

# UCUENCA

Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación  
Carrera de Educación General Básica

“Los proyectos de aula, una estrategia metodológica para la Enseñanza de las  
Ciencias Naturales en la básica media”

Trabajo de titulación previo a la  
obtención del título de Licenciado en  
Ciencias de la Educación General  
Básica

Autores:

Daysi Gabriela Morocho Tacuri

CI: 0105029508

[gabi.morochot@gmail.com](mailto:gabi.morochot@gmail.com)

William Adrián Gómez Sangurima

CI:0104991534

[william.adrian.gomez.sangurima@gmail.com](mailto:william.adrian.gomez.sangurima@gmail.com)

Directora:

Mgt. Raquel María Cordero Palacios

CI: 0102276466

Cuenca, Ecuador

3 de mayo del 2022

Este trabajo monográfico demuestra bibliográficamente los aportes de la implementación de los proyectos de aula en el área de Ciencias Naturales en la básica media, se enmarca dentro de la educación, de manera más específica en la didáctica de las Ciencias Naturales. En todo proceso educativo es primordial el uso de estrategias didácticas como una metodología de apoyo para facilitar el proceso de enseñanza. Actualmente en el área de Ciencias Naturales, en algunos casos se sigue empleando metodologías tradicionalistas que descontextualizan el aprendizaje de los niños con su realidad.

Frente a lo mencionado anteriormente se busca dar solución a la problemática por lo que se plantean las siguientes preguntas: ¿De qué manera los proyectos de aula aportan a la enseñanza de las Ciencias Naturales en la básica media? ¿En qué consisten los proyectos de aula? ¿En qué consiste la enseñanza de las Ciencias Naturales? ¿Cuáles son los aspectos que favorecen la implementación de los proyectos de aula para la enseñanza de la Ciencias Naturales en la básica media?

Los proyectos de aula para la enseñanza de las Ciencias Naturales en la básica constituyen una estrategia metodológica que representa importantes aportes al proceso de enseñanza de esta ciencia: Permite a los estudiantes ser protagonista de su aprendizaje buscando soluciones a problemáticas de su contexto; incrementa su autonomía, creatividad, motivación, responsabilidad y desarrollo de habilidades y destrezas; facilitando la comprensión de fenómenos y procesos naturales. Se concluye que esta metodología, facilita al estudiante la comprensión de fenómenos y procesos naturales y su desarrollo en la sociedad.

Para este trabajo monográfico se realizó una investigación a partir de una revisión bibliográfica, que permitió un análisis de las variables propuestas y la extracción de la información más relevante sobre el tema.

- **Palabras claves:** Proyecto de aula. Ciencias naturales. Metodología. Enseñanza-aprendizaje.

## Abstract

This monographic work demonstrates bibliographically the contributions of the implementation of classroom projects in the area of Natural Sciences in the basic middle education, it is framed within education, more specifically in the didactics of Natural Sciences. In any educational process, the use of didactic strategies as a support methodology to facilitate the teaching process is paramount. Currently in the area of Natural Sciences, in some cases, traditionalist methodologies are still used that decontextualize children's learning with their reality. Faced with the above, it seeks to solve the problem so the following questions are raised: How do classroom projects contribute to the teaching of Natural Sciences in the basic middle education?, What are classroom projects?, What is the teaching of Natural Sciences?, What are the aspects that favor the implementation of classroom projects for the teaching of Natural Sciences in the basic middle education?.

Classroom projects for the teaching of Natural Sciences in the basic constitute a methodological strategy that represents important contributions to the process of teaching this science: It allows students to be the protagonist of their learning by looking for solutions to problems in their context; increases their autonomy, creativity, motivation, responsibility and development of skills and abilities; facilitating the understanding of natural phenomena and processes. It is concluded that this methodology facilitates the student's understanding of natural phenomena and processes and their development in society.

The field of research was the process of teaching learning of the Natural Sciences. For this monographic work, an investigation was carried out based on a bibliographic review, which allowed an analysis of the proposed variables and the extraction of the most relevant information on the subject.

\* **Keywords:** Classroom project. Natural sciences. Methodology. Teaching-learning.

Introducción.....	13
Capítulo I.....	16
2.1 Conceptualización de los proyectos de aula.....	16
2.1.1 Factores que intervienen en los proyectos de aula .....	17
2.1.2 Cómo organizar los proyectos de aula.....	19
2.2 Fundamentos filosóficos y psicológicos de los proyectos de aula.....	20
2.3 Rol de los estudiantes en los proyectos de aula .....	22
2.3.1 Mirada de los estudiantes ante los proyectos de aula. ....	24
2.4 Rol del docente en los proyectos de aula. ....	25
2.4.1 Mirada de los docentes ante los proyectos de aula. ....	26
2.5 Relevancia social de los proyectos de aula .....	28
2.6 Pasos para trabajar los proyectos de aula.....	29
Capítulo II. ....	34
3. Enseñanza de las Ciencias Naturales .....	34
3.1 Conceptualización de las Ciencias Naturales.....	34
3.2 Enfoque de las Ciencias Naturales .....	35
3.2.1 Enfoque constructivista. ....	35
3.2.2 Enfoque del Ministerio de Educación en el área de las Ciencias Naturales.....	39
3.3 Metodología para la enseñanza de las Ciencias Naturales.....	42
3.3.1 Aprendizaje basado en problemas en la enseñanza de las Ciencias Naturales.....	42

3.3.2	Aportes del Aprendizaje basado en problemas a la enseñanza de las Ciencias Naturales.	45
3.4	Aprendizaje basado en proyectos de aulas en la enseñanza de las Ciencias Naturales. ....	47
3.4.1	Método científico.....	51
3.4.2	Alfabetización Científica.....	53
3.5	Necesidad de la enseñanza de las Ciencias Naturales en nuestra sociedad. ....	56
3.6	La enseñanza de las Ciencias Naturales en las aulas de clases. ....	58
3.6.1	Rol del docente en la enseñanza de las Ciencias Naturales en la actualidad.....	60
3.6.2	¿Cómo aprenden los estudiantes Ciencias Naturales en la actualidad?.....	61
Capítulo III	.....	64
4. Los proyectos de aula y la enseñanza de las Ciencias Naturales. ....		64
4.1	Algunos estudios sobre la aplicación de los proyectos de aula en el área de Ciencias Naturales dentro de las aulas.....	64
4.2	Aportes de los proyectos de aula para la enseñanza de las Ciencias Naturales. ....	67
4.3	Competencias que se alcanzarán al trabajar los proyectos de aula en el área de Ciencias Naturales	71
4.4	Implicaciones de trabajar los proyectos de aula en el área de Ciencias Naturales. ....	74
Conclusiones	.....	80
Bibliografía.....		82

## Cláusula de Propiedad Intelectual

---

Daysi Gabriela Morocho Tacuri, autor/a del trabajo de titulación "Los proyectos de aula, una estrategia metodológica para la enseñanza de las Ciencias Naturales en la básica media ", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 03 de mayo del 2022



---

Daysi Gabriela Morocho Tacuri

C.I: 0105029508

## Cláusula de Propiedad Intelectual

---

William Adrián Gómez Sangurima, autor/a del trabajo de titulación "Los proyectos de aula, una estrategia metodológica para la Enseñanza de las Ciencias Naturales en la básica media", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 3 de mayo del 2022



