



**ESCUELA DE EDUCACIÓN SUPERIOR PEDAGÓGICA
PRIVADA “ITS INNOVA TEACHING SCHOOL”**

**PROGRAMA DE PROFESIONALIZACIÓN DOCENTE EN
EDUCACIÓN PRIMARIA**

**IMPLEMENTACIÓN DEL ABP PARA EL DESARROLLO
DE LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN LOS
ESTUDIANTES DE PRIMARIA**

Trabajo de Investigación para obtener el Grado Académico de Bachiller en Educación

FRANCIS JAVIER NAVIO VERA

(0009-0008-2119-8411)

Lima – Perú

(2023)

RESUMEN

La educación científica, en su enseñanza tradicional, se ha inclinado fuertemente en la transferencia de información, comprensión de algunos fenómenos y memorización de teorías, generando así poco interés por parte de los estudiantes al aprendizaje de las ciencias y desarrollo de sus competencias (MINEDU, 2018). No obstante, se requiere de manera imperante una cultura tecnológica y científica para la comprensión de la realidad contemporánea, siendo compleja, global e interconectada. Por ello, es preciso reflexionar sobre el aprendizaje de las ciencias – desde las edades tempranas –y su respuesta al avance tecnológico escalable y global. Frente a la realidad expuesta, la metodología de aprendizaje por proyectos (ABP) se alza como una propuesta pertinente para la vida, donde los estudiantes implementan y ejecutan proyectos que tienen repercusión fuera de sus aulas (Bilbao-Aiastui, 2021). De esta manera, la presente monografía busca explicar la importancia del ABP y su relevancia en el desarrollo y consolidación de las habilidades que demandan la competencia ‘Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno en los estudiantes del nivel primaria’. Por ello, la monografía se compone por tres capítulos, en los cuales se expone sobre los aportes del ABP y reflexiona sobre su importancia en la aplicación de una metodología que permita el desarrollo de las competencias del área de Ciencia y Tecnología considerando los intereses de los estudiantes.

PALABRAS CLAVE: Aprendizaje basado en proyectos; competencias científicas; educación primaria; ciencia y tecnología.

ABSTRACT

Scientific Education, traditionally taught, has focused on the transfer of information, understanding of some phenomena and memorization of theories, which has led to a decreased interest of students (MINEDU, 2018). Due to the current complex global interconnected reality, a technological and scientific culture is urgently required. For current reality to be understood. Therefore, it is necessary to reflect on the learning of sciences – from an early age – and its response to scalable and global technological progress. Based on the facts presented, Project- Based Learning (PBL) stands as a sensible proposal for life, where students can implement and execute projects that have an impact outside their classroom (Bilbao-Aiastui, 2021). This final research paper seeks to explain the importance of PBL and its relevance in the improvement of scientific skills in primary level students. Thus, the research presents a theoretical framework in three chapters. Where the contributions of Project-Based Learning are presented, and together with a reflection on the importance of the application of a methodology that allows the development of the competences of the area of Science and Technology considering the interests of the students.

KEYWORDS: Project-based learning; scientific competencies; primary school; science and technology.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	ii
ABSTRACT	iii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. EL APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS (ABP)	4
1.1. Origen y evolución	4
1.2. Principales características	6
1.3. Implementación del ABP según autores	9
CAPÍTULO II. LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN EL NIVEL PRIMARIA	12
2.1. Ciencia y tecnología	12
2.2. Enfoque del área de Ciencia y Tecnología según el Currículo Nacional	13
2.2.1. Alfabetización científica y tecnológica	13
2.2.2. Indagación científica	13
2.3. Las competencias científicas en la Educación Básica Regular	14
2.3.1. Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos	14
2.3.2. Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.	15
2.3.3. Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno	16
CAPÍTULO III. DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DISEÑA Y CONSTRUYE SOLUCIONES TECNOLÓGICAS PARA RESOLVER PROBLEMAS DE SU ENTORNO DESDE EL ABP	18
3.1. El ABP centrado en el desarrollo de la competencia ‘Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno’	18
3.2. Ventajas, limitaciones y recomendaciones	20
CONCLUSIONES	23
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Cronología de los periodos del ABP según Michael Knoll (1997)	4
Figura 2. Origen del ABP y su evolución (1903 – actualidad)	6

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la ciencia y la tecnología han adquirido una gran importancia en la sociedad, en la manufactura y el cotidiano vivir. Las nuevas tecnologías y los avances científicos están mejorando la calidad de vida, pero al mismo tiempo están ampliando la brecha existente entre aquellos que tienen acceso a oportunidades de desarrollo tecnológico y aquellos que no. La pandemia de COVID-19 ha dejado en evidencia esta disparidad, donde los estudiantes de diferentes realidades han experimentado diferentes niveles de acceso a la educación virtual. Algunos han podido beneficiarse de las propuestas educativas privadas, mientras que otros, debido a una escasa implementación tecnológica en sus instituciones, han tenido que depender de las opciones proporcionadas por el Estado: “Aprendo en Casa”.

De este modo, se pone en evidencia el hecho de que vivimos en una sociedad cada vez más influenciada por la ciencia y la tecnología. El desarrollo de las competencias científicas resulta esencial para formar a los estudiantes capaces de desenvolverse y destacar en un mundo donde la evolución tecnológica es una constante. La competencia científica del nivel primario ‘Diseñar y construir soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno’ implica capacitar a los estudiantes para aplicar conocimientos científicos y habilidades tecnológicas en la resolución de problemas reales en su entorno. Al desarrollar esta competencia, los estudiantes aprenden a identificar problemas, analizarlos y proponer soluciones innovadoras utilizando herramientas y recursos tecnológicos disponibles. Los estudiantes deben considerar múltiples factores, como el impacto social, económico y ambiental en sus soluciones.

No obstante, es pertinente señalar que el desarrollo de las competencias científicas, en ciertos niveles del sistema educativo, se orientan, en gran medida, a la transmisión de información, comprensión de algunos fenómenos difícilmente significativos y la memorización de teorías. Este enfoque suele generar un escaso interés por parte de los estudiantes. En consecuencia, el aprendizaje científico en algunas instituciones se limita a brindar información sin tomar en cuenta la realidad concreta de los estudiantes (MINEDU, 2018). Por ello, considero que la reflexión del aprendizaje de las ciencias es imperante en la formación integral de nuestros estudiantes del nivel primaria, fomentando una cultura científica sólida que sienta las bases para su formación como personas en sociedad; así lo apremia la Unesco, en la Declaración de Budapest (1999):

Para que un país esté en condiciones de atender a las necesidades fundamentales de su población, la enseñanza de las ciencias y la tecnología es un imperativo

estratégico. Como parte de esa educación científica y tecnológica, los estudiantes deberían aprender a resolver problemas concretos y a atender a las necesidades de la sociedad, utilizando sus competencias y conocimientos científicos y tecnológicos. (p.39)

En respuesta a esta necesidad, el ABP emerge como una iniciativa metodológica, permitiendo a los estudiantes no solo compartir sus diseños y propuestas de ejecución, sino también participar de un proceso de formación y evaluación continua cuya implicancia va más allá del salón de clase (Bilbao-Aiastui, 2021). Esta metodología fomenta que los estudiantes experimenten, investiguen y propongan soluciones a problemáticas de su propio contexto.

Mi experiencia directa en la ejecución de proyectos con estudiantes de primaria me ha permitido identificar ciertas bondades y retos que esta metodología plantea en las etapas tempranas de la educación científica. Entre las bondades, destaco la motivación, la mejora en la capacidad de resolver problemas y la generación de un mayor compromiso con el aprendizaje. Respecto a los retos para el docente, se hace evidente la necesidad de un acompañamiento continuo, la gestión del trabajo en equipo y la adaptación de la metodología a las necesidades del contexto e intereses de los estudiantes.

