docentes en la implementación de metodología STEM - STEAM. Subsecretaría de Fundamentos Educativos Dirección Nacional de Currículo. https://bit.ly/3zFZaQS
36	Tesis	Repositorio Universidad Peruana Cayetano Heredia	Larry Rivera	2019	Influencia del aprendizaje basado en proyectos en la producción de textos expositivos en los estudiantes de 1ro de secundaria de una institución privada	página: 29-32	repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/7768	Comentario: Metodología del ABP "Está orientado hacia el desarrollo de un proyecto o plan teniendo en cuenta el enfoque de diseño de proyectos. Las actividades están orientadas a la planeación de la solución de un problema o situación planteada desde los intereses de los participantes; el trabajo generalmente se lleva a cabo en grupos; los estudiantes tienen mayor autonomía que en una clase tradicional"	Rivera, R. (2019). Aprendizaje basado en proyectos en la producción de textos expositivos en los estudiantes de 1ro de secundaria de una institución privada. Universidad Peruana Cayetano Heredia. http://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/7768

37	Tesis	Repositorio Universidad Peruana Cayetano Heredia	José Malpartida	2018	Efectos del aprendizaje basado en proyectos en el logro de habilidades intelectuales en estudiantes del curso de contabilidad superior en una universidad pública de la región Huánuco	páginas: 50-53	http://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/1515	Comentario: Fases de un proyecto Textual: Estrada (2012) indica siete pasos: 1. Formular y dar a conocer las metas a alcanzar en los proyectos a los estudiantes. 2. Plantear el problema a resolver. 3. Describir el objetivo del proyecto y la metodología para resolver el problema planteado. 4. Describir los indicadores de logro o desempeño que el proyecto debe cumplir. 5. Organizar el proyecto en tiempo y metas. 6. Listado de los participantes en el proyecto y de los roles que se les asignaron. 7. Evaluación. establecer los criterios de evaluación.	Malpartida, J. (2018). Efectos del aprendizaje basado en proyectos en el logro de habilidades intelectuales en estudiantes del curso de contabilidad superior en una universidad pública de la región Huánuco. Universidad Peruana Cayetano Heredia. http://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/1515
38	Tesis	Repositorio Universidad Peruana Cayetano Heredia	Keyla Pérez	2022	Influencia del aprendizaje basado en proyectos en el nivel de logro de aprendizaje del idioma inglés en un instituto superior estatal-lima-2019	páginas: 23-24	http://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/11818	Comentario: Beneficios del aprendizaje basado en proyectos Textual: Motivación permanente, mayor calidad y cantidad de aprendizajes, perfeccionamiento de competencias sociales, emocionales y espirituales, Fortalecimiento del vínculo profesor-estudiante. Textual: Tareas de los actores educativos: Correspondientes a docente. Correspondientes al alumno.	Pérez, K. (2022). Influencia del aprendizaje basado en proyectos en el nivel de logro de aprendizaje del idioma inglés en un instituto superior estatal-lima-2019. Universidad Peruana Cayetano Heredia. http://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/11818
39	Tesis	Repositorio Universidad Continental	Adriana Véliz	2021	Aprendizaje basado en proyectos y desarrollo de habilidades blandas en estudiantes del primer ciclo de una universidad privada de Huancayo	páginas: 29-34	http://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/9357	Comentario: Habilidades Blandas- Aplicaciones de las habilidades blandas. Textual: Según Gardner se incluyen en la definición de la inteligencia interpersonal. Permite comprender a otros (empatía). Las características de los niños que muestran buena inteligencia interpersonal son: favorecen y mantienen relaciones sociales, perciben sentimientos de los demás y desarrollan habilidades de mediación. La aplicación conlleva: Desarrollo de pensamiento crítico reflexivo. Trabajo colaborativo. Motivación. Liderazgo	Véliz, A. (2021). Aprendizaje basado en proyectos y desarrollo de habilidades blandas en estudiantes del primer ciclo de una universidad privada de Huancayo. Universidad Continental. http://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/9357
40	Tesis	Repositorio Universidad Continental	Jaime Huaytalla	2021	El aprendizaje basado en proyectos en el logro de competencias de los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental	páginas: 1-30	http://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/9775	Comentario: Secuencia didáctica de ABP	Huaytalla, J. (2021). El aprendizaje basado en proyectos en el logro de competencias de los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Continental. http://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/9775

41	Tesis	Repositorio Institucional	Aliane, W.	2016	Una experiencia de aprendizaje basado en proyectos en una asignatura de robótica. IEEE- Rita, 71-76.		https://acortar.link/3iHi2n	Resumen: Este artículo describe una experiencia de introducción de la metodología de aprendizaje basado en proyectos (PBL) en una robótica curso. El PBL se ha implementado parcialmente y solo se refiere a los créditos prácticos. Se ha propuesto un único proyecto para toda la clase, y consiste en desarrollar un juego de damas robot. Es un proyecto multidisciplinar que integra varios tecnologías, como la robótica, la visión artificial y la inteligencia artificial. En primer lugar, el marco académico para la introducción de la Se describe PBL. Posteriormente, los elementos clave para la elección del proyecto, así como algunos detalles técnicos del proyecto se dan. Además, las cuestiones pedagógicas relativas al ABP se discute la implementación. Finalmente, una evaluación cualitativa de nuestra experiencia es abordada	Aliane, W. (2016). Una experiencia de aprendizaje basado en proyectos en una asignatura de robótica. IEEE- Rita, 71-76. https://acortar.link/3iHi2n
42	Revista	REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación,	Arreguín, L. E., Alfaro, J. A., & Ramírez, M. S.	2012	Desarrollo de competencias matemáticas en secundaria usando la técnica de aprendizaje orientado en proyectos.	10(4), 264 - 284	https://acortar.link/y7tkEa	Textual: Las competencias matemáticas ponen en relieve habilidades y destrezas que se relacionan con el reconocimiento e interpretación de los problemas que aparecen en distintos ámbitos y situaciones su traducción al lenguaje y contextos matemáticos, su resolución con el uso de procedimientos oportunos, la interpretación de los resultados y la formulación y comunicación de tales resultados, además de que van asociadas al hacer con objetos matemáticos, atributos, relaciones, conceptos, procedimientos, operaciones, formas de razonamiento, propiedades, representaciones, estructuras, todo ello en las diversas situaciones y problemas con que éstos puedan tomar sentido y significado.	Arreguín, L. E., Alfaro, J. A., & Ramírez, M. S. (2012). Desarrollo de competencias matemáticas en secundaria usando la técnica de aprendizaje orientado en proyectos. REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, 10(4), 264-284. https://acortar.link/y7tkEa
43	Libro	Google Books	Blanchard, G. M.	2014	Transformando la sociedad desde las aulas: metodología de aprendizaje por proyectos para la innovación educativa en el Salvador	1, (3)	https://acortar.link/KIb3H3	Textual: la metodología por proyectos influye directamente en la motivación de los alumnos, provocando que sientan deseos y necesidad de aprender.	Blanchard, G. M. (2014). <i>Transformando la sociedad desde las aulas: metodología de aprendizaje por proyectos para la innovación educativa en el Salvador</i> . Madrid: Narcea Ediciones. https://acortar.link/KIb3H3
44	Revista	Revista Perfiles Educativos	Botella, A. M. y Ramos, P.	2019	Investigación-acción y aprendizaje basado en proyectos. Una revisión bibliográfica.	página 1-37	https://acortar.link/SlcJwE	Textual: no se pueden dejar de lado la investigación acción y además contemplar aspectos como las competencias, objetivos, contenidos y los criterios de evaluación.	Botella, A. M. y Ramos, P. (2019). Investigación-acción y aprendizaje basado en proyectos. Una revisión bibliográfica. Perfiles educativos, 41(163), 127-141. https://acortar.link/SlcJwE
45	Revista	Revista Digital Publisher	Cadena-Zambrano y Núñez-	2020	ABP: Estrategia didáctica en las matemáticas.	1, (3)	https://acortar.link/N0Skvz	Comentario: Criterios para una educación matemática donde el aprendizaje se centre en el estudiante.	Cadena-Zambrano y Núñez-Naranjo (2020). ABP: Estrategia didáctica en las matemáticas. Digital Publisher.