---

William Adrián Gómez Sangurima

C.I: 0104991534

## Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

---

Daysi Gabriela Morocho Tacuri, en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Los proyectos de aula, una estrategia metodológica para la enseñanza de las Ciencias Naturales en la básica media ", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 3 de mayo del 2022



---

Daysi Gabriela Morocho Tacuri

C.I.: 0105029608

## Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

---

William Adrián Gómez Sangurima en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Los proyectos de aula, una estrategia metodológica para la Enseñanza de las Ciencias Naturales en la básica media", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 3 de mayo del 2022



William Adrián Gómez Sangurima

C.I: 0104991534

Agradezco primeramente a Dios por darme la vida y guiarme por el camino de la felicidad. A mi familia es especial a mi hija Arlett quien ha sido el motor de mi vida, quien me llena de amor y esperanza impulsándome a continuar y poder cumplir mis sueños. A mis padres Belarmino y Marina por ser los mejores guías de vida, por ser quienes son y por creer en mí. Igualmente quiero agradecer a mi hermano Diego quien a pesar de la distancia siempre ha estado junto a mí, brindándome palabras de aliento y ser un gran apoyo en esta etapa tan grande de mi vida. Quiero agradecer a todos los docentes por las enseñanzas y valores que sembraron en mí para ser una gran profesional, además quiero agradecer a la Magister Raquel Cordero quien con sus conocimientos y experiencias fue una guía imprescindible en el desarrollo de este trabajo de titulación.

Finalmente quiero agradecer a mi compañero de trabajo Adrián Gómez quien ha estado presente durante toda mi etapa estudiantil brindándome su apoyo y ayuda incondicional, por su gran esfuerzo y dedicación para poder cumplir con esta meta.

Daysi Gabriela Morocho Tacuri

Este trabajo, fue el fruto de mucho esfuerzo y dedicación, pero no hubiese sido posible su culminación sin la ayuda de todas las personas que estuvieron siempre a mi lado durante todo este tiempo y muchas de las cuales son y serán los pilares mas fuertes en mi vida.

Dedico este trabajo a mi madre Zoila, a pesar de nuestra distancia física, siento que siempre está conmigo en las buenas y en las malas y aunque nos faltaron muchas vivencias juntos, sé que este momento va a ser muy especial para los dos. A mi tía Rosa y mi Tío Iván, a quienes quiero como a mis padres, siempre están presentes dispuestos a escucharme y brindarme su apoyo incondicional. A mi esposa Mayra por ser uno de los pilares más importantes, por demostrarme siempre su cariño y apoyo sin importar nuestras diferencias de opiniones. A mi hijo Sebastián por ser mi orgullo y darme la fuerza para seguir adelante, es la razón por la que me levanto cada día a esforzarme por el presente y por el mañana. Agradezco a mi directora de tesis la Magister Raquel Cordero quien con su experiencia, conocimiento y motivación me orientó en la investigación. Finalmente agradezco a mi compañera de Tesis Gabriela Morocho, por ser una buena compañera y una buena amiga, gracias por la ayuda, el esfuerzo y dedicación que brindaste a lo largo del desarrollo de nuestro trabajo.

Agradezco a los todos docentes y personas que, con sus sapiencias, conocimiento y motivación, ayudaron a desarrollarme como persona y profesional en la Universidad Estatal de Cuenca.

William Adrián Gómez Sangurima

Dedico la presente monografía a mi hija por darme fortaleza y ser el pilar fundamental en mi vida. A mis padres y hermano quienes han estado conmigo brindándome su apoyo incondicional y su cariño que fue necesario para continuar en este largo camino. Es grato poder dedicarles este logro ya que gracias a ustedes lo pude cumplir.

Daysi Gabriela Morocho Tacuri

Dedico esta monografía a mi hijo quien es lo más importante en mi vida, por ser mi fuente de inspiración para esforzarme el día a día y poder crecer como persona y profesional, a ser un mejor padre y un ejemplo a seguir. Sin duda este es un gran logro que dado de la mano de quien más amo lo puede lograr Sebastián.

William Adrián Gómez Sangurima

## Introducción

En todo proceso educativo es primordial el uso de estrategias didácticas como una metodología de apoyo para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje. El aprendizaje basado en proyectos permite a los alumnos dar solución a los problemas planteados en base a sus intereses mediante la investigación, entablando una relación entre lo académico y la realidad de los estudiantes (Maldonado, 2008). Esta técnica se puede utilizar en cualquier área de conocimiento y se basa en una metodología práctica, donde el punto de partida es la búsqueda de una problemática por parte del estudiante, mediante el uso de sus conocimientos y la indagación.

En la enseñanza de las Ciencias Naturales, en las últimas décadas se ha visto la necesidad de un cambio o transformación. Se pretende un cambio metodológico en la enseñanza de esta ciencia, que esté mediado por la comparación y discusión de alternativas diferentes, de manera que se fomente por medio del conocimiento y la naturaleza de la ciencia, el desarrollo de la creatividad, la autonomía y responsabilidad del educando.

En las clases se debe abandonar la transmisión de conocimientos y experiencias, que no dan lugar a preguntas, especulación o a la reflexión; sustituyendo los métodos tradicionalistas por metodologías que se enfoquen en la construcción de los conocimientos por parte del alumno bajo la dirección del maestro (Gutiérrez, 2012).

Tomando en cuenta que la enseñanza de las Ciencias Naturales requiere de un cambio en su metodología de enseñanza, se propone implementar los proyectos de aula para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. En la presente investigación bibliográfica, se pretende demostrar los aportes de los proyectos de aula como metodología de enseñanza en el área de Ciencias Naturales. Para cumplir con este objetivo se debe explicar bibliográficamente en qué consisten los proyectos de aula, así como caracterizar el proceso de enseñanza de las Ciencias

Naturales en la básica media y determinar los aspectos que favorecen la implementación de los proyectos de aula para la enseñanza de las Ciencias Naturales en la básica media.

La presente monografía se basará en la investigación documental, se efectuó una investigación descriptiva que permitió definir y explicar los elementos sobresalientes de los proyectos de aulas y su relación con la enseñanza de las Ciencias Naturales. El análisis de la bibliografía se realizó de manera sistemática y relacionando las categorías del estudio, fue analizada objetivamente. Se seleccionó y recopiló información por búsqueda en Google Scholar, Google Académico, Scielo, Cochrane, Medline, y PubMed, lectura crítica y análisis de documentos, libros y materiales bibliográficos referentes al tema.

En el primer capítulo se analiza la conceptualización de los proyectos de aula, su relevancia social y factores que intervienen en los mismos. Además, se refiere cómo trabajar los proyectos de aula con los niños y otros componentes a la luz de las bibliografías examinadas, de investigaciones nacionales e internacionales. El segundo capítulo contiene un análisis de la Enseñanza de las Ciencias Naturales, conceptualización, el enfoque de la ciencia desde el punto de vista constructivista, y el enfoque del Ministerio de Educación del Ecuador, según sus necesidades actuales y el rol del profesor en la enseñanza de las Ciencias Naturales en la actualidad, en relación a cómo aprende el alumno.