Esta circunstancia da origen a la motivación fundamental de la presente investigación. Sumado a ello, considero de acuerdo con mi práctica, es oportuno favorecer el desarrollo de las competencias desde los primeros grados de formación, pues es en el nivel primario donde se sientan los andamios para ello, además de considerar las características de los estudiantes, cuya curiosidad innata y deseo de resolver problemas, hacen posible proponer proyectos que articulen sus intereses, las necesidades y recursos para favorecer el desarrollo de las competencias en el área de Ciencia y Tecnología. De esta forma, este estudio tiene el objetivo de responder a la pregunta: *¿En qué medida la metodología del ABP promueve el desarrollo de la competencia científica ‘Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno’?* En este sentido, se establece como objetivo general de la investigación: explicar el proceso de implementación del ABP para el desarrollo y consolidación de las habilidades de las competencias científicas, y para ello, se plantean tres objetivos específicos:

- Identificar los principales elementos del aprendizaje basado en proyectos.
- Describir las competencias científicas en el nivel primaria.
- Explicar cómo se promueve el desarrollo de la competencia ‘Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas’ mediante el ABP.

Es importante destacar que el presente estudio se ha estructurado en forma de una monografía de investigación descriptiva dividida en tres capítulos. En el primero de ellos, nos enfocaremos en el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), explorando su origen, características principales, y papel crucial que el docente desempeña en la implementación de dicha metodología, especialmente en el desarrollo de competencias en los estudiantes. El segundo capítulo se centra en cómo el enfoque del área de Ciencia y Tecnología enmarca el desarrollo de las competencias científicas, describiendo los procesos implicados para alcanzar sus estándares de acuerdo con el Currículo Nacional (CN). En el tercer y último capítulo, se explicará la promoción del desarrollo de la competencia ‘Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas’. Para ello, profundizaremos en el proceso de implementación y condiciones del ABP que posibilitan el fomento de esta competencia. Para concluir el estudio, se presentarán las conclusiones derivadas de la investigación, junto con las referencias bibliográficas correspondientes.

CAPÍTULO I. EL APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS (ABP)

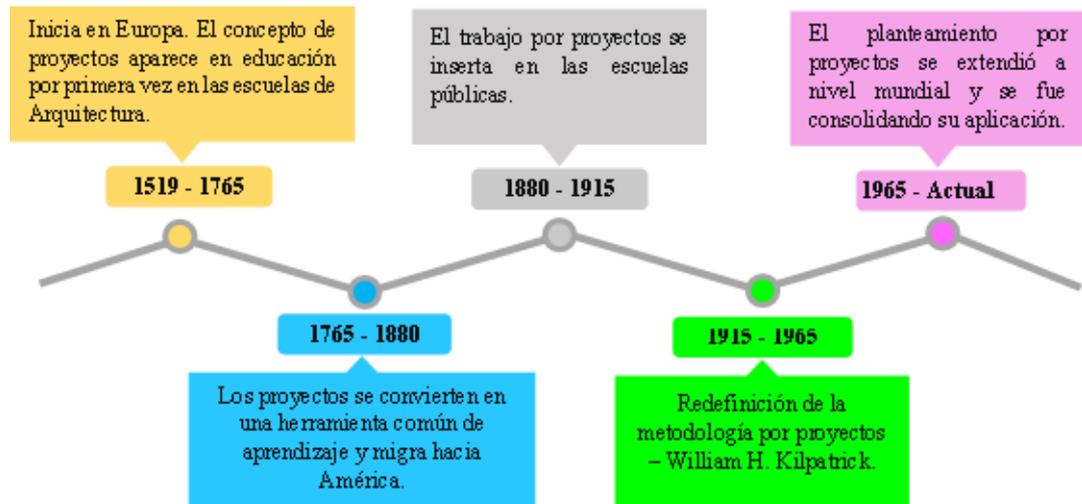
1.1. Origen y evolución

La enseñanza a través del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) o *Project Based Learning* (PBL) goza de una creciente popularidad en los últimos años, haciendo que diversas instituciones educativas lo incorporen dentro de sus propuestas pedagógicas;

sin embargo, su origen se remonta a principios del siglo XX. En este contexto, se describe los inicios del ABP desde el aporte de los principales autores, resumiendo su progreso hasta llegar a las aulas de primaria.

Según Knoll (1997), el término “proyecto” se remonta a la enseñanza de arquitectura e ingeniería que se desarrolló en Italia en el siglo XVI; del mismo modo, señala que el origen y evolución del ABP se divide en cinco grandes periodos:

Figura 1. Cronología de los periodos del ABP según Michael Knoll (1997)



Fuente: Palomino, S. (2020). Estado del arte sobre la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos en educación primaria en Iberoamérica (2010 – 2020).

A primera vista, es impreciso identificar el origen de la metodología por proyectos; sin embargo, la contribución de diversos autores a lo largo de los siglos ha permitido identificar diversos representantes teóricos que alumbraron la concepción que, los niños pueden aprender de manera auténtica a través de un proyecto. Es decir, se busca que los niños adquieran conocimientos, habilidades y actitudes mediante la resolución de problemas reales que están conectados con su entorno y su vida cotidiana.

Se enfatiza el desarrollo de habilidades cognitivas superiores, como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la toma de decisiones para enfrentar los retos de la vida real, fomentando su motivación y compromiso con el aprendizaje.

En 1903, el filósofo y pedagogo John Dewey, abogaba por una metodología de enseñanza basada en la indagación, el cuestionamiento activo y método científico, priorizando la observación, el juicio crítico y la experiencia directa del alumnado frente a la memorización de fórmulas y resúmenes de autores (García, 2019). Sin embargo, no fue hasta que Kilpatrick en 1918, acuñó el concepto de “método de proyectos”, abogando el aprendizaje asentado en la motivación del estudiante, definiendo cuatro fases para el desarrollo de dicha metodología: intención, preparación, ejecución y evaluación (Aguirregabiria y García-Olalla, 2020). Así, las aportaciones de Kilpatrick se han tomado como fundamento para posteriores investigaciones, considerándolo como padre de la metodología por proyectos.

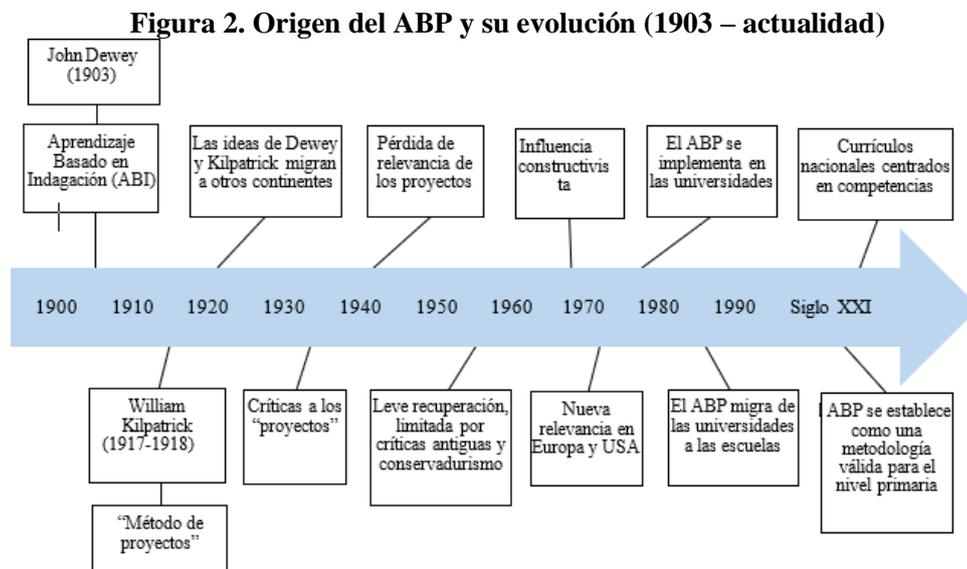
Las aportaciones de Kilpatrick y Dewey se hicieron conocidas en otros países y fortalecieron el rol del estudiante en el proceso de enseñanza; sin embargo, en los años 20, se elevó un gran debate referente al término “proyecto”, ya que Kilpatrick establecía que la elaboración del proyecto nace de la inquietud y realidad del alumnado y, por lo tanto, no puede ser asignado de manera externa por el profesorado.