			Narajo					https://acortar.link/N0Skvz	
46	Revista		Cilleruelo, L.	2018	Una aproximación a la educación STEAM. Compendio de Conferencia	63-78		Comentario: La educación STEAM	Cilleruelo, L. (2018). Una aproximación a la educación STEAM. Compendio de Conferencia Steam. Cambiando a la educación en América, 63-78
47	Tesis	Repositorio Universidad Valladolid	García, C.	2018	Metodología ABP en las clases de matemáticas de la ESO.	1, (1)	https://acortar.link/KCULqN	Resumen: El presente trabajo está basado en una de las metodologías que ocupa la actualidad educativa como es el Aprendizaje Basado en Problemas, en adelante (ABP) aplicada en la etapa de Educación Secundaria. Trata como tema principal el desarrollo de una propuesta de trabajo siguiendo esta metodología analizando lo valiosa que puede resultar para que el alumno pueda desarrollar las diferentes competencias clave dentro del área de las matemáticas	García, C. (2018). Metodología ABP en las clases de matemáticas de la ESO. Valladolid. https://acortar.link/KCULqN
48	Tesis	Repositorio Universidad Valladolid	De la Torre, B	2017	Aprendizaje Basado en Proyectos: Estudio de caso sobre el potencial del método como modelo de enseñanza-aprendizaje en educación secundaria	1, (2), 2-250	https://acortar.link/fmU MWO	Resumen: La presente tesis analiza los resultados de una experiencia de aprendizaje desarrollada en cuarto curso de educación secundaria del Instituto Politécnico Cristo Rey en Valladolid. Se aplica el método de enseñanza Aprendizaje Basado en Proyectos a través de la elaboración de un proyecto titulado: Mi plan de empresa. Del análisis de la información obtenida se aprecia que la aplicación del método Aprendizaje Basado en Proyectos contribuye a desarrollar entre el alumnado competencias clave hacia la búsqueda de conocimiento.	De la Torre, B. (2017). Aprendizaje Basado en Proyectos: Estudio de caso sobre el potencial del método como modelo de enseñanza-aprendizaje en educación secundaria. Universidad de Valladolid https://acortar.link/fmU MWO
49	Revista	Revista Educere	Delval, J.	2001	Hoy todos son constructivistas	5(15), 353 - 359	https://acortar.link/UXaFpy	Comentario: El sujeto nace con una serie de capacidades que le permiten una primera interacción con la realidad, que son básicamente sus reflejos y sus capacidades perceptivas. Aplicándolas a las cosas, va edificando todo su conocimiento y su propia inteligencia. Eso lo puede hacer gracias a que dispone de una forma de funcionamiento que es común a todos los organismos vivos. El sujeto asimila o incorpora la realidad a sus conductas, y se acomoda o modifica sus esquemas de acción, ampliándolos y produciendo otros nuevos.	Delval, J. (2001). Hoy todos son constructivistas. Educere, 5(15), 353-359. https://acortar.link/UXaFpy
50	Revista	Revista Scielo	Flores-Fuentes, G., y Juárez-Ruiz, E.	2017	Aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo de competencias matemáticas en Bachillerato	1, (3)	https://acortar.link/FGTXVX	Comentario: El aprendizaje basado en proyectos no sólo es una aproximación didáctica que puede guiar la labor del profesor para lograr aprendizajes significativos y de orden superior, sino construir competencias que incluyen el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y creativo, mejorar actitudes hacia el aprendizaje y es una metodología eficaz para el trabajo empírico. Muestra que es posible transferir propuestas de aprendizaje en diversos ambientes, tanto en urbanos como rurales a través de analogías.	Flores-Fuentes, G., y Juárez-Ruiz, E. (2017). Aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo de competencias matemáticas en Bachillerato. Scielo. https://acortar.link/FGTXVX
52	Revista	Revista Ciencias Humanas	Zambrano, K.	2017	Fortalecimiento de las matemáticas a través de las STEAM en la Tecnoacademia de Neiva.	39-52	https://acortar.link/AsykhX	Comentario: El aprendizaje y la metodología STEAM	Zambrano, K. (2017). Fortalecimiento de las matemáticas a través de las STEAM en la Tecnoacademia de Neiva. Ciencias Humanas, 39-52 https://acortar.link/AsykhX

53	Revista	Revista Dominio de las Ciencias	García-Mejía, R., y García-Vera, C.	2020	Metodología STEAM y su uso en Matemáticas para estudiantes de bachillerato en tiempos de pandemia Covid-19	Vol. 6, número 2, Especial junio 2020, pp. 163 - 180	https://acortar.link/vNvzUe	Comentario: Metodología STEAM y su uso en Matemáticas	García-Mejía, R., y García-Vera, C. (2020). Metodología STEAM y su uso en Matemáticas para estudiantes de bachillerato en tiempos de pandemia Covid-19. Dom. Cien., ISSN: 2477-8818 Vol. 6, número 2, Especial junio 2020, pp. 163-180 https://acortar.link/vNvzUe
54	Revista	Revista Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico	López, M. C.	2018	<i>Introducción a la metodología STEAM.</i> San José - Costa Rica	REDIB - ISBN N 978 - 9930-541-49-4.	https://acortar.link/suDICp	Resumen: En la búsqueda de alternativas de solución al problema del rendimiento de los estudiantes en matemáticas, ha surgido una metodología denominada STEAM; la cual es una herramienta que llega a potenciar los procesos de enseñanza y aprendizaje, a partir de las interdisciplinariedad, provocando de manera intencionada procesos de investigación científica para el aprendizaje de nuevos conceptos de Matemáticas, Ciencias y Tecnología, todo esto articulado con aprendizajes basados en proyectos, buscando potenciar y mejorar la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de las áreas básicas. Se realizó una investigación documental con el objetivo de analizar la metodología STEAM como estrategia de aprendizaje en la asignatura de matemática para estudiantes de bachillerato.	López, M. C. (2018). Introducción a la metodología STEAM. San José - Costa Rica: Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico. REDIB. ISBN 978-9930-541-49-4. https://acortar.link/suDICp
55	Revista	Revista Polo de Conocimientos	Macías-Peñañiel, M. y Arteaga-Pita, I.	2022	Aprendizaje Basado en Proyectos, en la enseñanza de Matemáticas para estudiantes de Bachillerato de la U.E.F "Pablo Hanníbal Vela".	(Edición número 67) Vol. 7, No 2.	https://acortar.link/Lqn7pm	Resumen: La enseñanza de las matemáticas ha sido constantemente un problema en el aprendizaje de los educandos ya que, por motivos de no ser del agrado de algunos, la falta de motivación a los estudiantes, además de que se siguen aplicando métodos tradicionales en la enseñanza de la materia. Por lo cual, el presente artículo de investigación se desarrolla con el objeto de mejorar la enseñanza de las matemáticas en los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa Fiscal "Pablo Hanníbal Vela", mediante una metodología de aprendizaje basado en proyectos. Utilizando una metodología mixta, de tipo descriptiva y diseño no experimental, en la que se destaca entre los resultados obtenidos que existen falencias en el proceso de enseñanza de la materia de matemáticas, ya que se siguen utilizando métodos tradicionales no se aplican metodologías activas que fomenten la participación de los estudiantes en la construcción de su aprendizaje. El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en la enseñanza de las matemáticas es un ejemplo de estrategia didáctica que se debe aplicar en el aula, debido a que este tipo de metodologías está diseñado para explorar la comprensión de los estudiantes y a su vez hacerlos participativos de su aprendizaje, el rol del docente será de mediador y guía motivador en la construcción del mismo, incentivándole a ser creativo participativo a cada educando.	Macías-Peñañiel, M. y Arteaga-Pita, I. (2022). Aprendizaje Basado en Proyectos, en la enseñanza de Matemáticas para estudiantes de Bachillerato de la U.E.F "Pablo Hanníbal Vela". Revista Polo de Conocimientos. (Edición número 67) Vol. 7, No 2. https://acortar.link/Lqn7pm

56	Revista	Repositorio institucional	Matamoros	2018	Propuesta didáctica ABP dirigida al área de matemáticas (8° de educación general básica): caso Unidad Educativa "Sagrada Familia".	1, (1), 10-185	https://acortar.link/BopEc2	<p>Resumen: El presente trabajo hace referencia al análisis de estrategias didácticas aplicadas en la asignatura de Matemática con los estudiantes del Tercer curso de Bachillerato General Unificado BGU de la Unidad Educativa Pujilí, ya que existe bajo rendimiento académico, por lo general los estudiantes memorizan y repiten la información impartida por sus profesores desarrollando escasamente habilidades de razonamiento lógico y matemático. En este estudio se emplearon técnicas como la encuesta, la entrevista y la observación. Los resultados obtenidos evidencian que los estudiantes aplican subjetivamente sus conocimientos previos para resolver problemas de la vida real, pues por lo que se dificulta la construcción nuevos conocimientos, la formación de emprendedores que logren brindar soluciones a problemas reales aplicados en contextos diversos. Se hace necesario identificar un nuevo método de aprendizaje que contribuya a que los alumnos sean capaces de resolver de forma autónoma retos que se presentan en situaciones de la vida real, mediante la construcción y aplicación del conocimiento. Como conclusión un método que permite la resolución de problemas es el Aprendizaje Basado en Problemas dando lugar a que el docente sea quien construya el conocimiento a través de experiencias relacionadas con su entorno</p>	Matamoros, W. (2018). Propuesta didáctica ABP dirigida al área de matemáticas (8° de educación general básica): caso Unidad Educativa "Sagrada Familia". https://acortar.link/2DFgJ
57	Página Web	Ministerio de Educación de Ecuador	Ministerio de educación de Ecuador	2018	Guía metodológica para docentes facilitadores del PPE.	1, (2), 98	https://acortar.link/TWml6N	<p>Textual: Para trabajar bajo la metodología de aprendizaje por proyectos, es necesario:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar las necesidades e intereses de la comunidad para presentar alternativas concretas de proyectos que den respuesta a la problemática social detectada. • Utilizar los conocimientos previos impartidos en el salón de clase en las distintas asignaturas durante los años formativos y los contenidos desarrollados por el docente facilitador en relación al campo de acción seleccionado. • Implementar el trabajo participativo y colaborativo para alcanzar el objetivo del proyecto educativo. • Trabajar de forma cooperativa fortaleciendo el desarrollo de habilidades, conocimientos y destrezas para la consecución de los proyectos educativos interdisciplinarios 	Ministerio de Educación Ecuador. (2018). Guía metodológica para docentes facilitadores del PPE. https://acortar.link/PcPHrp
58	Libro		Pajares, R., Sanz, A. y Rico, L.	2004	Aproximación a un modelo de evaluación: el proyecto PISA 2000	22-96	https://acortar.link/yTTOR3	<p>Textual: La preparación o formación en las tres áreas se mide como un valor continuo y no dicotómico. Es decir, la preparación no es algo que se tenga o que no se tenga. Se define en términos de la capacidad de un alumno para llevar a cabo una diversidad de tareas en un contexto de vida cotidiana, apoyados en una amplia comprensión de conceptos clave. Al medir la preparación o la formación de un modo distinto a como se mide el rendimiento escolar.</p>	Pajares, R., Sanz, A. y Rico, L. (2004). Aproximación a un modelo de evaluación: el proyecto PISA 2000. https://acortar.link/yTTOR3