En el capítulo final de esta monografía se expone la relación existente entre los proyectos de aula y la enseñanza de las Ciencias Naturales, así como los aportes que fomenta esta metodología y las competencias que se deben alcanzar. El aprendizaje basado en proyectos permite a los alumnos dar resolución a los problemas planteados en base a sus intereses mediante la investigación, entablando una relación entre lo académico y la realidad de los estudiantes (Maldonado, 2008) (López, A. et al., 2015).

La Subsecretaría para la Innovación Educativa y el Buen Vivir, 2018, en el Ecuador también en el análisis de la enseñanza de las Ciencias Naturales en la básica media señaló que la enseñanza requiere un cambio en su metodología, que se ha utilizado tradicionalmente, para lograr que el estudiante sea el actor primordial de su aprendizaje, que aprenda haciendo y reflexionando críticamente de lo que está realizando, tanto individual como grupal, para que estos conocimientos lleguen a ser significativos y es en el cumplimiento de esta tarea donde los proyectos de aula juegan un importante papel importante.

A pesar de la importancia del tema, en nuestro medio son insuficientes los trabajos que se dedican al estudio de la implementación de los proyectos de aula en la enseñanza de las Ciencias Naturales, luego esta investigación bibliográfica es importante para la preparación de docentes, sobre aportes de los proyectos de aula al proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales. Es primordial reconocer la relevancia social de nuestro trabajo, ya que la función de trabajar los proyectos de aula radica en formar individuos críticos, colaborativos e investigadores, que promuevan bienestar a la sociedad, tal como se exige dentro del artículo 343 de la Constitución de la República de Ecuador.

La mayoría de los autores consultados consideran, que la implantación de “Los Proyectos de aula” constituyen una estrategia metodológica innovadora, para la enseñanza de las Ciencias Naturales, que permite a los estudiantes de la enseñanza básica media participar en la búsqueda de soluciones eficaces a las problemáticas de su contexto, mediante la investigación y reflexión de conocimientos, promueve un aprendizaje activo y trabajo colaborativo e interdisciplinario, donde el alumno adquiere sus propios conocimientos y competencias sociales. Brinda conocimientos científicos y significativos a los alumnos, fomentando su desarrollo cognitivo y su desarrollo dentro de la sociedad.

## Capítulo I

### 1. Los proyectos de aula

Se conoce a los proyectos de aula como una metodología que busca facilitar el proceso de enseñanza de los estudiantes, emplea un conjunto de actividades que brindan conocimientos científicos y significativos, pues parte de sus intereses y curiosidades, promoviendo la cooperación, involucramiento y fomentando su desarrollo cognitivo y social. Se los considera como una metodología de aprendizaje, que permite a los estudiantes participar en la búsqueda de soluciones eficaces a las problemáticas de su contexto mediante la investigación y reflexión de conocimientos. Además, promueve un aprendizaje activo y trabajo colaborativo, donde el alumno adquiere sus propios conocimientos, actitudes y aptitudes.

#### 2.1 Conceptualización de los proyectos de aula

Los proyectos de aula son una propuesta innovadora que se trabaja desde inicios del siglo XX en muchos países de Latinoamérica. Se implementa con el objetivo de mejorar el proceso de enseñanza en las distintas áreas de estudio, sin embargo, al ser una metodología “nueva” es necesario conocerla más a fondo. Carrillo (2001) define a los proyectos de aula como un instrumento de enseñanza que toma en cuenta los componentes del currículo e involucra directamente a los actores del proceso de enseñanza-aprendizaje, además se fundamenta en una enseñanza activa basada en las necesidades e intereses de los alumnos, para así crear espacios de aprendizajes significativos con el fin de propiciar una educación de calidad y equidad.

Del mismo modo, los proyectos de aula cumplen con un cronograma y plan de trabajo, que vincula al currículo y la realidad del estudiante (Castillo et al., 2008). Esta metodología facilita el dominio de los saberes en base al desarrollo de actividades secuenciales con carácter

interdisciplinario, promueven la investigación, el trabajo autónomo y colaborativo mejorando la calidad de su aprendizaje (Sayago, 2003; Castillo et al., 2008).

En la misma línea, Falconí et al. (2018) da a conocer que los proyectos de aula requieren de una planificación motivadora en la que entre en juego el intercambio de ideas, la creatividad y la colaboración. También señala que estos proyectos son un espacio académico de aprendizaje interactivo, donde se trabaja en equipo sobre una temática de interés común empleando un enfoque interdisciplinario.

### ***2.1.1 Factores que intervienen en los proyectos de aula***

Existen diversos factores que influyen en los proyectos de aula, por lo que es necesario conocer cuáles son, ya que su desconocimiento podría afectar el cumplimiento pleno o traer consigo la obtención de resultados equívocos o parciales (Saavedra & Marcillo, 2015).

Los factores que intervienen en los proyectos de aula son:

**Tiempo:** En la elaboración de los proyectos de aula, se debe otorgar un tiempo determinado para su correcto desarrollo, que dependerá de su nivel de complejidad (Falconí et al., 2018). Se debe destinar dos semanas aproximadamente para la elaboración del plan de proyecto; así como una semana para la validación del o los productos. Se debe plantear un tiempo determinado para la ejecución de todos sus pasos. Se debe tomar en cuenta que el tiempo destinado para la ejecución puede variar por la presencia de contratiempos que podrían provocar que los proyectos de aula no se cumplan en su totalidad o que los productos obtenidos sean poco relevantes.

**Motivación:** Muñoz (2015) nos dice que:

*La motivación es un mecanismo formado por un conjunto de variables cognitivas, afectivas y contextuales, que activan la conducta del individuo para la consecución de un objetivo.... Se necesita de las necesidades e impulsos de los alumnos, ya que es un*

*acto que nace de la voluntad.... La motivación escolar es un proceso general por el cual se inicia y se dirige una conducta hacia el logro de una meta (Muñoz, 2015, p. 18).*

La motivación es un factor clave que debe ser reflejada por los estudiantes en el desarrollo del proyecto, de tal manera que puedan cumplir con los objetivos planteados en el tiempo establecido.

**Participación docente:** El docente es uno de los principales actores del proceso de aprendizaje, así como de los proyectos de aula, actuando como guía de este proceso, aportando pautas y llenando vacíos que los estudiantes encuentren; además es el encargado de la organización y distribución de tareas dentro de los grupos de trabajo; ya que conoce las aptitudes de los estudiantes (López et al., 2015). Es necesario que el docente conozca las fortalezas y debilidades de los alumnos ya que asignarle una tarea en la cual no sea su fortaleza, provocaría la falta de interés.

**Los recursos didácticos.** Según Moreno (2004) considera a los recursos didácticos como materiales de apoyo para el proceso de aprendizaje, empleados por los docentes para complementar sus labores, lo denomina como una herramienta interactiva que está al servicio de todas las metodologías, tiene como función motivar el aprendizaje y dinamizar la transmisión de conocimientos, despertando el interés de los estudiantes y brindando una orientación proponiendo varias alternativas para la comprensión de temas complejos.

**Espacios adecuados.** La evolución en la educación no sólo consiste en mejorar o cambiar los métodos de enseñanza, sino también en construir espacios que sean adecuados, para el proceso de aprendizaje (Jiménez, 2009). También Pérez & Reyes (2008) mencionan que la implementación de espacios adecuados no solo se basa en el espacio exterior, sino también en la interior de las aulas y del equipamiento.