A partir de esta controversia, y con la situación de la educación pública frente a la gran depresión, el término “proyecto” fue perdiendo relevancia (Knoll, 1997). Sin embargo, en las posteriores décadas el método por proyectos experimentó una evolución gracias al aporte de las teorías constructivistas, haciendo que la metodología recupere relevancia, principalmente en Europa y luego en Norteamérica, que luego, se incorporará dicha metodología en la educación superior. De hecho, se utiliza por primera vez, en la universidad de McMaster (Canadá), la noción de “aprendizaje basado en proyectos” y es integrado a la malla curricular de medicina de dicha institución (Korkmaz y Kalaic, 2019, citado en García, 2019).

En este contexto, es importante destacar que el constructivismo se ha convertido

en una teoría pedagógica fundamental en el ABP, ya que sostiene que los estudiantes son constructores activos de su propio conocimiento y que aprenden mejor cuando se les proporciona un entorno que promueve la exploración, la reflexión y la interacción social. El enfoque constructivista en el ABP se basa en la premisa de que los estudiantes aprenden al enfrentar desafíos y resolver problemas en un contexto real. Además, el constructivismo enfatiza la importancia de la reflexión metacognitiva, que implica que los estudiantes se involucran en un proceso de pensamiento crítico y autorreflexión sobre su propio aprendizaje.

Posteriormente, en los años 90, las escuelas comenzaron a enfocarse en el desarrollo de competencias centradas en el estudiante. Así, a partir de dichas tendencias, el ABP se ha establecido como una modalidad auténtica para la enseñanza de niños y jóvenes. De manera gráfica, García (2019) resume todo el proceso de evolución del ABP:



Fuente: García, S. (2019). *La implementación del ABP con dispositivos móviles para el desarrollo del aprendizaje en el nivel primaria.*

Como hemos podido observar, el origen del ABP desde la noción de “proyecto” de las escuelas de arquitectura del siglo XVI, y el desarrollo del aprendizaje por proyectos, con el componente constructivista, permitió delimitar en cierta medida la metodología a comienzos del siglo XX. Su expansión y aplicación en las universidades permitieron, de primera mano, resaltar sus bondades y su importancia en la aplicación en el proceso de enseñanza; por otro lado, facilitó la migración de la metodología por proyectos a las escuelas (siglo XXI).

1.2. Principales características

Dentro de las principales características del ABP, debemos señalar que dicha metodología se estructura bajo los principios del constructivismo, principalmente porque, a partir de una problemática del contexto, se realiza un quiebre cognitivo y que, gracias al valor social, se genera un conocimiento significativo. (Popescu, 2012, como se citó en Sola et al., 2020). Asimismo, el ABP promueve la autonomía fomentando en los estudiantes su participación en el proceso de construcción y evaluación de los proyectos, así como la integración de áreas (Thomas, 2000, como se citó en García-Varcácel y Basilotta, 2017). Por ello, considero al ABP como una estrategia metodológica interdisciplinaria y globalizadora, capaz de movilizar competencias de diferentes áreas curriculares, sin excluir la posibilidad de desarrollar proyectos desde un área en particular. Esta metodología contempla tres elementos fundamentales para un aprendizaje significativo: la problemática según contexto, el contenido curricular y el interés del alumnado (Blanchard, Glower, Jiménez y Muzás, 2014, citado en Bilbao-Aiastui, 2021).

Diferentes investigadores (Katz y Chard, 1989; Dickinson et al., 1998; Thomas, 1998; Martín y Baker, 2000; citados en Galeana, 2006), resaltan los principales principios en los que se centra el ABP:

- El proyecto está en el estudiante y es dirigido por ellos.
- La planificación se realiza de manera clara.
- El campo temático se encuentra en el propio contexto.
- El proyecto parte de un problema existente.
- El proyecto tiene un alto grado de investigación.
- Está ligado a los estándares curriculares.
- El profesor ejerce el papel de facilitador y provee la retroalimentación en cada etapa del proyecto.
- El proyecto permite la auto reflexión y coevaluación.
- Se utilizan diversos productos para ser evaluados (portafolio, diario, etc.).

Del mismo modo, el MINEDU (2015), en las Rutas de Aprendizaje para el V Ciclo primaria en el área de Ciencia y Tecnología, fomenta el método de proyectos considerando que esta metodología requiere que los estudiantes se involucren en escenarios prácticos donde puedan aplicar y edificar sus conocimientos mediante la ejecución de un proyecto. Ellos organizan, implementan y valoran una serie de tareas con la finalidad de solucionar un problema o sugerir mejoras. Se señala también que los proyectos pueden variar en cuanto a su duración, y es esencial determinar el problema que se busca resolver.

Cabe mencionar que, el ABP no demanda necesariamente la aplicación tecnológica; no obstante, utilizar diversas herramientas tecnológicas en la metodología ABP, puede mejorar la eficacia del aprendizaje, reducir los tiempos de organización, acortar los costos de aprendizaje y crear más oportunidades (Sendag y Odabasi, 2009, citado en Bilbao-Aiastui, 2021). De manera personal, el uso de las TIC me ha permitido complementar el proceso de aprendizaje y poner a disposición una serie de herramientas y recursos para que los estudiantes puedan investigar, recopilar y comunicarse con expertos, con el fin de desarrollar sus proyectos.

Asimismo, las herramientas de colaboración en línea permiten a los estudiantes trabajar juntos en tiempo real, independiente de su ubicación física. Esto facilita la colaboración y comunicación entre los involucrados en un proyecto de aprendizaje. Además, estas herramientas también pueden facilitar la retroalimentación y evaluación por parte de los docentes, entre estudiantes y expertos de la comunidad.

Las TIC ofrecen una variedad de formas para que los estudiantes presenten sus proyectos. Por ejemplo, pueden crear presentaciones de diapositivas, videos, blogs, sitios web, infografías, entre otros. Estas diferentes opciones les permiten expresar su aprendizaje de manera creativa y compartir sus productos más allá de la comunidad educativa.

Rol del docente

Ahora bien, para llevar a cabo el ABP, requiere de formación docente coherente con la metodología, que sea capaz de lograr los aprendizajes esperados a través de las habilidades comunicativas, el trabajo en grupos, la toma de decisiones. Por lo tanto, el nuevo rol del docente se centra en brindar oportunidades de aprendizaje autónomo y colaborativo por parte de sus estudiantes (Balcells, 2014, como se citó en Sola et al., 2020).

Dentro del Aprendizaje Basado en Proyectos, la labor del docente es crucial para garantizar que los proyectos seleccionados – preferentemente por los estudiantes – se alineen con los objetivos curriculares y las metas de aprendizaje. Esto demanda una cuidadosa planificación de las actividades. Sin embargo, más allá de dar prioridad a ciertas actividades, el verdadero desafío para el docente es ser capaz de acompañar al estudiante para que pueda desarrollar las competencias. La experiencia de aprendizaje debe estar diseñada de tal manera que movilice las capacidades y recursos que el estudiante necesita para lograr sus aprendizajes. Esto implica que el docente deba poseer

una comprensión profunda del currículo y ser capaz de establecer conexiones entre las capacidades a desarrollar y los proyectos que se van a realizar.

A través del ABP, el docente busca oportunidades para que los estudiantes comprendan y apliquen nociones fundamentales, mientras desarrollan habilidades de pensamiento crítico, resolución de problemas y colaboración. Esto implica diseñar proyectos que desafíen a los niños, permitiendo la expansión y aplicación de lo aprendido.

Los docentes en un entorno ABP también tienen el papel de facilitadores. Esto significa que deben guiar a los estudiantes a través del proceso de aprendizaje, brindando apoyo emocional y académico a lo largo de sus proyectos. Esto implica estar disponible para responder preguntas, brindar retroalimentación y ayudar a los estudiantes a superar obstáculos.

Desde mi experiencia, el docente durante el ABP debe mostrar adaptabilidad y flexibilidad, sobre todo en los grados de primaria. Esto implica la capacidad de ver el mundo desde la perspectiva de los niños y compartir su asombro. Es esencial estar atento al estado socioemocional de los estudiantes durante la colaboración, lo que supone un conjunto de responsabilidades específicas.