No.	Tipo de fuente	Nombre	Autor	Año	Título	Otros datos	DOI-URL	Información	Referencias
1	Revista	Sophía	Puga L. y Jaramillo L.	2015	Metodología activa en la construcción del conocimiento matemático	No. 19. Páginas: 291-314	https://bit.ly/3TVkGZL	<p>Textual: Descartes estableció cuatro principios: en primer lugar, la aceptación como cierto solamente de aquello que aparezca en la mente como cierto y verdadero; en segundo lugar, que este proceso ofrezca ideas básicas, claras y distintas, en tercer lugar, que a partir de estas ideas y a través de la deducción lógica es posible obtener el conocimiento verdadero, y, finalmente, la verificación, que valora la verdad de las proposiciones. (p.294)</p> <p>Paráfrasis: El autor Dummentt (1978) describe a las matemáticas como una construcción humana, y como tal, están ligadas al ámbito social y cultural que las produce. Es decir, las matemáticas son el resultado de una actividad social acompañada con el razonamiento para dar respuestas a diferentes problemas de la vida cotidiana. (p. 295). Textual: Díaz, Barriga y Hernández (2010: 87) mencionan que enseñar no solo implica proporcionar información, sino también ayudar a aprender y a desarrollarse como personas, y para ello el docente debe conocer bien a sus alumnos: cuáles son sus ideas previas, qué son capaces de aprender en un momento determinado, su estilo de aprendizaje, los motivos intrínsecos y extrínsecos que los motivan o desalientan, sus hábitos de trabajo, las actitudes y valores que manifiestan frente al estudio concreto de cada tema. (p. 296) Textual: Según Edilma Palomares de Feuillet (2007), estas son algunas condiciones que se debe tomar en cuenta para la construcción del conocimiento matemático: El lenguaje Los axiomas La aplicación La traducción, y, La noción de orden</p>	Puga L. y Jaramillo L. (2015). Metodología activa en la construcción del conocimiento matemático. Revista <i>Sophía</i> , 1 (19), 291-314. https://bit.ly/3TVkGZL
2	Revista	Psicogente	González J., Pons R. y Ortiz M.	2011	El desarrollo del conocimiento matemático	Vol. 14. No 26, Páginas: 269-293	https://bit.ly/3WkKtfx	<p>Resumen: El presente documento expone sobre el conocimiento matemático y los diferentes tipos de conocimientos, es importante destacar que para construir conocimiento matemático es necesario algunas características particulares como por ejemplo un alto nivel de abstracción, un razonamiento deductivo, y apoyo con un lenguaje formal.</p>	González J., Pons R. y Ortiz M. (2011). El desarrollo del conocimiento matemático. Revista <i>Psicogente</i> , 2 (29), 26-269 https://bit.ly/3WkKtfx

3	Revista	Opción. Revista de Ciencias Humanas y Sociales	Cera J., Senior Al. y Marín F.	2019	Construcción de conocimiento matemático . Análisis prospectivo estratégico	ISSN 1012-1587. Depósito legal pp. 1984 02ZU 45. No: 90. Páginas: 506-541	https://bit.ly/3FuYHEI	<p>Textual: la didáctica de la matemática fundamenta procesos de construcción de conocimiento orientados al fortalecimiento de capacidades del sujeto que aprende. (p. 508). Textual: La construcción del conocimiento matemático representa un proceso que coadyuva al fortalecimiento de un perfil personal que traduce disciplina, organización y sistematización; se propende a reforzar la atención. Las competencias matemáticas clave evidencian desarrollo del pensamiento crítico y formas de razonamiento lógico formal, desde el establecimiento de conexiones entre diferentes esquemas argumentativos como la inducción, deducción, inferencias, empleo de dilemas, tetralemas, entre otros. (p. 510). Comentario: Tomar en cuenta los siguiente: el conocimiento matemático como objeto de estudio es explicado desde los aportes del constructivismo social de Vigotsky (2005), la teoría general de sistemas de Bertalanfy (1989), la epistemología genética de Piaget (1980), el aprendizaje significativo de Ausubel (2002), la teoría de conocimiento de los sistemas complejos de García (2011) y la didáctica interdisciplinaria de Senior y otros (2016).</p>	Cera J., Senior Al. y Marín F. (2019). Construcción de conocimiento matemático. Análisis prospectivo estratégico. Revista Opción. Revista de Ciencias Humanas y Sociales, 3 (39), 1587-198402: https://bit.ly/3FuYHEI
4	Libro	Ediciones D.D.S.	Buendía G.	2013	La construcción del conocimiento matemático escolar, un estudio socio epistemológico sobre la periodicidad de las funciones	Edición digital : 2013 ISBN: 978-84-9969-603-4	https://bit.ly/3TGSHwS	<p>Textual: Existen cuatro componentes fundamentales del conocimiento matemático: la epistemología, la cognición, la didáctica y la dimensión sociocultural. A estos componentes en conjunto se les llama aproximación socio epistemológica. (p.21)</p>	Buendía G. (2013). La construcción del conocimiento matemático escolar, un estudio socioepistemológico sobre la periodicidad de las funciones. Libro Ediciones D.D.S., 4 (49), 978-84-84- https://bit.ly/3TGSHwS
5	Revista	Avances de Investigación en Educación Matemática	Salvador L.	2012	Construcción de conocimiento y desarrollo de una mirada profesional para la práctica de enseñar matemáticas en entornos en línea	No. 2. Páginas: 53-70	https://bit.ly/3NpS4W4	<p>Textual: Existe cuatro niveles de construcción del conocimiento: N1. Descriptivo: El estudiante responde describiendo de manera "natural" lo que ve, sin utilizar aquellas ideas de la teoría que son necesarias y relevantes para analizar la situación. N2. Retórico: Uso de ideas teóricas de los documentos para construir un discurso, sin establecer relaciones entre estas ideas o de ellas con la situación. Se podría decir que falta de cohesión en el discurso. N3. Identificación e inicio de un uso instrumental de la información: Identifica uno o varios aspectos relevantes de la situación y los interpreta utilizando ideas teóricas y los relaciona o no entre ellos. N4. Teorizar-conceptualizar.</p>	Salvador L. (2012). Construcción de conocimiento y desarrollo de una mirada profesional para la práctica de enseñar matemáticas en entornos en línea. Revista Avances de Investigación en Educación Matemática, 5 (59), 53-70. https://bit.ly/3NpS4W4