**Evaluación continua.** La evaluación gira en torno al estudiante, por lo que debe ser diseñada para verificar que adquiera todas las destrezas. Delgado & Oliver, (2006) afirman que la evaluación debe estar presente en todo el proceso de ejecución del proyecto, de esta forma el estudiante recibe información sobre su ritmo de aprendizaje reflexionando sobre los errores cometidos y se reorienta en su forma de aprendizaje. Cabe recalcar que la evaluación continua tiene como objetivo incentivar la participación.

## ***2.1.2 Cómo organizar los proyectos de aula.***

Los proyectos de aula abarcan un conjunto de actividades planificadas, por ende, es indispensable que su desarrollo se lleve a una buena organización, por lo que es importante tomar en cuenta los siguientes aspectos (Castillo et al., 2008).

**Organización de grupos.** Los proyectos de aula inician con la identificación del problema, que se desarrolla de manera conjunta entre los alumnos y el docente, tras el desarrollo de las actividades el docente ve la necesidad de formar grupos de trabajo (Arias, 2017).

Para la organización de los grupos Castillo et al. (2008) menciona que se debe tomar en cuenta; la conformación que puede ser: por asignación del docente o por afinidad; el tamaño que dependerá del nivel de complejidad de las actividades; de igual manera la distribución de roles en donde se busca un coordinador, reportero, responsable de los materiales, controlador del tiempo y responsable de la presentación.

**Uso del espacio.** Los espacios educativos son un componente importante para la educación ya que facilitan la adquisición de conocimientos. Para el desarrollo de los proyectos de aula se debe contar con espacios adecuados dentro y fuera del aula, ya que al momento de

trabajar en equipo es necesario mover los pupitres y ubicarlos en diferentes lugares donde puedan reunir sus materiales y trabajar en las actividades designadas (Núñez et al., 2008).

**Ayuda del maestro.** El docente cumple un rol de mediador en donde orienta al estudiante en el desarrollo del proceso (Gonzales & Valdivia, 2017). (Castillo et al., 2008) menciona que el docente debe brindar un espacio para que los estudiantes expresen sus inquietudes y dudas, además de llevar un acompañamiento permanente que puede darse de dos maneras: ya sea a un solo grupo que se lo realiza en toda una jornada, o a todos los grupos designando un cierto tiempo; con el propósito de revisar sus avances y de brindar la ayuda necesaria.

**Monitoreo y evaluación.** Es necesario contar con criterios claros de lo que se va a evaluar, requiriendo de una evaluación continua en donde no sólo se evalúe el resultado final sino todo el proceso, revisando las actividades de manera que le permita al docente conocer el avance de cada grupo (Gonzales & Valdivia, 2017). Es importante que exista un monitoreo constante en donde se emplee una lista de cotejo en la que el docente pueda registrar todos los avances, destrezas y habilidades, el involucramiento y el bienestar, el cumplimiento de reglas, manejo de conflictos, organización y distribución de tareas, para finalmente asignar una calificación (Castillo et al., 2008).

## **2.2 Fundamentos filosóficos y psicológicos de los proyectos de aula**

Desde inicios del siglo XX la educación sufre una serie de cambios, en donde se proponen nuevas metodologías diseñadas para facilitar el proceso de aprendizaje, las cuales deben cumplir con los fundamentos de la educación, ya que estos se relacionan a la actividad educativa, es decir, a los fines o propósitos orientadores de la educación, a la satisfacción de necesidades, de aspiraciones, de motivos, de intereses, de condiciones, y al desarrollo de

capacidades, de conocimientos y de valores personales y comunitarios, con el fin de lograr la inserción activa y eficaz (García, 2012). También estos fundamentos se relacionan con las diferentes capacidades de los alumnos, que es lo que pueden hacer o aportar a la sociedad (Morales, 2019).

Por lo tanto, los fundamentos de un modelo educativo de calidad, promueven una educación activa, donde se abarca diferentes aspectos: social, biológico, espiritual y cultural de cada contexto.

El Aprendizaje basado en Proyectos es una estrategia de enseñanza que tiene sus raíces en un enfoque constructivista (Medina & Tapia, 2017). Constituye un modelo de instrucción auténtico donde los estudiantes planean, implementan y evalúan proyectos que tienen aplicación en el mundo real, más allá del aula de clase (Martí et al., 2010). Los proyectos son una metodología activa, es decir, los estudiantes son los actores principales que se encargan de proponer y ejecutar las actividades, adquiriendo conocimientos mediante la acción, indagación y reflexión de actividades.

Entonces, los proyectos de aula presentan un enfoque basado en el constructivismo respondiendo las exigencias de la educación actual, donde se presenta varias características que son relevantes para una educación de calidad. Entre estas características tenemos:

*Es innovador: incorpora todos los elementos del currículum.... Es pedagógico: pues se trabaja con niños y niñas, respondiendo a problemas de índole pedagógico, mejorando la calidad de la enseñanza y como herramienta de reflexión.... Es colectivo: pues es el resultado de un compromiso grupal y comunitario, de una toma de decisiones consensuada, de responsabilidades compartidas.... Es factible: ya que es la respuesta a una realidad concreta, que responde tanto a la organización como a la ambientación del aula, a la distribución del tiempo, espacio y recursos con los que cuenta la escuela*

*y la comunidad.... Es pertinente; ya que responde a intereses y necesidades reales, sentidos en el mismo espacio y tiempo en el aula, la escuela y la comunidad. (Carrillo, 2001, p. 336).*

Acotando a lo mencionado anteriormente, hasta la actualidad estas características son necesarias para una enseñanza adecuada, tal como lo menciona el Ministerio de Educación:

*Los Proyectos Escolares se enmarcan en el campo de acción científico y deberán estar encaminados a obtener como resultado un producto interdisciplinario relacionado con los intereses de los estudiantes, que evidencie los conocimientos y destrezas obtenidas a lo largo del año lectivo, y transversalmente fomente valores, colaboración, emprendimiento y creatividad.... Los Proyectos Escolares se enmarcan dentro de un campo de acción científico (Falconí et al., 2018, p. 6).*

El enfoque de proyectos de aula presenta características viables y funcionales para las exigencias de la educación actual, aportando una acción científica, es decir, que se basa en el aprender haciendo, involucrando los conocimientos previos, los adquiridos y los que va a adquirir mediante la investigación. Presenta un carácter social, colaborativo y emocional, necesarios para una buena relación con sus semejantes.