Estas incluyen la identificación de las necesidades individuales de cada estudiante y la creación de un ambiente seguro y de apoyo, donde se aliente a todos a sentirse confiados y respaldados. Además, es vital integrar actividades que promuevan las habilidades socioemocionales como la empatía, la autorregulación, la cooperación y la resiliencia.

En el ámbito cognitivo, el estímulo para el pensamiento crítico y reflexivo es una parte fundamental del proceso. Mediante preguntas abiertas y desafíos, se anima a los estudiantes a profundizar en su comprensión y a mejorar sus habilidades para resolver problemas.

Finalmente, frente a las dificultades o frustraciones que puedan surgir durante el proyecto, es responsabilidad del docente proporcionar apoyo emocional a los estudiantes de primaria, ayudándolos a manejar sus emociones y a motivarlos para superar los obstáculos. Estas son consideraciones para el éxito de un aprendizaje basado en proyectos en primaria.

1.3. Implementación del ABP según autores

La implementación del ABP tiene un abanico de posibilidades según contexto; del mismo modo, las propuestas de ejecución varían según los autores. Pérez y Tejedor (2016) citado en Bilbao-Aiastui, 2021, señalan 8 fases para aprovechar las bondades del

ABP:

- **Definición de competencias.** En esta primera fase, se realiza la preparación del proyecto identificando y definiendo las competencias que los estudiantes desarrollarán durante el periodo de estudio.
- **Contextualización y diagnóstico.** El equipo docente realiza un diagnóstico del aula y contextualiza, según realidad, los aprendizajes que deberán alcanzar los estudiantes.
- **Enmarcado.** El docente determina los límites del proyecto en cuanto duración, profundidad y alcance.
- **Creación de equipos de trabajo.** Los estudiantes se dividen en equipos y se definen los roles de cada uno de los miembros.
- **Construcción de un problema específico.** Los estudiantes, a partir de la situación problemática general, concretizan su dilema situado.
- **Enfoque estratégico.** El equipo de estudiantes plantea su ruta de trabajo, organizando las acciones y objetivos a alcanzar.
- **Ejecución.** Se ejecuta la hipótesis o propuesta de solución para la situación problemática y se mide el impacto de las acciones realizadas.
- **Evaluación.** Los estudiantes, junto con el docente, evalúan el alcance del proyecto, sus fortalezas y aspectos a mejorar. El docente realiza una retroalimentación por cada equipo de trabajo.

Por su parte, Cañón (2017), citado en Huamán (2020), presenta 4 principales fases para implementar el ABP:

- **Activación.** El docente prepara un evento inicial, donde se explique la situación problemática. Se diseñan acciones para que los estudiantes se involucren y sientan que son responsables de su aprendizaje. Los estudiantes detallan el producto a elaborar y tienen claridad sobre los aprendizajes esperados. Esta fase termina con la planificación, identificando las tareas a desarrollar y los tiempos para presentar los productos intermedios.
- **Investigación.** El docente debe asegurarse de que los estudiantes sepan realizar búsquedas de información fiables. Eso implica no solo la exploración en Internet o revisión de los campos temáticos de las disciplinas o áreas, sino que también acudirán a fuentes orales - a través de entrevistas y encuestas, o realizando trabajo de campo, tomando fotografías o grabando un video. Toda esta información la compartirán en equipo y la organizarán de forma ordenada.
- **Realización o desarrollo.** En esta fase los estudiantes aplicarán todo lo aprendido para elaborar un proyecto que responda a la situación problemática. Asimismo, en esta

fase se puede invitar a expertos que puedan orientar el trabajo realizado. Cabe señalar que, identificando los aspectos a mejorar del primer bosquejo del producto, se puede reconstruir y mejorar el trabajo. Este proceso permite desarrollar en los estudiantes la perseverancia y la tendencia al logro.

- **Presentación o difusión.** En esta fase, habiendo realizado las mejoras con las aportaciones de los demás, se presenta el producto final ante un público externo, dando un componente social y favoreciendo la responsabilidad de los estudiantes a desarrollar un trabajo de calidad.

A continuación, desarrollaremos a detalle los 5 pasos para la implementación del ABP según Herman, Aschbacher y Winters (1992), citado en Galeana (2016):

- **Inicio.** Definición del tema para la elaboración del proyecto donde se establece un programa definido y su modalidad de evaluación. Se establecen los objetivos principales y secundarios del proyecto. Se identifican los materiales a utilizar y se elaboran los grupos de trabajo concretando los roles de los miembros.
- **Actividades iniciales con los equipos.** Se comparte información sobre el proyecto y se socializa las preguntas retadoras; asimismo, se aclaran los límites de tiempo, espacio y proyección. Los estudiantes asignarán comisiones a los miembros del grupo según el plan de trabajo, y el docente deberá retroalimentar el proceso del proyecto. Los alumnos deberán revisar su proyecto a partir de la evaluación docente (feedback).
- **Implementación del proyecto.** El plan de trabajo es dividido en una secuencia de tareas, cada una con su programación y objetivos específicos, y con la guía del docente, los equipos ajustan continuamente la definición del proyecto. Los miembros del equipo toman parte en el aprendizaje colaborativo y la solución cooperativa de los problemas. Por ello, se recomienda la autoevaluación por parte de los estudiantes, donde el docente también evalúa y da retroalimentación. El proyecto tiene como resultado un producto, una presentación o una interpretación dirigida a una audiencia específica.
- **Conclusiones de los estudiantes.** En este paso se afina el producto para su presentación final. Se realiza el cierre de las presentaciones y toda la clase participa junto con el docente, quien ofrece una retroalimentación constructiva. Miembros y equipos analizan sus trabajos apoyándose en la retroalimentación recibida.
- **Conclusiones del docente.** El docente realiza el cierre facilitando la discusión constructiva y evaluación general del proyecto, donde registra sus apuntes y notas, y brinda una reflexión sobre el proyecto, señalando qué resultó bien y sobre lo que se debe mejorar la próxima vez que trabajen por proyectos.

CAPÍTULO II. LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN EL NIVEL PRIMARIA

2.1. Ciencia y tecnología

La *ciencia* es el resultado de la búsqueda del hombre por comprenderse a sí mismo y todo lo que le rodea, expresándose de manera metódica. Engloba un conjunto de saberes adquiridos a través de la observación, la experimentación y el análisis de fenómenos tanto naturales como sociales. Su finalidad es encontrar explicaciones lógicas y coherentes que nos ayuden a comprender nuestro entorno. En ese sentido, podemos señalar que es una “actividad racional, sistemática, verificable y con cierto margen de error, producto de la búsqueda activa de respuestas a preguntas o problemas relacionados con nuestros intereses o necesidades, que responde a un paradigma consensuado y aceptado por la comunidad científica” (MINEDU, 2018, p.14). A partir de ello, podemos señalar que la ciencia comprende tanto el conocimiento en sí mismo, como el

proceso necesario para adquirir un entendimiento coherente, útil y global (MINEDU, 2018). Es decir, la ciencia se constituye tanto como un cúmulo de conocimientos como por un proceso de obtención de los mismos, subrayando dos abordajes importantes: la ciencia como producto, que se traduce en el conocimiento científico acumulado, y la ciencia como proceso, el cual implica procedimientos basados en el método científico.

Por su parte, la *tecnología* agrupa a las herramientas, técnicas y conocimientos que aplicamos para diseñar, fabricar y optimizar productos y servicios que respondan a las necesidades humanas. La tecnología es el “conjunto de saberes inherentes al diseño y concepción de los instrumentos (artefactos, sistemas, procesos y ambientes) creados por el hombre a través de su historia para satisfacer sus necesidades y requerimientos personales y colectivos” (Rodríguez, 1998, como se cita en MINEDU, 2018, p.16). La tecnología recurre a los fundamentos de la ciencia para desarrollar innovaciones, mientras que la ciencia, a su vez, utiliza la tecnología para mejorar sus investigaciones y experimentos.