								Integración relacional: La información teórica se transforma en herramienta conceptual. Las herramientas conceptuales se identifican y se usan integrándolas para dar una respuesta a la tarea. (p. 60) Comentario: Tomar en cuenta los 4 niveles que mencionan sobre la construcción del conocimiento.	
6	Libro	Acta Latinoamericana de Matemática Educativa 24	Crespo C.	2011	Acerca de la lógica de la construcción del conocimiento matemático	Capítulo 3. Aspectos sociopedagógicos en el análisis y el rediseño del discurso matemático escolar.	https://bit.ly/3sOiVSh	Paráfrasis: La lógica de la construcción del conocimiento se realiza por medio de estrategias de inducción y abducción, las mismas que cumple una función principal que es la aplicación del conocimiento. (p.744). Textual: la lógica de la construcción del conocimiento combina las tres formas de razonamiento: deducción, inducción y abducción. (p. 744)	Crespo C. (2011). Acerca de la lógica de la construcción del conocimiento matemático. Libro Acta Latinoamericana de Matemática Educativa 24, 6 (69), https://bit.ly/3sOiVSh
7	Libro	Federación Internacional Fe y Alegría	Bravo J.	2005	Desarrollo del pensamiento matemático	Serie N°1. ISBN: 9806 4186 9-7	https://bit.ly/3DshYnJ	Textual: la construcción del pensamiento matemático resulta insustituible para nosotros y para nuestros alumnos. La ausencia de este pensamiento no puede ser llenada por ninguna otra presencia. Al igual que entendemos que la alfabetización referida al campo del manejo básico de la lectura y de la escritura— es fundamento imprescindible para la formación integral de una persona y para posibilitar su participación y su aporte en la vida social y cultural, debemos comprender que la alfabetización matemática es igualmente imprescindible. Y que ambas alfabetizaciones —en el lenguaje y en lo matemático— llaman a progresivas capacitaciones a lo largo de la vida. (p. 12)	Bravo J. (2005). Desarrollo del pensamiento matemático. Libro Federación Internacional Fe y Alegría, 7 (79). https://bit.ly/3DshYnJ
8	Tesis Doctoral	Universidad de Huelva	Carrillo J.	2010	Conocimiento matemático para la enseñanza en bachillerato : un estudio de dos casos	ISBN: 978-84-1514-7-53-4 D.L.: H 56 - 2011	https://bit.ly/3DQMR6s	Comentario: La presente tesis abarca al profesor como profesional, conocimiento profesional del profesor como su eje central de investigación.	Carrillo J. (2010). Conocimiento matemático para la enseñanza en bachillerato: un estudio de dos casos. [Tesis Doctoral],8 (89). Universidad de Huelva. 15147. https://bit.ly/3DQMR6s

9	Revista	Boletín de la Asociación Matemática Venezolana	Socas M. y Camacho M.	2003	Conocimiento Matemático y Enseñanza de las Matemáticas en la Educación Secundaria. Algunas Reflexiones	Vol. 10. No. 2, páginas 151-171	https://bit.ly/3zGry5d	<p>Textual: Para llevar a cabo la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, el constructivismo social considera como importante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respetar tanto los conocimientos previos de los alumnos como los significados que adquieren. • Construir el conocimiento a partir de los métodos que utilizan los alumnos, mediante una negociación. • Considerar la inseparabilidad de las Matemáticas con sus aplicaciones y la importancia de la motivación y la relevancia. (p. 161). 	Socas M. y Camacho M. (2003). Conocimiento Matemático y Enseñanza de las Matemáticas en la Educación Secundaria. Algunas Reflexiones. Revista Boletín de la Asociación Matemática Venezolana, 10 (2). 151-171. https://bit.ly/3zGry5d
10	Revista	Investigación y desarrollo	Cerón D., Mesa Y. y Rojas C.	2012	La naturaleza del conocimiento matemático y su impacto en las concepciones del profesor	Vol. 2, No. 2. ISSN: 2027-8306	https://bit.ly/3UaVJKc	<p>Comentario: Concepciones acerca de la naturaleza de las Matemáticas (p.55). Textual: el conocimiento matemático, se intenta caracterizar mediante indicadores que son las matemáticas desde la visión estática (matemática rígida, terminada, formal) y dinámica (matemática en construcción, falible). (p. 55)</p>	Cerón D, Mesa Y. y Rojas C. (2012). La naturaleza del conocimiento matemático y su impacto en las concepciones del profesor. Revista Investigación y desarrollo, 2 (2), https://bit.ly/3UaVJKc
11	Revista	Scielo. Educación y educadores.	Fúneme C.	2019	El aula invertida y la construcción de conocimientos en matemáticas. El caso de las aplicaciones de la derivada	No. 45 ISSN 0121-3814	https://bit.ly/3U3djPs	<p>Textual: el referirse a la construcción del conocimiento tomando como base las concepciones del constructivismo radical, específicamente, los planteamientos de Glasersfeld (1990, 1991, 2007), quien expone que: Llamamos a esta escuela del constructivismo "radical" porque sostiene que la actividad perceptual (y conceptual) del conocedor no es meramente la de seleccionar o transformar estructuras cognitivas por medio de alguna forma de interacción con estructuras "existentes", sino más bien una actividad constitutiva que, solo, es responsable de cada tipo o tipo de estructura que un organismo llega a "saber". Y esto nos lleva al segundo punto epistemológicamente importante en el análisis de la permanencia del objeto. (Glasersfeld, 2007, p. 78) Sosteniendo dos supuestos primordiales:</p> <p>El conocimiento no se recibe pasivamente, sino que se desarrolla activamente por el sujeto cognitivo.</p> <p>La función de la cognición es adaptativa y sirve a la organización del mundo experiencial, no al descubrimiento de la realidad ontológica (Glasersfeld, 1991, p. 31).</p>	Fúneme C. (2019). El aula invertida y la construcción de conocimiento en matemáticas. El caso de las aplicaciones de la derivada. Revista Scielo, 45. https://bit.ly/3U3djPs

12	Revista	Scielo. Educación y educadores.	Rojas A. y Parra H.	2009	La Construcción del Conocimiento Didáctico Matemático al utilizar Software Educativos	Vol.30, No.1	https://bit.ly/3gJLldl	<p>Textual: Parra (2006b) los problemas didácticos matemáticos son el centro de cualquier intento por construir el conocimiento didáctico matemático. Alrededor de ellos se desarrollan cuatro dimensiones, denominadas axiológica, epistemológica, didáctica y cognitiva. Parra (2006b) señala que en el proceso de construcción del conocimiento didáctico matemático debe plantearse el “por qué” se realizan las actividades didácticas, abarcando de esta manera la Dimensión Axiológica. Además, con las prácticas de la planificación, ejecución y evaluación en los procesos de formación de docentes en entornos mediados por software educativos y bajo la premisa de promover la comunicación de las ideas en el aula, se desarrollarían competencias inherentes al “cómo enseñar”, esto es, la Dimensión Didáctica. En este proceso, al analizar “qué” contenidos son los apropiados a tratar en el problema didáctico en cuestión, se debe considerar sus génesis históricas (Dimensión Epistemológica), de tal forma que se estarían tomando en consideración los elementos culturales y académicos que influyeron en el origen del objeto matemático y la situación didáctica relacionada. Todo ello sin olvidar la Dimensión Cognitiva en el sentido de “a quién” se deben adecuar los contenidos a tratar en el problema didáctico en el que se está trabajando.</p>	Rojas A. y Parra H. (2009). La Construcción del Conocimiento Didáctico Matemático al utilizar Software Educativos. Revista Scielo, 30. https://bit.ly/3gJLldl
13	Revista	Scientia et Technica	Arias L y Deulofeu J.	2019	Construcción de conocimiento en alumnos universitarios a partir de la modelización matemática	Vol. 24, No. 02, ISSN 0122-701	https://bit.ly/3FHJP5T	<p>Textual: La construcción de conocimiento se aborda desde los planteamientos de teóricos como Piaget, documentado por Parrat [1]; de Bruner, documentado por Guilar [2]; de Vygotsky [3], y de Ertmer y Newby [4], quienes son los principales referentes sobre este tema. Se parte de la idea de que las teorías constructivistas y cognitivistas se complementan al integrar el proceso cognitivo del estudiante con sus experiencias, incorporación que es parte integral de la construcción del aprendizaje. (p. 241). Textual: Uno de los aportes más representativos es el de Vygotsky [3], quien hace referencia a la zona de desarrollo próximo. Es un aspecto que resulta fundamental para la investigación debido a su concepción misma, pues se entiende como la distancia que toma alcanzar la zona de desarrollo real. La zona de desarrollo real es aquella en la que el estudiante presenta un</p>	Arias L y Deulofeu J. (2019). Construcción de conocimiento en alumnos universitarios a partir de la modelización matemática. Revista Scientia et Technica, 24 (2). https://bit.ly/3FHJP5T