### **2.3 Rol de los estudiantes en los proyectos de aula**

El estudiante, adquiere conocimientos dentro y fuera de las instituciones educativas mediante un proceso de mediación de sus conocimientos previos y los nuevos. Creamer et al. (2019) afirma que un estudiante de la básica media debe cumplir ciertos requisitos que evidencien su formación eficaz, como:

*Entender la relevancia de los procesos de transformación social y cultural y de la flora y fauna de su entorno natural, y la riqueza que entrañan, en la formulación de demandas orientadas a la construcción de una convivencia justa y equitativa, basada en la inclusión social.... Demostrar empatía y reciprocidad en todas las actividades realizadas, empleando las herramientas adecuadas para la resolución de problemas en situaciones cotidianas. Reproducir buenas prácticas medioambientales y sociales, en el contexto de la era digital, a través de actividades concretas, que partan del análisis de las necesidades del entorno, para construir una sociedad justa y equitativa basada en una cultura de respeto y responsabilidad.... Explorar la realidad individual para reconocer sus posibilidades de involucrarse con los demás en proyectos de mediano plazo.... Desarrollar estrategias para la resolución de situaciones problemáticas cotidianas, que tomen en consideración el impacto sobre el entorno social y natural.... Interpretar los cambios en el entorno y ponerlos en relación con los que tienen lugar en el contexto global, por medio del trabajo en equipo, la fundamentación científica y el análisis de información.... Desarrollar una comunicación responsable, basada en hábitos autónomos de consumo y producción artística, científica y literaria, demostrando respeto a la diversidad de mensajes, lenguajes y variedades lingüísticas.... Mejorar los hábitos de organización en su trabajo y sus acciones, a partir de una postura reflexiva y autocrítica y una actitud de escucha activa, interés y receptividad, en la resolución de los problemas que se le presentan.... Proceder con respeto a la diversidad del patrimonio natural y social, interactuando en procesos de creación colectiva que fortalezcan la cultura de solidaridad.... Mantener una actitud de observación, indagación y escucha que le permita conocer y valorar la diversidad cultural del país enriquecida por la migración, a través del uso de diferentes fuentes de información.... Desarrollar prácticas corporales y artísticas, individuales y colectivas, orientadas al disfrute, como medios*

*expresivos y de mejora del estado físico y emocional.... Promover la participación activa en el contexto del trabajo grupal y la armonización de criterios que trasciendan la generación de ideas para llegar a modificar procesos que respondan a las necesidades propias y de los demás y que conviertan cualquier práctica en segura y placentera. (Creamer et al., 2019, p. 45).*

Estos aspectos son relevantes para el desarrollo de los estudiantes, tanto a nivel individual como social, por lo que las instituciones educativas deben fomentar su adquisición, beneficiando al perfil de salida de los estudiantes de EGB, además de cumplir con las exigencias del currículo educativo (Sandoval, 2017).

Los proyectos de aula como una metodología innovadora sitúan al estudiante como protagonista de su propio aprendizaje, ya que busca la información necesaria para dar respuesta al problema planteado, para ello utiliza diferentes recursos como el uso de las TICs. Esto conlleva a que cumplan un rol activo en la ejecución de los proyectos siguiendo un orden lógico y coherente, además fomenta a la adquisición de valores como; la responsabilidad en el cumplimiento de tareas, la cooperación en el desarrollo de las actividades; la solidaridad y el compañerismo.

### ***2.3.1 Mirada de los estudiantes ante los proyectos de aula.***

Los proyectos de aula al ser empleados como una nueva metodología, podría un efecto negativo o de resistencia por parte de los estudiantes, ya que según Oliva & Tirapo (2007) nos comentan que la mayoría de la vida estudiantil se ha llevado de manera magistral, en donde sólo se recepta y memoriza la información, a la cual, se les ha acostumbrado; por ende, se les dificulta salir de la zona de confort, volviéndolos resistentes al cambio o innovación de su manera de aprender.

Por lo tanto, es necesario que la educación busque maneras en las que pueda quitar esa resistencia. Falconí et al. (2018) nos menciona que se debe socializar los proyectos de aula, en qué consiste, cómo lo vamos a desarrollar, los resultados que se pretende alcanzar, los beneficios que aportan a su desarrollo de tal manera que se pueda sensibilizar y motivar al estudiante a trabajar con esta metodología.

Investigaciones realizadas por Pamplona et al. (2019) y Goyes & Oviedo (2012) comentan que la mayoría de los estudiantes ven de manera positiva la aplicación de esta metodología, ya que desarrollan actividades interesantes y motivadoras, manipulado diferentes recursos didácticos que los lleva a la obtención de información verídica esencial para el logro de los objetivos planteados.

## **2.4 Rol del docente en los proyectos de aula.**

El docente como uno de los actores de la educación tiene que cumplir con estándares de calidad para que pueda aportar a una enseñanza eficaz. Según Villal et al. (2012) dados a conocer por el Ministerio de Educación nos menciona que:

*El docente de calidad es aquel que provee oportunidades de aprendizaje a todos los estudiantes y contribuye, mediante su formación, a construir la sociedad que aspiramos para nuestro país. El propósito de los Estándares de Desempeño Docente es fomentar en el aula una enseñanza que permita que todos los estudiantes ecuatorianos alcancen los perfiles de egreso o aprendizajes declarados por el currículo nacional para la Educación General Básica... Además, los Estándares de Desempeño Profesional Docente establecen las características y desempeños generales y básicos que deben*

*realizar los docentes para desarrollar un proceso de enseñanza–aprendizaje de calidad (Villal et al., 2012, p. 10).*

Por lo tanto, el docente tiene el papel de mediador y acompañante, brindando actitudes, formas de pensar y de interactuar con los demás. Proporciona apoyo en cuanto al contenido y al método, disponiendo de una visibilidad clara de lo que intenta conseguir, incentivando al alumno a descubrir cuáles son estos objetivos para captar su interés y lograr un aprendizaje significativo.

Ahora bien, tomando en cuenta estos aspectos se debe hacer énfasis en el rol del docente al utilizar los proyectos de aula. Falconí et al. (2018) menciona que en el subnivel EGB media, el rol del docente es:

*Un moderador que debe buscar que sus estudiantes se familiaricen con la elaboración de proyectos y forma parte de la toma de decisiones. El problema o situación y producto son propuestos en un 50% por el docente basado en los intereses de los estudiantes (Falconí et al. 2018, p.10).*

Corroborando lo anterior, Acuña (2017) afirma que los docentes son guías y orientadores dentro de este proceso, encargados de dinamizar un proceso formativo con los estudiantes en el desarrollo del proyecto; el rol involucra desarrollar una investigación profunda en torno a contenidos (temas, problemas) surgidos del trabajo de campo.

#### ***2.4.1 Mirada de los docentes ante los proyectos de aula.***

La concepción actual del profesorado es entendida como un proceso de formación en donde reflexiona su práctica diaria, fortaleciendo las estrategias pedagógicas, de tal manera que no se limitan a impartir los conocimientos de manera retórica, sino buscan emplear estrategias didácticas adquiridas durante su período de formación y experiencias en su práctica

profesional, que permitan la construcción de significados compartidos entre docentes y estudiantes. Es por ello que ven a los proyectos de aula como un puente para poder romper con el paradigma tradicional (Denegri, 2005).

El docente dentro de los proyectos de aula acompaña al estudiante durante todo el proceso. Al ser una “nueva” metodología de enseñanza, Mejía et al. (2018) da a conocer que algunos profesores tienden a presentar resistencia al cambio de la manera como enseñan. Por tal motivo, la resistencia de la aplicación de nuevas metodologías provoca que la enseñanza mantenga un enfoque tradicionalista (Larrañaga, 2012). Por lo que es necesario una innovación en las metodologías de enseñanza que emplean, con el fin que los estudiantes puedan alcanzar un aprendizaje significativo y funcional dentro de la sociedad (Rosselló & Mountaner, 2010).