La estrecha relación entre ciencia y tecnología se manifiesta en los progresos en el campo del conocimiento e innovación. Ambas se entrelazan impulsándose mutuamente en la aplicación del conocimiento y la creatividad en su intento de comprender los nuevos desafíos y satisfacer las diferentes necesidades personales y sociales. La ciencia provee los principios teóricos y el conocimiento especializado para el avance de las tecnologías, mientras que la tecnología facilita a la ciencia la realización de experimentos y observaciones de manera más precisa y eficaz, contribuyendo así al avance del conocimiento y a la mejora de nuestra calidad de vida.

2.2. Enfoque del área de Ciencia y Tecnología según el Currículo Nacional

El enfoque se basa en la indagación y alfabetización científica y tecnológica que permite al estudiante desarrollar y vincular competencias, sobre el cual, se hará referencia a detalle.

2.2.1. Alfabetización científica y tecnológica

La alfabetización científica y tecnológica se enfoca en formar a los estudiantes en la comprensión y las habilidades necesarias para interactuar eficazmente con el mundo natural y tecnológico. Es un enfoque esencial para comprendan los principios y las leyes que rigen la naturaleza y los productos tecnológicos, y para que conecten y organicen estos conceptos de manera coherente. Parte de este aprendizaje implica abstraer y aislar los componentes de un modelo científico para entender su funcionamiento.

En la educación primaria, implica aprender a plantear preguntas, buscar

respuestas fundamentadas en hechos y evidencias, relacionar los problemas con nociones ya establecidas y ensayar explicaciones para una mejor comprensión de los fenómenos naturales y tecnológicos. También comprende el uso de herramientas y recursos para la recolección de datos, y la capacidad de comunicar sus ideas y conclusiones de manera lógica. En resumen, la alfabetización científica y tecnológica juega un papel importante en ayudar a los estudiantes a comprender y analizar nuestro mundo natural y tecnológico, fomentando una perspectiva lógica y coherente con la realidad de los estudiantes (MINEDU, 2015).

2.2.2. Indagación científica

Cuando hablamos de indagación, no solo hablamos de la búsqueda de información por sí misma, sino como:

“una actividad multifacética que involucra hacer observaciones; plantear preguntas; examinar libros y otras fuentes de información para saber qué es lo que ya se sabe; planificar investigaciones; revisar lo que se sabe en función de la evidencia experimental; utilizar instrumentos para reunir, analizar e interpretar datos; proponer respuestas, explicaciones y predicciones; y comunicar los resultados (National Research Council, 1996, p. 23).

La indagación científica, en el nivel primario, implica un proceso mediante el cual los estudiantes construyen conocimientos científicos respaldados por sus experiencias personales, conocimientos previos y evidencias recogidas. Es importante, en este sentido, el aprendizaje para formular preguntas y conectar los problemas con nociones ya existentes. Es también aprender a formular hipótesis, diseñar y poner en práctica estrategias para recopilar datos, comunicar sus hallazgos y dar a conocer sus conclusiones.

En resumen, la indagación y alfabetización científica y tecnológica, constituye un enfoque esencial para formar estudiantes capaces de cuestionarse, buscar información confiable, sistematizarla, analizarla, explicarla y tomar decisiones fundamentadas en evidencia científica, considerando, además, las implicancias de sus acciones en el ambiente y en la sociedad. Asimismo, la curiosidad será el punto de partida para un aprendizaje significativo, para ello, abordar experiencias y problemáticas cercanas – no limitándose a un laboratorio –, facilitando la interacción y conexión con competencias de otras áreas, generando una educación más completa y enriquecedora, que les permita usar el conocimiento para

tener una mejor comprensión de los fenómenos que acontecen a su alrededor.

2.3. Las competencias científicas en la Educación Básica Regular

Según el Currículo Nacional de Educación Básica Regular, en el área de Ciencia y Tecnología, se desarrollan las siguientes competencias científicas:

- Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos.
- Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.
- Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno.

Para la investigación, profundizaremos las tres competencias científicas de la Educación Básica Regular.

2.3.1. Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos

Esta competencia promueve la participación de los niños en su aprendizaje en contacto con el contexto sociocultural y natural donde está inmerso, ya que las experiencias de aprendizaje nacen de la exploración de la realidad a través de su curiosidad, formulando preguntas y generando propuestas de solución, para desarrollar un método sistemático para la obtención de conocimientos que sean cuestionables y replicables, para corroborar la certeza u error de la hipótesis y, finalmente, llegar a sus propias conclusiones generando la posibilidad de nuevas preguntas (Carrasco, 2019).

El desarrollo de la competencia *Indaga*, requiere de la movilización de las siguientes capacidades: ‘problematiza situaciones para hacer indagación’, ‘diseña estrategias para hacer indagación’, ‘genera y registra de datos e información’, ‘analiza de datos e información’, ‘evalúa y comunica el proceso y resultado de su indagación’.

Para el nivel Primaria, es preciso verificar el nivel esperado al final de cada ciclo para elaborar las estrategias pedagógicas según el grado que se enseña. Los estándares establecidos por el MINEDU (2016) proporcionan información sobre el nivel de aprendizaje esperado para cada ciclo, esto permite a los docentes planificar las actividades que permiten la movilización de las competencias necesarias para la resolución de un problema de un proyecto.

En el primer y segundo grado (ciclo III), se pueden desarrollar proyectos con

el objetivo de guiar a los estudiantes en la exploración de objetos o fenómenos, así como fomentar la formulación de preguntas y posibles respuestas. Un ejemplo sería un proyecto que implique la observación y documentación de distintos tipos de insectos en un jardín escolar, lo cual podría dar pie a que los estudiantes hagan preguntas y busquen respuestas sobre el comportamiento de estos seres vivos.

Para el tercer y cuarto grado (ciclo IV), se pueden planificar proyectos de mayor complejidad que requieren identificar las causas de un fenómeno. Un proyecto podría tratar sobre el motivo por el que las plantas crecen en dirección a la luz del sol. Aquí, los estudiantes tendrían que formular hipótesis, recolectar y analizar datos y, finalmente, comunicar sus conclusiones.

Durante el quinto y sexto grado (ciclo V), los proyectos pueden exigir la formulación de hipótesis que vinculen variables observables y la generación de situaciones controladas para la recopilación de pruebas. Por ejemplo, podrían investigar cómo la cantidad de agua que una planta recibe influye en su crecimiento, para lo cual registrarían sus observaciones, interpretarían los datos obtenidos y expondrían sus conclusiones.

Como vemos, en cada uno de los ciclos, es fundamental que los docentes verifiquen que los proyectos promuevan el desarrollo de las capacidades de esta competencia, contando con la referencia de los estándares de aprendizaje.

2.3.2. Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.

Los estudiantes, en el desarrollo de la competencia *Explica*, están en la facultad de dilucidar conocimientos científicos, determinando causas y relaciones con otros fenómenos del mundo natural o artificial. Los estudiantes contarán con argumentos para involucrarse, reflexionar y tomar decisiones con relación al acontecimiento o fenómeno de interés.

Para ello, la competencia *Explica*, comprende las siguientes capacidades: ‘comprende y uso conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo’, ‘evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico’.

Los estándares de aprendizaje de la competencia *Explica* establecen hitos claros para movilizar sus capacidades en algún proyecto que se planifique y diseñe. Por ejemplo, en el ciclo III, pueden diseñarse para fomentar la exploración y la observación de distintos materiales y seres vivos, y cómo interactúan con diversos elementos, entre ellos, el calor o

el movimiento. Por ejemplo, un proyecto podría implicar el estudio de cómo diferentes materiales cambian con la exposición al sol.

En el ciclo IV, los proyectos podrían ser más complejos y podrían implicar la recolección y análisis de evidencias científicas. Por ejemplo, un proyecto podría ser investigar cómo distintas fuentes de energía cambian el medio ambiente, y podrían también explorar cómo diversas tecnologías pueden solucionar problemas de la vida cotidiana.

En el ciclo V, los proyectos podrían requerir que los estudiantes elaboren y pongan a prueba sus hipótesis con fundamentos científicos. Un proyecto podría enfocarse en el estudio de cómo la diversidad genética está relacionada con la reproducción sexual. Se incentivaría a los estudiantes a justificar sus puntos de vista sobre el empleo de tecnología y el saber científico a partir de cuestiones sociocientíficas como la clonación, los alimentos transgénicos, entre otros.