								<p>nivel de apropiación de conocimiento, y puede resolver problemas sin la mediación de un compañero o facilitador. Esta zona se caracteriza en la investigación como una combinación entre la apropiación, el aprendizaje por descubrimiento, la categorización y la zona de desarrollo real, e implica que el estudiante construye conocimiento, y tiene la capacidad para aplicarlo en diferentes contextos. Estos últimos fueron expuestos y evidenciados a partir de los modelos matemáticos que se sustentan como representación de la realidad. (p. 242).</p> <p>Comentario: Etapas de la construcción del conocimiento (p. 245)</p>	
14	Libro	Universidad de Nariño	Palomares E.	1996	Construcción de conocimientos Matemáticos	Vol. 1	https://bit.ly/3Nw5LTv	<p>Textual: la construcción de ese nuevo conocimiento depende del saber previo de cada sujeto, que a la vez contribuye a reconfigurar y a reestructurar ese saber previo. Ese nuevo conocimiento adquirido, constituye lo que el sujeto sabe y sabe hacer, o sea, las ideas o conceptos con los cuales se puede defender y demostrar lo que sabe. (p. 120)</p>	Palomares E. (1996). Construcción de conocimientos matemáticos. Universidad de Nariño.
15	Revista	Redalyc, sistema de información	Guerrero O.	2021	Construcción de conocimiento sobre la enseñanza de la matemática en estudiantes para profesores de matemática a través de videos	Nº de contrato: NUTA-H-366-13-04-B	https://doi.org/10.14482/INDES.30.1.303.661	<p>Textual: el aprendizaje está situado al considerar cómo una persona aprende un determinado conjunto de conocimientos y habilidades, y la situación en la que una persona aprende, son una parte fundamental de lo que se aprende.</p>	Guerrero O. (2021). Construcción de conocimiento sobre la enseñanza de la matemática en estudiantes para profesores de matemática a través de videos. Revista Redalyc. https://doi.org/10.14482/INDES.30.1.303.661
16	Revista	Scielo, Educación y educadores.	Sánchez A.	2003	Elementos conceptuales básicos del proceso de enseñanza-aprendizaje	Vol. 11. No. 6 ISSN 1024-9435	https://bit.ly/3DB9UIN	<p>Textual: El propósito esencial de la enseñanza es la transmisión de información mediante la comunicación directa o soportada en medios auxiliares, que presentan un mayor o menor grado de complejidad y costo. Como resultado de su acción, debe quedar una huella en el individuo, un reflejo de la realidad objetiva, del mundo circundante que, en forma de conocimiento, habilidades y capacidades, le permitan enfrentarse a situaciones nuevas con una actitud creadora, adaptativa y de apropiación.</p> <p>El proceso de enseñanza produce un conjunto de transformaciones sistemáticas en los individuos, una serie de cambios graduales cuyas etapas se suceden en orden ascendente. Es, por tanto, un proceso progresivo, dinámico y transformador.</p>	Sánchez A. (2003). Elementos conceptuales básicos del proceso de enseñanza-aprendizaje. Revista Scielo, 11 (6). https://bit.ly/3DB9UIN

17	Revista	Redalyc, sistema de información	Lugo D.	2009	La construcción del conocimiento: algunas reflexiones	Vol. 5 No. 21	https://bit.ly/3sBy0GA	<p>Comentario: Construcción del conocimiento desde la perspectiva de Hanson (p. 66). Textual: García (2000) en la introducción de su obra destaca los elementos que intervienen en la construcción del conocimiento. Para ello se vale de las posturas teóricas de los filósofos Bertrand Russell y Emmanuel Kant. (p.73)</p>	Lugo D. (2009). La construcción del conocimiento: algunas reflexiones. Revista Redalyc, 5, (21). https://bit.ly/3sBy0GA
18	Libro	Universitat Rovira	Meneses G.	2007	El proceso de enseñanza-aprendizaje: el acto didáctico	ISBN: 978-84-691-0359-3	https://www.kimerius.es/app/download/5793777919/EI+proceso+de+ense%C3%B1anza+-+aprendizaje.pdf	<p>Textual: El aprendizaje surgió de la conjunción, del intercambio... de la actuación de profesor y alumno en un contexto determinado y con unos medios y estrategias concretas constituye el inicio de la investigación a realizar. " La reconsideración constante de cuáles son los procesos y estrategias a través de los cuales los estudiantes llegan al aprendizaje ". (Zabalza, 2001:191) (p. 32). Textual: La escuela activa (modelo didáctico alumno activo). Los alumnos desarrollan proyectos y actividades que les permiten descubrir el conocimiento, aplicarlo en situaciones prácticas y desarrollar todas sus capacidades. La enseñanza se centra en la actividad del alumno. (p. 60). Paráfrasis: El aula escolar es sin duda el espacio en donde tienen lugar la mayoría de relaciones entre estudiantes y profesores, los mismos que realizan las funciones básicas de sus trabajos y en esta acceden los estudiantes por medio de diferentes actividades, tomando en cuenta el documento que dirige la educación y como normalmente es conocido: el currículo, a través del cual se orienta la enseñanza y el aprendizaje. En este contexto y tomando como referencia a Zabalza, en la enseñanza no hay otra manera de definirlo sino como la relación que tiene con el aprendizaje; de hecho, esto se aplica tanto a los procesos asociados con la enseñanza como al aprendizaje.</p>	Meneses G. (2007). El proceso de enseñanza-aprendizaje: el acto didáctico. Libro Universitat Rovira, 978 (84). https://bit.ly/3DB9UIN
19	Revista	Dialnet, investigación social.	Hernández R. y Miranda M.	2017	Aproximación al proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollado	Vol. 4. No. 3 ISSN 1390-9150 páginas: 365-375	https://bit.ly/3Ngztfi	<p>Textual: El proceso de enseñanza - aprendizaje posee carácter comunicativo, dado este por la interacción entre el profesor y los discentes (actores de dicho proceso) y de estos entre sí; lo que favorece su autorregulación, la educación de sentimientos, cualidades y valores. (p. 367) Paráfrasis: todo lo que ayude a conducir un aprendizaje, puede entre otras cosas, fomentar en los estudiantes un desarrollo de manera holística, reflexiva y sobre todo creativo para culminar con el desarrollo pleno de la personalidad del sujeto educativo. Es por ello, que la escuela debe plantearse</p>	Hernández R. y Miranda M. (2017). Aproximación al proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollado. Revista Dialnet, 4 (3). https://bit.ly/3Ngztfi

								objetivos que estén al día con la realidad educativa del país. Coincidiendo con la afirmación de Lara (2015) cuando menciona que “la escuela ha sido rebasada por la realidad, pues lo que en ella se enseña no tiene relación con el mundo de la vida”.	
20	Revista	Torreón Universitario	Lara, J.	2015	Uso adecuado de estrategias de enseñanza-aprendizaje en la implementación de Software Multimedia en el área de Matemática y Lengua y Literatura en quinto y sexto grado de educación primaria, de la escuela José de la Cruz Mena de Jinotepe-Carazo.	Vol. 10	https://bit.ly/3XHt1mn	Textual: “la escuela ha sido rebasada por la realidad, pues lo que en ella se enseña no tiene relación con el mundo de la vida”.	Lara, J. (2015). Uso adecuado de estrategias de enseñanza-aprendizaje en la implementación de Software Multimedia en el área de Matemática y Lengua y Literatura en quinto y sexto grado de educación primaria, de la escuela José de la Cruz Mena de Jinotepe-Carazo. Revista Torreón Universitario, (10). https://bit.ly/3XHt1mn
21	Revista	Redalyc, sistema de información	Salcedo H.	2011	Los objetivos y su importancia para el proceso de enseñanza-aprendizaje	Vol. 32, No. 91, páginas: 113-130	https://bit.ly/2BDYNY2	Textual: expresen la necesidad de que el alumno adquiera determinados conocimientos, habilidades, actitudes y/o destrezas. Pero, la forma declarativa que adoptan y la actitud que asume el docente frente a tales declaraciones, limitan su función como instrumentos didácticos, convirtiéndose, por fuerza de la repetición indiscriminada, en meros enunciados carentes de sentido y de utilidad en cuanto medios que impriman racionalidad al proceso docente en su totalidad. (p. 117)	Salcedo H. (2011). Los objetivos y su importancia para el proceso de enseñanza-aprendizaje. <i>Revista Sistema de información</i> , 32 (91). https://bit.ly/2BDYNY2
22	Libro en línea	Unidad de Tecnología Educativa	Consuelo B.	2012	Diseño instruccional	Vol. 1, No. 1	https://bit.ly/3hC26Yq	Resumen: El presente documento se encuentran varias referencias sobre el constructivismo (fundamentos p. 3), lo que las metodologías constructivistas deben tener en cuenta (p. 4), modelo de Jonassen (p.9) el mismo que aborda la construcción del conocimiento)	Consuelo B. (2012). <i>Diseño instruccional</i> . https://bit.ly/3hC26Yq
23	Libro en línea	Universidad de Saskatchewan, Canadá	Margel B.	1998	Diseño instruccional y teoría del aprendizaje	Vol. 16	https://bit.ly/3O1E99b	Resumen: Amplía el constructivismo (fundamentos de las teorías de aprendizaje p. 2), (fundamentos del constructivismo p. 10), (suposiciones del Constructivismo de Merrill p. 11)	Margel B. (1998). <i>Diseño instruccional y teoría del aprendizaje</i> . 16. https://bit.ly/3O1E99b