La Subsecretaría para la Innovación Educativa y el Buen Vivir menciona la necesidad de:

*Sensibilizar al personal docente sobre la importancia de implementar Proyectos Escolares como espacios que aportan a la formación integral de los estudiantes, y dependiendo del entorno aprovechar este espacio para fortalecer las culturas de los pueblos y nacionalidades del país, sus saberes y prácticas, con la perspectiva de fomentar relaciones interculturales.... Identificar el potencial de talento humano con el que cuenta la institución para implementar los Proyectos Escolares.... Fortalecer la metodología del aprendizaje basado en proyectos en los docentes y comunidad educativa.... Organizar los procesos de inicio de Proyectos Escolares (Falconí et al. 2018, p. 23).*

Cierta parte del personal docente ven a los proyectos de aula como una metodología innovadora que demanda una formación constante para su correcta ejecución, donde se cumple con las necesidades de la educación actual. (Rosselló & Mountaner, 2010). Tienen una mirada

más amplia sobre trabajar con proyectos ya que lo toman como una propuesta didáctica interdisciplinaria que ejerce cambios en la educación y sobre todo en su manera de enseñar, por lo que es necesario que amplíen sus horizontes y saberes para dejar de ser los “transmisores de conocimiento” y convertirse en facilitadores y planificadores del aprendizaje.

## **2.5 Relevancia social de los proyectos de aula**

En la actualidad, la educación es esencial en el desarrollo de las personas y de la comunidad. Creamer et al. (2019) menciona que la educación y el buen vivir actúan de 2 maneras: Por una parte, el derecho a la educación que es un componente esencial del buen vivir, en la medida que permita el desarrollo de las potencialidades humanas y como tal garantiza la igualdad de oportunidades para todas las personas. Por otra parte, el buen vivir es un eje esencial en la educación en la medida de que el proceso educativo debe contemplar la preparación de los futuros ciudadanos para una sociedad inspirada en los principios del buen vivir.

Ovalles et al. (2018) menciona que la sociedad requiere de individuos innovadores, analíticos, críticos y reflexivos, que tengan la capacidad de interactuar y comunicarse correctamente dentro de la sociedad; además requiere de personas colaborativas que puedan desenvolverse correctamente dentro de un grupo de compañeros, trabajando equitativamente sin dejar de lado las necesidades de los demás; al igual de requerir de la capacidad de adaptación que es necesario por el constante cambio que sufre la sociedad actual.

Las características mencionadas dan a conocer que la actual sociedad requiere que los individuos posean ciertas habilidades, para un correcto desenvolvimiento y aportación positiva a la sociedad. Por lo tanto, la educación es la encargada de promover y forjar estas habilidades en sus estudiantes (Muñoz, 2015). Para esto, la educación necesita encontrar métodos y técnicas innovadoras que permitan a sus estudiantes alcanzar los conocimientos y habilidades deseadas.

Los proyectos de aula motivan a los estudiantes a aprender ya que se trabajan con temas que están ligados a su realidad, fomentando así su autonomía en el desarrollo del mismo, al igual que refuerza sus capacidades sociales mediante el intercambio de ideas; también fomenta el desarrollo cognitivo y el desarrollo dentro de la sociedad, ya que adquiere habilidades de obtención de información basados en el método científico. Esta metodología que se fundamenta en la enseñanza activa y aprendizaje colaborativo, radica en la formación de individuos críticos e investigadores que aporten a la sociedad.

## 2.6 Pasos para trabajar los proyectos de aula

Los proyectos escolares son una metodología de enseñanza activa, donde los estudiantes son el centro del proceso de enseñanza, brindando espacios interactivos que los comprometen activamente, donde se valora sus experiencias y fomenta a seguir aprendiendo, para desarrollar habilidades cognitivas para su desarrollo integral como lo menciona La Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) en el Art. 2, Literal b.

El Ministerio de Educación propone dentro del currículo temas con un enfoque interdisciplinario para trabajar proyectos de aula como una estrategia que fortalezca el aprendizaje en los educandos (Falconí et al., 2018). En donde se plantean diferentes metodologías que sean aplicadas en la jornada regular del proceso de enseñanza aprendizaje de los educandos, de tal manera que se logre romper con el paradigma de una clase tradicional. (Falconí et al. (2018) plantea seis pasos para trabajar los proyectos de aula:

**Paso Uno: Socialización con el personal docente.** En este primer paso, Falconí et al. (2018) nos habla sobre la importancia de sensibilizar al personal docente a trabajar los proyectos de aula como una metodología que aporta a un aprendizaje integral de los niños y niñas, así como fortalecer la interculturalidad conociendo sus saberes y prácticas. Para este paso se emplean talleres de sensibilización en donde se menciona la importancia de

implementar los proyectos de aula, cuáles son las orientaciones y herramientas para su correcta implementación. Cabe mencionar que dentro de este paso se conforma la Comisión Institucional para los proyectos escolares, donde se organiza el distributivo de la carga horaria.

**Paso dos: Socialización y promoción de los campos de acción de los proyectos escolares con los estudiantes y representantes legales.**

*2.1 Socialización de proyectos escolares con estudiantes.* Los tutores y docentes son los encargados de explicar la importancia de los proyectos de aula, cuáles son sus beneficios y sobre todo identificar los diferentes campos de acción que sean de interés de los educandos, para ello se prepara exposiciones que muestran ejemplos de aplicación ya sean de carácter científico, cultural, deportivo o de la vida práctica, en donde invitan a personas destacadas que brindan información sobre sus experiencias al trabajar con proyectos (Falconí et al., 2018).

*2.2 Socialización a los representantes legales de los estudiantes.* Los representantes legales juegan un papel importante en la educación de los estudiantes es por ello que Falconí et al. (2018) menciona que dentro de este paso es importante que las autoridades, Comisión institucional de proyectos y docentes tutores socialicen sobre la importancia de trabajar los proyectos de aula, así como los beneficios que aportarán al aprendizaje de los estudiantes, también se les brindará información sobre lo que trata el proyecto y sobre qué metodología se utilizará, además se intercambiará experiencias con el fin de identificar diferentes habilidades y así incentivar a los representantes legales a formar parte del grupo de voluntarios en los diferentes campos de acción.

**Paso Tres: Definición y conformación de grupos por proyecto escolar.** Dentro de este paso tras obtener la información sobre los intereses de los niños la Comisión institucional para proyectos debe sistematizar la información recolectada por los docentes tutores para realizar un análisis comparativo entre los intereses de los niños, las habilidades de los docentes

y la capacidad física institucional, mientras que las autoridades validan los proyectos escolares priorizando los campos de acción (Falconí et al., 2018).

**Paso Cuatro: Elaboración y presentación del plan de cada proyecto escolar.** Los proyectos de aula permiten a los estudiantes adquirir un aprendizaje significativo, desarrollando habilidades cognitivas, sociales y emocionales, ya que el tema a desarrollar parte de sus intereses y conocimientos previos (Pinto & Matos, 2007).

Castillo et al. (2008) propone actividades para desarrollar el proyecto, en base a tres preguntas claves: ¿Qué sabemos?, ¿Qué queremos saber?, ¿Qué podemos hacer?, posteriormente se organizan y se priorizan ciertas actividades, logrando así crear un plan de trabajo con un tiempo y espacio determinados, asignando responsables para cada actividad.