En cada uno de estos ciclos, es importante que los docentes verifiquen que los proyectos permitan alcanzar los estándares de aprendizaje y que puedan proporcionar a los estudiantes las herramientas necesarias para desarrollar sus capacidades que les permitan progresar al siguiente ciclo.

2.3.3. Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno

Los estudiantes de Primaria, en la competencia *Diseña y construye*, abordan problemáticas de su entorno, causadas por diversas necesidades socioambientales y tecnológicas, con el objetivo de aportar al desarrollo de su comunidad. La metodología del ABP se erige como un aliado para materializar esta competencia, ya que motiva a los estudiantes de primaria a proponer soluciones desde su experiencia e indagación, fomentando su autonomía y pensamiento crítico.

Esta competencia se compone por estas capacidades: ‘Determina una alternativa de solución tecnológica’, ‘diseña la alternativa de solución tecnológica’, ‘implementa y valida la alternativa de solución tecnológica’, ‘evalúa y comunica el funcionamiento de su alternativa de solución tecnológica’.

El Currículo Nacional ofrece, como en las competencias anteriores, los estándares de aprendizaje de manera progresiva según los grados del nivel Primaria. Durante el ciclo III, los proyectos podrían estar diseñados para facilitar a los estudiantes el reconocimiento de problemas tecnológicos elementales y la generación de posibles soluciones. Los estudiantes pueden bosquejar sus representaciones gráficas de sus soluciones, y describir los procedimientos para llevarlas a cabo. Mediante el proceso de validación o testeado, pueden aprender a ajustar y evaluar la efectividad de su solución.

Para el ciclo IV, los proyectos podrían incorporar una mayor complejidad, promoviendo que los estudiantes utilicen sus conocimientos científicos para el diseño y construcción de soluciones. Se pediría a los estudiantes a ilustrar sus soluciones a través de esquemas y establecer una secuencia detallada de pasos para su implementación. Se fomentaría la realización de pruebas para verificar el funcionamiento de la solución tecnológica, realizando ajustes cuando sea necesario y evaluando su funcionamiento.

Durante el ciclo V, los proyectos pueden ser más sofisticados, requiriendo que los estudiantes identifiquen las causas subyacentes a los problemas y propongan soluciones respaldadas en sus conocimientos científicos. Los estudiantes verificarían y optimizarían la solución tecnológica, así como llevarían a cabo pruebas para evaluar su funcionamiento y sugerir mejoras. Además, se podría guiar a los estudiantes a inferir los impactos potenciales de su solución tecnológica.

Para cada ciclo, la metodología del ABP favorece una construcción de conceptos y procesos científicos y tecnológicos, permitiendo a los estudiantes llevar a la práctica estos conceptos en situaciones reales favoreciendo el logro de las competencias.

En relación con lo anterior, es interesante señalar los resultados de las pruebas de la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) del 2019, para el segundo de secundaria, en el área de Ciencia y Tecnología indicaron que el 10.1% estaban previo al inicio, 43.8% en inicio, 36.3% en proceso, y solo un 9.7% alcanzaron un nivel satisfactorio. Del mismo modo, en la Evaluación Muestral de estudiantes (EM) del 2022, los resultados fueron: 12.9% previo al inicio, 42.6% en inicio, 32.6% en proceso, 12.0% satisfactorio. Aunque estos datos pertenecen al nivel secundaria, nos insta a reflexionar e identificar oportunidades de mejora de las capacidades que se deben trabajar en el nivel. El ABP permitirá mejorar el aprendizaje de las ciencias movilizand o las habilidades, destrezas, actitudes y conocimientos en el nivel primario para lograr los estándares requeridos.

CAPÍTULO III. DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DISEÑA Y CONSTRUYE SOLUCIONES TECNOLÓGICAS PARA RESOLVER PROBLEMAS DE SU ENTORNO DESDE EL ABP

3.1. El ABP centrado en el desarrollo de la competencia ‘Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno’

En el marco del Currículo Nacional de la Educación Básica, el Ministerio de Educación (MINEDU, 2017) impulsa el empleo de la metodología del ABP como una estrategia pedagógica que propicia el desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes. El ABP se centra en un enfoque de aprendizaje activo y participativo, donde los estudiantes se involucran en proyectos que les brindan la oportunidad de aplicar sus conocimientos en situaciones reales y colaborar en la resolución de problemas. Además de promover la creatividad, el pensamiento crítico y la capacidad de comunicación y argumentación de los estudiantes. El ABP se considera como una metodología que fomenta el trabajo en equipo y el desarrollo de habilidades sociales y emocionales. Por lo tanto, tiene una estrecha relación con el desarrollo gradual de la competencia ‘Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno’ en el nivel primaria, ya que esta competencia implica que los estudiantes sean capaces de identificar problemas de su entorno y diseñar y construir soluciones tecnológicas para abordarlos. Para movilizar esta competencia, los estudiantes deben desarrollar una serie de capacidades que les permitan aplicar conocimientos científicos y tecnológicos en la resolución de problemas reales, lo que ocurre también en un ABP. Algunas de estas capacidades incluyen:

- **Identificar problemas en su entorno.** En un ambiente de ABP, los estudiantes se embarcan en la identificación y análisis de las problemáticas existentes en su entorno. El proyecto se configura en torno a estas problemáticas, estimulando a los estudiantes de primaria a definir sus causas y a seleccionar una o varias alternativas de solución. El proceso de selección debe considerar tanto los desafíos que presenta la problemática como los requerimientos que debería cumplir la solución propuesta.
- **Diseñar la alternativa de solución tecnológica.** El ABP permite a los estudiantes planificar y diseñar sus propuestas de solución mediante la aplicación del método científico y la tecnología, guiados por criterios de diseño establecidos por el docente y tomando como referencia los estándares de la competencia. En este sentido, el ABP ayuda a los estudiantes a aplicar de manera efectiva los recursos disponibles, potenciando su creatividad y pensamiento crítico.
- **Implementar y validar la alternativa de solución tecnológica.** En el contexto de un proyecto, los estudiantes de primaria tienen la oportunidad de

poner en práctica sus soluciones tecnológicas, ajustándose a las especificaciones del diseño y la gradualidad del desarrollo cognitivo de los estudiantes. Tras realizar pruebas, los estudiantes, son capaces de proponer ajustes a su prototipo, fomentando así su capacidad de autoevaluación y el mejoramiento continuo.

- **Evaluar y comunicar el funcionamiento de su alternativa de solución tecnológica.** Los estudiantes validan si la solución implementada cumple con los objetivos planteados del ABP. Adicionalmente, los estudiantes describen y aplican el proceso de implementación del proyecto, sus características principales y su impacto con respecto al ambiente y la sociedad (MINEDU, 2018).

Tras un análisis de varias propuestas de implementación y apoyándome en mi experiencia docente en primaria, presento una estrategia para incorporar el ABP centrado en el desarrollo de la competencia ‘Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno’ en los estudiantes de primaria:

- **Planificación de la enseñanza por proyectos.** El equipo docente se reúne para compartir los aprendizajes esperados en el periodo curricular. Identifican, junto con los estudiantes, los problemas que pueden ser la base para los proyectos, tomando en cuenta las circunstancias individuales de cada grupo, definen los resultados del aprendizaje y trazan la ruta para alcanzarlos. En el contexto de la competencia ‘Diseña y construye’ es esencial introducir una pregunta desafiante relacionada con la realidad de los estudiantes para fomentar su interés en la investigación del fenómeno. El docente debe acompañar las posibles soluciones de los estudiantes, determinar las fuentes de información necesarias y definir los recursos que se utilizarán. Además, deben decidir cómo se evaluará el proyecto, estableciendo los criterios e instrumentos de evaluación (heteroevaluación, coevaluación, autoevaluación).
- **Activación y problematización.** En esta etapa se presenta la situación planteada de manera creativa y retadora, que lleve a los estudiantes al análisis causal del problema y determinación de las necesidades de aprendizaje. Aquí resulta enriquecedor que el docente parta de un fenómeno natural, como los colores del cielo, o una simulación controlada, por ejemplo, un terrario, despertando el interés y la determinación de los estudiantes. Asimismo, en esta etapa se conforman los equipos de trabajo, se definen las normas de

convivencia, y se limita la temporalidad y alcance de los proyectos.