24	Revista	Academia y Virtualidad	Rodríguez, G., Arturo B., Ramírez L. y Leonardo J.	2014	Aprender haciendo – investigar reflexionando caso de estudio paralelo en Colombia y Chile	Vol. 7, No. 2, pág. 53-63	https://bit.ly/3hCaOpA	Comentario: En la p. 56, se representa una pirámide que explica cuáles son los métodos más y menos efectivos para el aprendizaje. La representación es denominada el Cono de Experiencia de Dale.	Rodríguez, G., Arturo B., Ramírez L., y Leonardo J. (2014). Aprender haciendo- Investigar reflexionando: Caso de estudio paralelo en Colombia y Chile". <i>Revista Academia y Virtualidad</i> , 7, (2), 53-63. https://bit.ly/3hCaOpA
25	Libro	LAS ES	Flores P.	2003	Aprendizaje en matemáticas	Vol. 1, No. 1	https://bit.ly/3THCLcR	Comentario: Aprendizaje matemático desde una raíz conductual y base cognitiva. De la misma manera Aprendizaje socialista, cambiar conductas.	Flores P. (2003). <i>Aprendizaje en Matemáticas</i> . https://bit.ly/3THCLcR
26	Revista	Suma	Font V.	1994	Motivación y dificultades de aprendizaje en matemáticas	vol. 17, no 1, pág. 10-16.	https://bit.ly/3ArNJN0	Comentario: Motivación como elemento para el aprendizaje de las matemáticas, instrumentos para detectar y evaluar las actitudes hacia las matemáticas: escalas de actitudes, y creencias relacionadas con las matemáticas.	Font V. (1994). Motivación y dificultades de aprendizaje en matemáticas. <i>Revista SUMA</i> , 17, (1), 10-16. https://bit.ly/3ArNJN0
27	Revista	Premisa	Engler, A., Gregorini, M. I., Müller, D., Vrancken, S., y Hecklein, M.	2004	Los errores en el aprendizaje de matemática	Vol. 23, pág. 23-32	https://bit.ly/3gm2qKq	Comentario: es importante identificar los errores en el aprendizaje de las Matemáticas para el mismo se encuentra una categorización y clasificación (p. 27).	Engler, A., Gregorini, M. I., Müller, D., Vrancken, S., y Hecklein, M. (2004). Los errores en el aprendizaje de matemática. <i>Revista Premisa</i> , 23, 23-32. https://bit.ly/3gm2qKq
28	Portal en Línea		Ministerio de Educación de Ecuador	2010	Actualización y fortalecimiento curricular de la educación básica	1, (2)	http://web.educacion.gob.ec/_upload/10mo_año_MATEMATICA.pdf	Textual. Otros de los factores importantes y necesarios en el aprendizaje y en la enseñanza de la Matemática, es un currículo coherente, enfocado en los principios matemáticos más relevantes, consistente en cada año de básica y bien alineado y concatenado entre años. Las destrezas que las estudiantes y los estudiantes desarrollan en uno de los cinco bloques curriculares de la matemática debe estar estrechamente relacionadas con las destrezas necesarias para poder interactuar dentro de los otros bloques permitiéndoles ver cómo los conceptos se desarrollan o se conectan entre sí, ayudándoles a crear nuevos conocimientos, saberes y capacidades. En Matemática, la construcción de muchos conceptos importantes se da a través de los diferentes años, por lo tanto, el currículo debe proveer a las docentes y los docentes de las oportunidades para que guíen a sus estudiantes en la formación de éstos, basándose en lo aprendido en los años anteriores, por lo cual es necesario que exista una estrecha relación y concatenación entre los contenidos de año a año respetando la secuencia. Dentro de este	MinEduc. (2010). <i>Actualización y fortalecimiento curricular de la educación básica</i> . http://web.educacion.gob.ec/_upload/10mo_año_MATEMATICA.pdf

								<p>ámbito, se requiere que los profesores de matemática de los diferentes años de básica contiguos se comuniquen entre sí y determinen dentro de su planificación, los temas más importantes y las destrezas más relevantes en las cuales deberán trabajar, para que las estudiantes y los estudiantes puedan fluir de un año al siguiente y aplicar los conocimientos previos en la construcción de nuevos aprendizajes. Paráfrasis: Es importante destacar que un elemento crucial y esencial en la enseñanza de las matemáticas es un plan de estudios coherente que se centre en las ideas matemáticas más importantes, adherido a lo largo de cada año de estudio fundamental, y que se espacie en el momento oportuno y de forma coherente a lo largo de los años. Las habilidades que los estudiantes desarrollan en cada rama del plan de estudios de matemáticas deben estar relacionadas con las habilidades necesarias para la interacción con las otras ramas para que los estudiantes vean cómo se desarrollan los conceptos o se conectan entre sí y desarrollan nuevos conocimientos, habilidades, y sapiencias.</p>	
29	Revista	Antrópica. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades	Yoshirah Itzel García Moo, Jesús Enrique Pinto Sosa	2022	Dificultades y retos en enseñar matemáticas a estudiantes con necesidades educativas especiales en tiempos de pandemia	pp. 235-260	https://antropica.com.mx/ojs2/index.php/AntropicaRCSH/article/view/343/496	<p>Textual Con base en el análisis de la literatura enmarcada en la matemática educativa y la educación inclusiva se encontró que las dificultades que enfrentan estos estudiantes al aprender matemáticas son: a) dificultades en el desarrollo de estrategias didácticas, específicas de matemáticas, con apoyo de la tecnología, b) desvinculación entre el currículo y los recursos con las características, necesidades y contextos específicos del estudiantado, c) dificultades en el trabajo colaborativo entre docentes, padres y especialistas y d) limitadas o superficiales adaptaciones curriculares. Comentario: Resulta interesante esta investigación debido a que presenta de manera integral las dificultades tanto en la enseñanza como en el aprendizaje de las matemáticas, haciendo hincapié el rol del docente en la consecución de dicho aprendizaje. Además, deja de manifiesto el papel fundamental del currículo y la importancia del mismo para el logro de aprendizajes significativos en esta área. Textual: para lograr una base sólida de conocimientos matemáticos, el estudiante debe demostrar en todos ellos que ha</p>	García, Y., & Pinto, J. (2022). Dificultades y retos en enseñar matemáticas a estudiantes con necesidades educativas especiales en tiempos de pandemia. Antrópica. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades, 235-260.

								comprendido los conceptos, teorías, algoritmos y aplicaciones que se tratan en el curso.	
30	Revista	Repositorio Universidad Internacional de la Rioja	Fernández, Consuelo	2013	Principales dificultades en el aprendizaje de las Matemáticas. Pautas para maestros de Educación Primaria.	1, (1)	https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/1588/2013_02_04_TFM_ESTUDIO_DEL_TRABAJO.pdf?sequence=1	<p>Textual Años atrás era habitual hacer grupos más homogéneos para adaptar los contenidos matemáticos a los distintos ritmos de aprendizaje, en la actualidad se sabe que esta práctica no garantizaba el éxito, de ahí que la tendencia actual sea formar grupos heterogéneos y fomentar el aprendizaje cooperativo. Los objetivos y los métodos de enseñanza deben estar pensados para los alumnos a quienes van dirigidos; es importante analizar y valorar la forma en qué se exponen los contenidos, el ritmo de trabajo de los alumnos, sus conocimientos previos, las competencias que tienen para poder hacer frente a los nuevos contenidos, su nivel de abstracción para comprender determinados conceptos, la adecuación de los recursos de aprendizaje y la forma de evaluación, entre otros aspectos; ofreciéndoles una educación lo más personalizada posible y haciéndoles partícipes, en todo momento, del proceso educativo. Comentario: Es un aporte fundamental para el trabajo en inicio dado que expone la importancia del trabajo en grupos heterogéneos para el logro de trabajo cooperativo, el cual es la base fundamental del ABP.</p>	<p>Fernández, C. (2013). <i>Principales dificultades en el aprendizaje de las Matemáticas. Pautas para maestros de Educación Primaria</i>. Obtenido de Repositorio Universidad Internacional de la Rioja: https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/1588/2013_02_04_TFM_ESTUDIO_DEL_TRABAJO.pdf?sequence=1</p>
31	Revista	Repositorio Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle	Arbones, B.	2005	Cómo descubrir, tratar y prevenir los problemas en la escuela. Detección, prevención y tratamiento de dificultades del aprendizaje	2, (2)	https://bit.ly/3AH9BEd	<p>Textual. En la actualidad se entiende por dificultades del aprendizaje los desórdenes que se manifiestan en la adquisición y el uso de las capacidades de la lectura, la comprensión, la expresión escrita y el razonamiento matemático, durante la etapa escolar. Estos desórdenes pueden ser la causa del "fracaso escolar" o de un "bajo rendimiento".</p>	<p>Arbones, B. (2005). <i>Cómo descubrir, tratar y prevenir los problemas en la escuela. Detección, prevención y tratamiento de dificultades del aprendizaje</i>. https://bit.ly/3AH9BEd</p>