En este paso Falconí et al. (2018) mencionan que la elaboración del proyecto escolar debe estar orientado a dar respuesta a las necesidades de los estudiantes, priorizando sus intereses y expectativas. Se debe incorporar un cronograma con todas las actividades propuestas, materiales, recursos y personal encargado de cada actividad.

**Paso Cinco: Ejecución de producto del proyecto escolar.** El docente y estudiantes desarrollan las actividades planificadas, dentro de esta fase se recolectan las evidencias de dicho desarrollo por medio de notas de campo, grabaciones, fotos, videos y entrevistas. Para la ejecución del proyecto es necesario tomar en cuenta los siguientes pasos (Falconí et al., 2018):

**5.1 Diagnóstico inicial y motivación.** En este paso, la Subsecretaría para la Innovación Educativa y el Buen Vivir menciona que para la fase exploratoria inicial se plantean las siguientes preguntas:

*¿Qué queremos solucionar?, ¿quiénes somos?, ¿para qué desarrollamos este proyecto?, ¿por qué lo hacemos?, ¿cómo vamos a actuar y participar?, ¿con qué solucionamos la problemática?, ¿qué vamos a hacer? ¿con qué lo vamos a hacer?,*

*¿con quiénes contamos?, ¿cómo nos daremos cuenta de los resultados alcanzados?, ¿cuándo lo vamos a hacer? y ¿en dónde obtengo información? (Falconí et al. 2018, p. 18).*

**5.2 Planificación de roles y cronograma de actividades durante el año escolar.** El docente tutor es el encargado de definir los roles y actividades a cada miembro del equipo, cada uno deberá llevar un cronograma en el que se desarrolle tres fases; la de investigación, relaciona temas de su interés con las áreas de conocimiento que los ayudará a alcanzar el producto final, los trabajos prácticos, que abarca poner en práctica la investigación obtenida y su respectiva evaluación que debe estar presente en el transcurso del trabajo, debe darse de forma grupal donde exista una retroalimentación de todo lo investigado.

**5.3 Portafolio grupal.** Pozuelos (2007) buscan sistematizar, organizar y socializar la información recopilada, debatiendo los diferentes puntos de vista de cada tema, realizando un borrador de cada uno de ellos, para finalmente presentar las conclusiones.

En este punto Falconí et al. (2018) menciona la importancia de implementar un portafolio ya sea virtual o escrito en donde se plasme los intereses de cada actividad desarrollada incorporando imágenes, registros, fotografías, escritos, etc. Este portafolio debe estar incluido en la autoevaluación, coevaluación y evaluación.

**5.4 Producto final.** Es la solución al problema planteado, exponiendo todo lo que han aprendido en ese transcurso, dentro de este proceso es donde el niño desarrolla sus competencias, aprendiendo a describir, formular hipótesis y dar respuesta a ciertos problemas, de esta manera relaciona lo aprendido con su realidad (Pinto & Matos, 2007). Falconí et al. (2018) menciona que es la culminación del desarrollo del proyecto y de la interdisciplinariedad de los conocimientos previos con los adquiridos permitiéndoles a los estudiantes alcanzar una formación integral.

**Paso Seis: Evaluación del proyecto escolar.** Según Castillo et al. (2008) consiste en valorar el trabajo realizado por los estudiantes, evaluando sus conocimientos, las destrezas adquiridas, la colaboración individual y grupal, así como la intervención en su realidad.

Los criterios de evaluación deben estar previamente planificados y relacionados con los objetivos de aprendizaje ya planteados, el docente debe utilizar instrumentos de evaluación regulares, de tal manera que sólo se evaluarán los objetivos realmente exigidos en el proyecto (Arciniegas & García, 2007).

Falconí et al. (2018) mencionan las clases de evaluación que se deben dar en la ejecución del proyecto estas son; autoevaluación, en la que se identifica los logros, las dificultades que se presentaron y su participación en el desarrollo de las actividades, la coevaluación, que ayuda a reforzar el trabajo colaborativo, se coevalua las habilidades como la autoeficacia, autorregulación y la adaptabilidad.

## Capítulo II.

### 3. Enseñanza de las Ciencias Naturales

En la última mitad del siglo XX, la ciencia ha alcanzado un gran desarrollo, que propicia la transformación del modo de ver el mundo. La enseñanza de las Ciencias Naturales adquiere una relevante importancia, en el desarrollo de conocimientos científicos y capacidades investigativas en los estudiantes. La enseñanza de las Ciencias Naturales debe ir acorde con el proceso de desarrollo y maduración de los educandos (Huamán, 2010).

#### 3.1 Conceptualización de las Ciencias Naturales.

Se llama Ciencias Naturales a las ciencias que, desde distintos puntos de vista, estudian los fenómenos naturales, como formas de aproximación al mundo, brindan oportunidades para explorar las diferentes dimensiones de las ciencias, dando alternativas para comprender y solucionar de manera concreta los diferentes problemas científicos (Eslava, 2014).

La enseñanza de las Ciencias Naturales se basa en la creación de espacios y el desarrollo de conocimientos científicos sobre la naturaleza que nos rodea; esta enseñanza, en las aulas de clase se da mediante el uso de diferentes estrategias pedagógicas de acuerdo a las necesidades de los estudiantes, que les permita comprender el por qué surgen los fenómenos de nuestro alrededor (Amenábar et al., 2015).

En el área de Ciencias Naturales estudian los fenómenos y procesos que ocurren en el “universo natural”, desde perspectivas diferentes y define problemas particulares que le son inherentes. La enseñanza de las Ciencias Naturales debe utilizar una metodología predominante de acercamiento al objeto de estudio, la metodología experimental, que garantiza la objetividad de la ciencia, el estudio de los avances científicos y tecnológicos, el desarrollo de habilidades

y destrezas, el desarrollo de la investigación y la creatividad, manifestando actitudes científicas y prácticas adecuadas ante la conservación y protección del planeta. (Roncal & Cabrera, 2000).

En la Educación General Media la enseñanza de las Ciencias Naturales, dentro de la formación de los estudiantes, contribuye a prepararlos para la exploración del mundo, le facilita adueñarse de los conocimientos para poder interpretar la naturaleza y formar una cultura científica (Huamán, 2010). Según Hernández, (2005) la enseñanza en el área de Ciencias Naturales se orienta al conocimiento y la indagación científica sobre los seres vivos y sus interrelaciones con el ambiente, el ser humano y la salud, la materia y la energía, la tierra y el universo, y la ciencia en acción; desarrolla la comprensión conceptual en los alumnos para que reconozcan la importancia de adquirir las ideas más relevantes acerca del conocimiento del medio natural, su organización y estructuración, en un todo articulado y coherente.

## **3.2 Enfoque de las Ciencias Naturales**

A lo largo de la historia se han estudiado diferentes modelos pedagógicos para brindar una transformación positiva al proceso educativo. Podemos citar entre ellos: el modelo tradicional, conductista, desarrollista, socialista y el cognitivo. Forma parte del modelo cognitivo un aprendizaje constructivista y significativo. El origen del Constructivismo se atribuye al psicólogo y pedagogo suizo Jean Piaget (1896-1980), en la primera década del siglo XX, por sus investigaciones sobre la evolución del conocimiento (Ramírez, 2008).