- **Indagación previa de la problemática.** Los estudiantes deben aprender a formular preguntas que guíen su investigación. A partir de la problemática identificada, los equipos activarán estrategias de investigación que implican la consulta de fuentes primarias y secundarias, según sea necesario. También deben identificar variables, formular preguntas investigables e interpretar los datos recolectados, con el objetivo de comunicar tanto el proceso como los resultados de su investigación.
- **Planteamiento de hipótesis, objetivos y plan de trabajo.** Tras la primera fase de investigación, los equipos debaten y sugieren posibles soluciones a través de la formulación de hipótesis. Definen el resultado deseado mediante la producción de un producto y crean un plan de trabajo asignando un rol específico a cada miembro del equipo. De esta manera, los estudiantes diseñan una solución alternativa basada en su conocimiento científico y tecnológico, y reflexionan sobre su impacto, sea ambiental o social.
- **Implementación.** En esta etapa, los estudiantes implementan y validan la alternativa de solución; para ello, es aconsejable la intervención de expertos en el tema para recibir retroalimentación, y así, mejorar la propuesta. Del mismo modo, el equipo evalúa y comunica el funcionamiento y el impacto del proyecto (capacidades de la competencia Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno). En este paso es importante, considerar si el proyecto tiene las especificaciones requeridas para presentarse a un público externo; si fuera el caso, el equipo debe plantearse volver a diseñar la propuesta de solución.
- **Presentación y evaluación.** Para finalizar, los estudiantes presentan y socializan sus productos. Se recomienda que sea a un público externo para generar mayor compromiso y motivación en los niños. Se realiza la coevaluación y evaluación de los proyectos presentados y se informa los resultados finales.
- En resumen, la enseñanza a través de proyectos permite a los estudiantes pasar de una enseñanza teórica, repetitiva y dirigida, a una enseñanza exploratoria, que estimula la curiosidad de los estudiantes de primaria. Esta metodología permite aplicar sus conocimientos en su vida cotidiana, entender mejor el mundo que los rodea y participar de forma activa y responsable en la sociedad diseñando y construyendo sus propuestas de solución. De esta manera, los estudiantes no ven las

ciencias como algo estático, sino como un ámbito en constante evolución, en paralelo al avance de la tecnología.

3.2. Ventajas, limitaciones y recomendaciones

- Entre las ventajas del ABP, destacan las implicaciones y motivaciones por parte de los alumnos y el desarrollo de saberes significativos en las diferentes áreas del proyecto (Imaz, 2015). Por otro lado, promueve el pensamiento reflexivo, fijando las estrategias metodológicas y planificando la propuesta de solución. Ello permite formarse en la pluralidad y estimular el conocimiento, las habilidades socioemocionales e intrapersonales (Sola et al., 2020). Consecuentemente, al implantar el ABP la cultura escolar se transforma, pues la comunidad educativa adquiere un rol activo frente a los problemas sociales, y las familias participan como público de las exposiciones de los proyectos o participan como expertas en un tema particular.
- En el ámbito específico de la enseñanza de Ciencia y Tecnología a estudiantes de primaria, el ABP desempeña un papel crucial al ofrecer a los alumnos la oportunidad de abordar problemas reales y actuales. Esta metodología no solo fomenta un aprendizaje auténtico, sino que también establece una base importante para que los niños desarrollen sus futuros en los campos de STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemática).
- Un estudio relevante (Giwanti, Budi y Banowati, citado por Howard, 2021) reveló que el ABP incrementó la alfabetización científica entre los estudiantes de quinto grado, además de potenciar sus resultados de aprendizaje. Este resultado sugiere que el ABP es una herramienta eficaz para mejorar la confianza en sí mismos de los niños, a la vez que fortalece sus habilidades científicas y técnicas.
- De manera adicional, la investigación demuestra que el ABP, particularmente cuando se combina con tecnología, mejora las habilidades de procesamiento científico de los estudiantes. Estas habilidades, que incluyen la comunicación, la clasificación, la medición, la inferencia y la predicción, son cruciales para el aprendizaje y la práctica de la ciencia, y su dominio puede contribuir a mejorar las calificaciones de los niños y aumentar su disfrute por las ciencias.
- Otro hallazgo relevante del estudio de Ulfani y Bayu (2020) citado por Howard (2021), fue el impacto del ABP en la resolución de problemas entre los estudiantes de cuarto grado. En una actividad basado en proyectos sobre recursos energéticos, se

descubrió que el ABP intensificó la capacidad de los estudiantes para resolver problemas científicos, habilidad que puede extenderse más allá del aula y ayudar a manejar conflictos en otros contextos de su vida.

- Es importante destacar que, en el contexto de la educación básica primaria en Perú, la implementación del ABP puede alinearse con el desarrollo de competencias en el área de Ciencia y Tecnología. Esta metodología podría proporcionar a los estudiantes una base sólida y aplicada de conocimientos y habilidades científicas, preparándolos efectivamente para los desafíos académicos y profesionales del futuro.
- Sin embargo, como toda ejecución de una nueva metodología, es necesario considerar algunas limitaciones. Sánchez (2013) señala que el mayor problema para implementar el ABP es el tiempo del que dispone el docente, ya que leer y recopilar información, pensar cómo realizar el proyecto, sistematizar ideas, obtener evidencias cargadas de sentido, dialogar con otros docentes y redactar los resultados requiere de mayor tiempo y esfuerzo que no se contempla, muchas veces, en su horario laboral.

Dentro las de las principales limitaciones u observaciones, Galeana (2006) menciona:

- Es importante la participación de un perito en los campos temáticos, uno en pedagogía y, finalmente, uno en tecnología (si es que se va a incorporar las TIC). Todos ellos deberán tener conocimientos básicos sobre diseño de proyectos.
- Coordinar los distintos tiempos de los docentes según su carga laboral.
- Multiplicidad de ideas que difícilmente se llegan a consenso.
- Llevar a cabo proyectos no siempre es cómodo.

Por último, Cobo y Valdivia (2017) presentan diferentes experiencias pedagógicas, y en ellas recogen algunas recomendaciones en el momento de aplicar el ABP en el aula:

- La selección del tema debe estar circunscrita a la realidad del estudiante, haciéndolo partícipe del ABP.
- El proyecto debe planearse de forma que responda al plan curricular, considerando las áreas y necesidades del rango etario.
- Tener en cuenta el tiempo destinado al ABP, siendo flexibles según necesidad.
- Brindar a los niños un papel protagónico durante la realización del ABP, fortaleciendo su autoestima con relación al impacto positivo que pueden realizar.
- Considerar la evaluación del trabajo que realiza el estudiante como individuo y como miembro del grupo.
- La retroalimentación de parte del docente debe realizarse en todo momento,

brindando así, mayor orientación y buscando el mejor desempeño.

- Los estudiantes deberán tener claridad sobre cómo serán evaluados, explicando claramente los criterios e instrumentos de evaluación.

CONCLUSIONES

La presentación de esta monografía sobre el ABP y su relación con el desarrollo de la competencia ‘Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno’ en la educación primaria ha permitido plantear reflexiones que favorecen el entendimiento sobre cómo la metodología del ABP resulta ser una propuesta útil para el proceso de aprendizaje de la ciencia y tecnología, sobre todo en el desarrollo de dicha competencia, por lo cual se concluye que es posible dar respuesta a la pregunta planteada: ¿en qué medida la metodología del ABP promueve el desarrollo de la competencia científica ‘Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno’?

Esta metodología permite a los estudiantes de primaria participar de un aprendizaje auténtico basado en la investigación que es estimulante y relevante para sus experiencias cotidianas. En un plan de estudios de Ciencia y Tecnología basado en el ABP, los estudiantes tienen la oportunidad de trabajar en proyectos que están estrechamente alineados con sus intereses y habilidades. Al trabajar en dichos proyectos, los estudiantes pueden desarrollar importantes habilidades científicas como la observación, la prueba de hipótesis, el análisis de datos y la resolución de problemas.