32	Revista	Eumed	Antoni a Gómez; María Moya	2019	LA DISCALCULIA Y EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS	1, (2)	https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/08/discalculia-aprendizaje-matematicas.html	<p>Textual. El aprendizaje de las matemáticas por parte de los estudiantes en especial en la etapa escolar debe ser considerado como imprescindible en cuanto al logro de las habilidades de razonamiento, análisis e interpretación de los diferentes procesos matemáticos considerando el avance tecnológico y el ritmo acelerado de la sociedad, la misma que exige cada vez más estudiantes competentes, reflexivos y analíticos que desarrollen la lógica en las diferentes situaciones de la vida cotidiana. La discalculia es un trastorno que se encuentra presente en estudiantes con dificultades en la manipulación de números, en los procesos cognitivos como la secuenciación, sistematización y deducción de procesos matemáticos afectando así su avance normal y fructífero en el proceso educativo en el que se encuentre.</p> <p>Comentario: Resulta oportuno citar este trabajo por cuanto las dificultades que puede presentar un estudiante para la adquisición de conocimiento matemático pueden ser factores como los que se mencionan a lo largo de la investigación, no solamente a factores externos o de motivación intrínseca.</p>	Gómez, A., y Moya, M. (2019). <i>LA DISCALCULIA Y EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS</i> . https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/08/discalculia-aprendizaje-matematicas.html
33	Repositorio universitario	Universitat Rovira I Virgili	Mariela Sarmiento	2007	La enseñanza de las matemáticas y las NTIC. Una estrategia de formación permanente	1, 55-155	https://www.tdx.cat/handle/10803/8927	<p>Comentario: aborda el término de "enseñanza" "agilizar aprendizajes específicos en entornos simples o complejos de manera social y epistemológica". Sin ellos el "aprendizaje" no tendría sentido si porque es imposible relacionar aprender directamente con el salón de clases, pero debe también ser puesta en práctica a través de acciones. Paráfrasis: En el pasado, había mucha confusión ya que se suponía que todo aprendizaje por recepción, era el que se realizaba por explicación, el mismo era repetido, y todo aprendizaje por descubrimiento era significativo.</p>	Sarmiento, M. (2007). <i>La Enseñanza de las Matemáticas y las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación</i> . Universitat Rovira I Virgili.
34	Revista	Semantic Scholar	Armijos, Corona Emperatriz Gómez; Hernández, M.; Sánchez, Rodrigo Estalín	2017	Principios epistemológicos para el proceso de la enseñanza-aprendizaje, según el pensamiento complejo de Edgar Morin	2, (4)	https://bit.ly/3V0HoA9	<p>Comentario: La revisión teórica de los autores deja de manifiesto que la construcción del proceso de aprendizaje existe y se desarrolla desde adentro, esto vienen a ser procesos de interacción e intercambio regidos por intenciones específicas, inicialmente destinados a hacer posible el aprendizaje; y al mismo tiempo, un proceso determinado desde fuera, en la medida en que forma parte del entramado de instituciones entre las que se encuentran funciones que no se explican a partir de intenciones y conductas reales.</p>	Armijos, C. E., Hernández, M., y Sánchez, R. E. (2017). <i>Principios epistemológicos para el proceso de la enseñanza-aprendizaje, según el pensamiento complejo de Edgar Morin</i> . Semantic Scholar.

35	Revista	Universidad Cooperativa de Colombia	Rodríguez, A	2009	Características principales de la programación neurolingüística y su funcionalidad en el desarrollo del aprendizaje del ser humano según Richard Blander y John Grinder.	1, (1)	https://bit.ly/3gB4RsT	<p>Paráfrasis: en la década de los setenta, cuando el psicólogo Richard Bandler y el lingüista John Grinder afirmaron, que los humanos perciben el mundo de muchas maneras; según esta teoría, existen varios sistemas de representación de la realidad que posibilitan el aprendizaje, y cada persona tiene uno o dos sistemas dominantes. Este es el caso de un sistema de representación visual, que es un tipo de aprendizaje caracterizado por la asimilación de información a través del sentido visual. Por ejemplo, personas que hacen notas mentales, dibujos o mapas para recordar lo que están aprendiendo. Hay otras personas que prefieren datos escritos o gráficos para comprenderlos mejor. Asimismo, contamos con el sistema de representación auditiva, que requiere de una escucha activa para la recolección y procesamiento de la información. Entre ellas, las personas que prefieren escuchar materiales de audio como clases grabadas, audiolibros y podcasts, o que prefieren escuchar las instrucciones antes de leerlas.</p>	Rodríguez, A. (2009). Características principales de la programación neurolingüística y su funcionalidad en el desarrollo del aprendizaje del ser humano según Richard Blander y John Grinder. <i>Universidad Cooperativa de Colombia</i> .
----	---------	-------------------------------------	--------------	------	--	--------	---	--	---

Anexo 4. Lista de cotejo para registro de información de análisis documental

Lista de cotejo para registro de información de análisis documental

Asignatura: Matemáticas

Objetivo: Determinar si el docente utiliza el Aprendizaje Basado en Proyecto para construir conocimientos matemáticos en base a la observación y revisión de planificaciones micro curriculares de Matemáticas.

Instrucciones:

- Acceder a las planificaciones docentes de Matemáticas.
- Valorar el indicador según la escala: Si y No
- Anotar cada una de las observaciones que se hizo a la hora de prestar atención y revisar las planificaciones.

FASES	ÍTEMES	INDICADORES	SI	NO	OBSERVACIONES
Planificación del proyecto	1	Fomenta la construcción de aprendizaje matemático con ejemplos del contexto real.			
	2	Utiliza como estrategias didácticas el estudio de casos concretos de la vida cotidiana.			
	3	Plantea un problema de acuerdo a la temática correspondiente para que los estudiantes indaguen en el mismo.			
	4	Genera actividades donde se utilicen las matemáticas para el estudio de casos reales.			
Implementación de la acción en el aula	5	La experimentación e interacción con el contexto forman parte de las actividades de aplicación matemática.			
	6	Promueve el trabajo colaborativo en la enseñanza de la matemática.			
	7	Organiza las actividades por tareas, de manera secuencial.			
	8	Emplea la investigación con uso de las TIC para la construcción y aplicación del aprendizaje de las matemáticas.			
	9	Genera momentos y espacios para que el estudiante indague sobre el problema planteado.			
	10	Incluye dentro de los ejercicios elementos asociados a otras asignaturas (vinculación de ejes transversales).			
	11	Fomenta el uso de tareas donde los estudiantes puedan trabajar en equipo, intercambiando ideas para la construcción de aprendizaje colectivo			
	12	Se realizan orientaciones para conducir a los grupos de trabajo hacia la aprehensión de conocimiento matemático.			

Comunicación del producto final y evaluación	13	Ejerce un rol de orientador, sirviendo de mediador para la construcción de aprendizaje matemático.			
	14	El aprendizaje de la matemática se evalúa de forma continua y formativa.			
	15	Al finalizar el proyecto se presenta una valoración de los aprendizajes matemáticos adquiridos y comunicación del producto final.			

Anexo 5. Guion de entrevista

Guion de entrevista cualitativa

Investigadora: Erika Nayely Gaona Jumbo

Institución: Colegio de Bachillerato Vilcabamba

Período académico: 2022 – 2023

Asignatura: Matemáticas

Objetivo: Recopilar información sobre la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos aplicada para la construcción de conocimientos en la asignatura de Matemáticas.

Guion de entrevista cualitativa

Buenos días docente, quiero agradecerle el tiempo que ha proporcionado para poder realizar la entrevista. También mencionarle que los comentarios e información que proporcione será muy valiosos para el proyecto de investigación a realizar.

FICHA DE PRESENTACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA ENTREVISTA	
Lugar, fecha y hora de inicio:	
Entrevistado:	
Profesión:	
GUION DE ENTREVISTA	
Ítems	Preguntas
1	En el desarrollo de las actividades diarias ¿de qué manera promueve que la construcción de conocimiento matemático se desarrolle conforme a la experiencia y la interacción con el entorno que les rodea?
2	En las tareas asignadas ¿cómo busca relacionar las Matemáticas con situaciones reales, teniendo como objetivo la aplicación de los conocimientos matemáticos al contexto de la vida cotidiana de los estudiantes?
3	Dentro de su planificación ¿cómo desarrolla la vinculación de las TIC dentro de la construcción y aplicación del aprendizaje de las Matemáticas?
4	En referencias a las tareas ¿cómo se fomenta que el diseño de las tareas permita el desarrollo de competencias matemáticas?

5	¿Cómo vincula las actividades de la asignatura con la aplicación de temáticas transversales a otras unidades curriculares para fomentar un aprendizaje integral?
6	¿De qué manera propone actividades matemáticas, donde los estudiantes puedan a través del intercambio de ideas construir y aplicar el aprendizaje por medio de situaciones cotidianas?
7	¿Cómo genera las estrategias de aprendizaje que utilicen las Matemáticas para el estudio de casos concretos del contexto que les rodea?
8	¿De qué manera se fomenta la investigación con el objetivo de identificar la aplicación del conocimiento matemático?
9	¿Cuál es el rol que desarrolla en la construcción del aprendizaje matemático?
10	¿De qué manera organiza el trabajo con los estudiantes, para vincular el aprendizaje a la aplicación en contextos reales y qué hace para llevarlo a cabo?