Una de las principales ventajas del ABP para el desarrollo de las competencias científicas en estudiantes de primaria es que les permite ver la relevancia de la ciencia en su vida cotidiana. Al trabajar por proyectos que están relacionados con sus intereses y experiencias, los alumnos pueden comprender la importancia de la ciencia en el mundo que los rodea y se motivan más para aprender. Además, el ABP brinda a los niños un sentido de propiedad sobre su aprendizaje, lo que ayuda a promover el compromiso y la persistencia.

Adicionalmente, el ABP ofrece una oportunidad significativa para el desarrollo de la competencia ‘Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno’, que es esencial en la formación científica. Esta competencia se ve naturalmente favorecida a lo largo de las distintas fases del ABP. Al involucrarse de manera activa en cada fase del proyecto, los estudiantes no solo adquieren experiencia en

diseño experimental, sino que también internalizan la importancia del pensamiento crítico y metódico en el avance del conocimiento científico.

Otra ventaja del ABP es que promueve la colaboración y la comunicación entre estudiantes. Al trabajar juntos en un proyecto, los estudiantes aprenden a compartir ideas, hacer preguntas y dar retroalimentación entre pares. Este tipo de interacción permite a los estudiantes desarrollar importantes habilidades sociales y aprender unos de otros. Además, el ABP permite trabajar de forma independiente, brindándoles oportunidades para asumir la responsabilidad de su propio aprendizaje y desarrollar la autonomía.

A pesar de estas ventajas, también existen algunos desafíos asociados con la implementación del ABP en la educación científica en el nivel primaria. Uno de los principales desafíos es brindar orientación y retroalimentación adecuadas para los proyectos dirigidos por los niños. Es posible que a los docentes les resulte difícil brindar apoyo y orientación mientras permiten que los estudiantes se apropien del proyecto. Otro desafío potencial es la falta de recursos y materiales que puedan apoyar las actividades del ABP y proporcionar a los estudiantes las herramientas y el equipo necesarios.

En síntesis, el ABP es una metodología efectiva para desarrollar competencias científicas en estudiantes de primaria, permitiéndoles participar en un aprendizaje práctico basado en la investigación que es a la vez estimulante y relevante para sus experiencias cotidianas. Los proyectos, al estar vinculados con sus intereses, facilita el desarrollo de importantes habilidades científicas como la observación, la prueba de hipótesis, el análisis de datos y la resolución de problemas. Si bien existen desafíos asociados con la implementación del ABP, los beneficios lo convierten en un enfoque valioso para la educación científica en el nivel primario.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguirregabiria, F. y García-Olalla, A. (2020). Aprendizaje basado en proyectos y desarrollo sostenible en el Grado de Educación Primaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 38(2). 5-24. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/200463>
- Bilbao-Aiastui, E. (2021). Desarrollo de la competencia científica mediante el aprendizaje basado en proyectos y TIC en Educación Primaria. *Digital Education Review*, (39), 304 – 318. <https://revistes.ub.edu/index.php/der/article/view/33177>
- Carrasco, J. (2019). Influencia en la aplicación del método científico en el logro de la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos en los estudiantes del tercer grado de primaria de la Institución Educativa 14132, Las Lomas. [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Piura]. <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12676/2816/CEGED-CAR-VID-2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cobo, G. y Valdivia, S. (2017). Aprendizaje basado en proyectos. <http://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/170374>
- de Budapest, D. (1999). Declaración sobre la Ciencia y el uso del saber científico. *Conferencia Mundial sobre la ciencia para el siglo XXI: un nuevo compromiso*.
- Galeana, L. (2006). Aprendizaje Basado en Proyectos. *Revista Ceupromed*, 1(27), 1-17. <https://500historias.com/lecturas/El-aprendizaje-basado-en-proyectos.pdf>
- García, M. (2021). Concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje del tópico de los ecosistemas y el uso del Aprendizaje Basado en Proyectos en Educación Primaria. [Tesis de Máster, Universidad Internacional de Andalucía]. <https://dspace.unia.es/handle/10334/5829>
- García, S. (2019). La implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) con dispositivos móviles para el desarrollo del aprendizaje en el nivel primaria. <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/18267>
- García-Varcácel, A. y Basilotta, V. (2017). Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): evaluación desde la perspectiva de alumnos de Educación Básica. *Revista de Investigación Educativa*, 35(1), 113-131. <https://revistas.um.es/rie/article/view/246811>
- Howard, C. (25 de octubre de 2021). Cómo el aprendizaje basado en proyectos puede mejorar la educación científica elemental. <https://www.studiesweekly.com/project-based-learning-science/>
- Huamán, M. (2020). Aprendizaje Basado en Proyectos para mejorar la conciencia ambiental en

- los estudiantes del 5to de primaria de la Institución Educativa Privada Antonio Raimondi – Chimbote, año 2020. [Tesis de pregrado, Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote]. <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/19481>
- Imaz, I. (2015). Aprendizaje Basado en Proyectos en los grados de Pedagogía y Educación Social: *¿Cómo ha cambiado tu ciudad? Revista Complutense de Educación*, 26(3), 679-696. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/121607/44665-88391-2-PB.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Knoll, M. (1997). The Project Method: Its Vocacional Education Origin and International Development. *Journal of Industrial Teacher Education*, 34(3), 59-80. <https://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JITE/v34n3/Knoll.html>
- Macedo, B. (2016). Educación Científica. UNESCO – Montevideo. <http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/5025>
- Mazabuel, C. (2016). El aprendizaje basado en problemas y los juegos tradicionales, como estrategias para el desarrollo de habilidades metacognitivas en el aprendizaje de las matemáticas, en los estudiantes del grado quinto de básica primaria de la institución educativa políndara del municipio de Totoró. Universidad de Manizales, Colombia. [Tesis de Maestría, Universidad de Manizales]. <https://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/handle/20.500.12746/2737>
- Ministerio de Educación. (2015). Rutas del aprendizaje. Versión 2015: ¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes? V Ciclo Área Curricular Ciencia y Ambiente. 5.º y 6.º grados de Educación Primaria.
- Ministerio de Educación. (2016). Programa Curricular de Educación Primaria. Lima: MINEDU
- Ministerio de Educación. (2017). Currículo Nacional de Educación Básica. Lima: MINEDU
- Ministerio de Educación. (2018). Orientaciones para la enseñanza del área curricular de Ciencia y Tecnología. Guía para docentes de Educación Primaria. Lima: MINEDU
- Nieda, J. y Macedo, B. (1997). Un currículo científico para estudiantes de 11 a 14 años. Madrid: OIE.
- Palomino, S. (2020). Estado del arte sobre la metodología del aprendizaje basado en proyectos en educación primaria en Iberoamérica (2010-2020). https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/9291/Estado_PalominoMermma_Sara.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Perrenoud, P. (1999). Aprender en la escuela a través de proyectos: ¿por qué? ¿cómo? *Revista de Tecnología Educativa*, 3, 311 – 321. <https://colombofrances.edu.co/wp->

content/uploads/2013/07/metodologa_por_proyectos.pdf#page=115

- Pujol C., F. (2017). El Aprendizaje Basado en Proyectos y el Aprendizaje por Descubrimiento Guiado como estrategias didácticas en Biología y Geología de 4º de ESO. [Tesis de Máster, Universidad Internacional de La Rioja]. <https://reunir.unir.net/handle/123456789/6052>
- Rodríguez-Rodríguez, M. (2015). El aprendizaje por proyectos en la formación docente. *Varona*, (60), 42 – 46. <http://revistas.ucpejv.edu.cu/index.php/rVar/article/view/291/477>
- Sánchez, J. (2013). ¿Qué dicen los estudios sobre el Aprendizaje Basado en Proyectos? Actualidad pedagógica. <https://colorearte.cl/wp-content/uploads/2021/05/Aprendizaje-basado-en-proyectos.pdf>
- Sola, T., Hinojo, F., Villoria, J., Garzón, E., y Berral, B. (2020). Aprendizaje basado en proyectos como metodología en educación primaria. *Investigación e Innovación Educativa*, 55. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7552983>