Anexo 6. Tabla de criterios

Tabla comparativa sobre los criterios relevantes de los docentes entrevistados

Preguntas	Entrevistado 1	Entrevistado 2	Entrevistado 3	Entrevistado 4	Entrevistado 5	Resultados
1. En el desarrollo de las actividades diarias ¿de qué manera promueve que la construcción de aprendizaje matemático se desarrolle conforme a la experiencia y la interacción con el entorno que les rodea?	Desarrollo de talleres y ejecución del proyecto (actividades con ejemplos de la vida diaria).	Motivación entre estudiantes y actividades con ejemplos de la vida diaria.	Motivación y experiencia del estudiante.	Planteamiento de problemas relacionado a la experiencia del estudiante (Actividades con ejemplos de la vida diaria).	Ejecución del proyecto (Actividades con ejemplos de la vida diaria).	Criterio A: Actividades con ejemplos de la vida diaria. (3e) Criterio B: Motivación. (2 e)
2. En las tareas asignadas ¿cómo busca relacionar las Matemáticas con situaciones reales, teniendo como objetivo la aplicación de los conocimientos matemáticos al contexto de la vida cotidiana de los estudiantes?	Problemas matemáticos contextualizados en las situaciones de los estudiantes.	Presentación de ejemplos y resolución de ejercicios de la vida diaria.	Fomenta la investigación y relaciona los conocimientos adquiridos con situaciones de la vida.	Ejecución de actividades el proyecto relacionando con temas matemáticos.	Investigación de situaciones diarias y se relaciona con la teoría.	Criterio C: Problemas matemáticos relacionados con el diario vivir. (3e) Criterio D: Fomento de la investigación en situaciones de la vida. (2 e)
3. Dentro de su planificación ¿cómo desarrolla la vinculación de las TIC dentro de la construcción y aplicación del aprendizaje de las Matemáticas?	Utilización del laboratorio de informática para proyectar problemas o ejemplos.	Utilización del laboratorio para resolver ejercicios.	Utilización de un software (Desmos) para comprobar ejercicios en el laboratorio.	Envío de consultas sobre la temática a abordar o algún dato importante de la materia.	Promueve la investigación para que desarrollen el proyecto.	Criterio E: Utilización del laboratorio institucional. (3e) Criterio F: Promover la investigación a través del envío de consultas. (2e)

Preguntas	Entrevistado 1	Entrevistado 2	Entrevistado 3	Entrevistado 4	Entrevistado 5	Resultados
4. En referencia a las tareas ¿cómo se fomenta que el diseño de las tareas permita el desarrollo de competencias matemáticas?	No envía tareas.	Trata de desarrollar las competencias de los estudiantes planteando problemas acordes al nivel de conocimiento que se realiza en el aula.	Las tareas a un nivel acorde al estudiante para que las realicen ellos.	Los problemas planteados en las tareas pretenden que el estudiante se refleje en el mismo para que pueda solucionarlo.	Las tareas pretenden que el estudiante piense matemáticamente para que diseñe situaciones para su resolución.	Criterio G: No envía tareas. (1e) Criterio H: Tareas acordes al nivel de conocimiento que se recibe en el aula. (2 e) Criterio I: Tareas con el objetivo que el estudiante se refleje en dichos problemas. (2 e)
5. ¿Cómo vincula las actividades de la asignatura con la aplicación de temáticas transversales a otras unidades curriculares para fomentar un aprendizaje integral?	Vincula la materia con las demás a través de la parte estadística.	Trabajo conjunto en la escritura de los estudiantes.	Ejecución del proyecto.	Ejecución del proyecto.	Ejecución del proyecto.	Criterio J: Uso de la estadística. (1 e) Criterio K: Trabajo conjunto en la escritura. (1e) Criterio L: Ejecución del proyecto. (3 e)
6. ¿De qué manera propone actividades matemáticas, donde los estudiantes puedan a través del intercambio de ideas construir y aplicar el aprendizaje por medio de situaciones cotidianas?	Trabajo colaborativo.	Trabajo en parejas.	Trabajo en equipo.	Trabajo en parejas.	Trabajo en equipo.	Criterio M: Trabajo colaborativo. (1 e) Criterio N: Trabajo en equipo. (4 e)
7. ¿Cómo genera las estrategias de aprendizaje que utilicen las Matemáticas para el estudio de casos concretos del contexto que les rodea?	Las estrategias utilizadas son de elaboración y organización.	Se aplica estrategia de elaboración.	Estrategia utilizada es de organización.	Estrategia de elaboración para tareas de aprendizaje.	Estrategia afectiva.	Criterio O: Estrategia de elaboración. (3 e) Criterio P: Estrategia de organización. (1e) Criterio Q: Estrategia afectiva. (1 e)

Preguntas	Entrevistado 1	Entrevistado 2	Entrevistado 3	Entrevistado 4	Entrevistado 5	Resultados
8. ¿De qué manera se fomenta la investigación con el objetivo de identificar la aplicación del conocimiento matemático?	Fomenta la investigación de acuerdo a las temáticas del libro.	Se fomenta la investigación en algo que brinde curiosidad al estudiante.	Investigación sobre el proyecto.	Investigación sobre el proyecto.	Investigación sobre las dificultades en cada tema abordado.	Criterio R: Investigación de acuerdo al tema de clase. (2 e) Criterio S: Investigación relacionada a la curiosidad del estudiante. (1e) Criterio T: Investigación sobre el proyecto. (2e)
9. ¿Cuál es el rol que desarrolla en la construcción del aprendizaje matemático?	No se evidencia.	No se evidencia.	Docente mediador.	Docente orientador.	Docente orientador.	Criterio U: No se evidencia. (2 e) Criterio V: Docente mediador. (1p) Criterio W: Docente orientador. (2 e)
10. ¿De qué manera organiza el trabajo con los estudiantes, para vincular el aprendizaje a la aplicación en contextos reales y que hace para llevarlo a cabo?	Talleres.	Talleres.	Trabajo grupal.	Trabajo grupal.	Trabajo grupal.	Criterio X: Talleres. (2 e) Criterio Y: Trabajo grupal. (3 e)

Nota. La tabla muestra las preguntas y criterios relevantes de la aplicación de la entrevista. La letra (e) representa entrevistado/s.

Anexo 7. Certificado de traducción



unl

Universidad
Nacional
de Loja

Loja, 26 de abril de 2023

Lic. Jonathan Alberto Machuca Yaguana, Mg. Sc.
Máster Universitario en Física
Cambridge First Certificate English FCE

CERTIFICO:

Que el resumen del Trabajo de Integración Curricular cuyo título es: **El Aprendizaje Basado en Proyectos en la construcción del conocimiento matemático en el Colegio de Bachillerato Vilcabamba periodo lectivo 2022-2023**, de la aspirante **Erika Nayely Gaona Jumbo**, con cédula de identidad Nro. **1104576598** ha sido traducido al inglés y cumple con las características propias del idioma extranjero.

Resumen:

Lograr un aprendizaje exitoso en Matemáticas y la intención de aplicar un método en el aula donde los estudiantes sean los protagonistas de su educación, fueron las principales motivaciones de esta investigación, donde se buscó responder a estos problemas, analizando el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). La investigación tuvo un enfoque investigativo mixto, que aportó tanto resultados teóricos como empíricos. En la parte cualitativa se realizó una revisión bibliográfica a través de la técnica del fichaje, utilizando instrumentos como: bitácoras de búsqueda, fichas bibliográficas y de contenido; para la parte cuantitativa se utilizó una lista de cotejo y un guion de entrevista. Como resultado principal se determinó que si bien, los docentes manifiestan utilizar el método del ABP, en la práctica educativa no evidencia una adecuada aplicación de fases del método que son: planificación del proyecto; implementación de la acción en el aula; y, comunicación del producto final y evaluación, sino que, confunden el método ABP con la realización de un proyecto. Consecuentemente, es necesario fortalecer los conocimientos de los docentes en cuanto al uso del método ABP.

Palabras claves: ABP, conocimiento matemático, aprendizaje.

Educamos para Transformar



UNL

Universidad
Nacional
de Loja

Abstract:

Achieving successful learning in Mathematics and the intention of applying a method in the classroom where students are the protagonists of their education were the main motivations for this research, which sought to respond to these problems by analyzing Project Based Learning (PBL). The research had a mixed research approach, which provided both theoretical and empirical results. In the qualitative part, a bibliographic review was carried out through the fiching technique, using instruments such as: search logs, bibliographic and content sheets; for the quantitative part, a checklist and an interview script were used. As a main result, it was determined that although teachers state that they use the method, in their educational practice they do not show an adequate application of the phases of PBL, which are: project planning; implementation of the action in the classroom; and communication of the final product and evaluation; rather, they confuse the PBL method with the realization of a simple project. Consequently, it is necessary to strengthen the knowledge of teachers regarding the use of the PBL method.

Key words: PBL, mathematical knowledge, learning.

Lo certifico en honor a la verdad.

Lic. Jonathan Alberto Machuca Yaguana, Mg. Sc.
Máster Universitario en Física
Cambridge First Certificate English FCE

Educamos para Transformar