### ***3.2.1 Enfoque constructivista.***

En el 1996 Bruner considera que el modelo constructivista es donde el profesor se desenvuelve como facilitador en el proceso de enseñanza aprendizaje y estimula al alumnado a descubrir y adquirir su propio aprendizaje, por medio de la solución de problemas, este trabajo puede ser colaborativo con otros compañeros de estudio. El alumno aprende a involucrarse con otros

estudiantes, es decir una construcción social de los conocimientos y la retroalimentación será fundamental para adquirir nuevos conocimientos (Guzmán, 2016).

Ramírez (2008) define el constructivismo como: el modelo donde el individuo se mantiene no como un simple producto del ambiente o como resultado de sus disposiciones internas, sino en una construcción, que día a día va realizando por sí mismo y que resulta de la interacción con su medio y su yo interno. Tanto en los aspectos cognitivos, sociales y afectivos del comportamiento (Ramírez, 2008).

El enfoque constructivista en la educación, en ocasiones, ha presentado problemas en su interpretación, se ha entendido como dejar en libertad a los educandos para que aprendan a su propio ritmo, pensando que el profesor no se involucra en el proceso, que debe solo proporcionar los materiales, que trabaje solo y llegue a sus propias conclusiones. Sin embargo, el constructivismo plantea que debe existir una interacción entre el profesor y los alumnos, un intercambio dialéctico entre los conocimientos que posee y los del estudiante, llegando a una síntesis productiva donde ambos inclusive aprenden, logrando que el alumno construya, bajo la dirección del maestro un aprendizaje significativo (Ortiz, 2015).

Por su parte Madrigal (2010) afirma que para desarrollar un aprendizaje significativo se debe ejecutar modelos de “acción, reacción y sentido crítico” luego que la persona debe actuar, participar, analizar para aprender y construir nuevos aprendizajes, aportando criterio e ideas. En el mismo sentido Payer (2011) entiende que, el aprendizaje obtenido por medio de un enfoque constructivista, es sustancialmente activo, por lo que el individuo aprende algo nuevo, incorporándolo a sus conocimientos previos y a sus propias estructuras mentales (Guzmán, 2016).

Lo que distingue el enfoque constructivista es la manera como se apropian del conocimiento los estudiantes, debe ser un proceso dinámico e interactivo, contextualizado. Luego de los diferentes estudios realizados por diversos autores, se asume que el

constructivismo es un modelo pedagógico que debe aplicarse en la actualidad, para mejorar la calidad del proceso enseñanza aprendizaje, el docente necesita tener una serie de conocimientos que le ayudarán a dar respuesta a la necesidad de formar a los hombres en sus sentimientos, convicciones, valores y pensamientos. Al aplicar el enfoque constructivista, el profesor debe tener muy en cuenta los conocimientos previos que tenga el alumno (Guzmán, 2016).

Enseñar Ciencias Naturales desde un enfoque constructivista, consiste en emplear un proceso continuo de construcción, reconstrucción y organización de ideas y experiencias, de tal manera que los alumnos arman un panorama de los fenómenos, situaciones y problemas que son objeto de estudio de esta área. Además, abarca la manipulación de material concreto seguido de una explicación teórica, despertando un espíritu indagador que les permita formular preguntas y dar respuestas a las mismas mediante observaciones, exploraciones y recolección de datos e información (Huamán, 2010).

Además, Creamer et al. (2016) nos da a conocer que el objetivo de las Ciencias Naturales es:

*“Aportar con una serie de metodologías explicativas y predictivas que se ejecutan mediante procesos de búsqueda, observación directa y/o experimental, formulación de hipótesis las que deben ser comprobadas debidamente para evidenciar la relación intrínseca entre el concepto y la práctica... en esta actividad constructiva de la ciencia, los procesos de comprobación-experimentación, y los marcos conceptuales que conducen la investigación juegan un rol fundamental en la construcción del conocimiento (p 108)”*

Según Vasco (2014) existen técnicas estudiadas para aplicar el modelo pedagógico del constructivismo, que también se adecúan a la enseñanza de las Ciencias Naturales y que el profesor debe seleccionar en función del currículum de su enseñanza en su país y la

que se acople a la necesidad real de sus discípulos, de acuerdo a lo que pretenda conseguir en el aula, tomando en cuenta también los conocimientos previos del estudiante. Plantea además que las técnicas más convenientes para lograr un aprendizaje significativo mediante la aplicación del modelo pedagógico constructivista son:

- Aprendizaje basado en preguntas y cuestiones. Se inicia con contestaciones indefinidas. El docente debe exigir al estudiante a buscar y elaborar sus propias respuestas, estimula a sus alumnos y les despierta el interés.
- Aprendizaje basado en ejemplos. Demanda del alumno enlazar los elementos que va a aprender con los de su realidad, es decir poner en contexto su aprendizaje. Fundamental el uso de ejemplos. Para que el alumno aprenda y aplique.
- Aprendizaje basado en proyectos. Se aplica en cualquier materia de las enseñanzas. El profesor guía a los estudiantes para que ellos planifiquen, debatan y controlen muchos aspectos que se relacionan con el proyecto y aprendan haciendo.
- Aprendizaje basado en problemas. Su implantación puede realizarse a los currículos habituales en cualquier área o asignatura. Por medio del planteo de un problema al alumno y la orientación sobre su resolución el docente logra que los educandos se involucren y aprendan a aprender por sí mismos.

Para Guzmán (2016) la aplicación del enfoque constructivista por medio de las diferentes técnicas, aporta a la enseñanza aprendizaje de las Ciencia Naturales:

- Mayor autonomía a los estudiantes, que generan proceso de interacción, planificación y evaluación participativas.
- Incremento de la participación del estudiante, en la construcción de sus propios aprendizajes, desarrollando estrategias mentales elevando la eficiencia y el rendimiento de lo que aprende y aplica.

- Un aprendizaje en función a las necesidades reales del alumno porque son dinámicos y flexibles.
- Trabajo cooperativo y la interdisciplinariedad, además el desarrollo de las destrezas del pensamiento.

### ***3.2.2 Enfoque del Ministerio de Educación en el área de las Ciencias Naturales.***

La Dirección Nacional de Currículo del Ministerio de Educación en Ecuador en el 2016 realizó una propuesta curricular para el área de Ciencias Naturales en la Educación General Básica. Este ajuste curricular, tomó como base el implementado en 2010. Tiene como objetivo precisar las orientaciones para el trabajo educativo en el aula y proponen cambios en el enfoque y la metodología de esta ciencia, que son beneficiosos para niños y adolescentes del país (Creamer, et al, 2016).

En el año 2015 (julio a octubre), se analizó el currículo de la asignatura de Ciencias Naturales, se realizaron visitas a diferentes zonas del país por parte de funcionarios de la Dirección de Educación y se recogieron recomendaciones dadas por docentes, lo que permitió socializar y validar esta propuesta curricular.

Los cinco bloques curriculares que se proponen como divisiones disciplinares del área de Ciencias Naturales en la básica, modulan los contenidos básicos de ecología, cuerpo humano y salud, física, química, y también cómo se relaciona la ciencia, la tecnología y la sociedad, con un enfoque de formación científica integral. El currículum da flexibilidad y presenta creatividad para los docentes, abriendo un espacio para el desarrollo de las habilidades y destrezas contextualizando la enseñanza de las Ciencias Naturales. Los indicadores de evaluación propuestos, guardan una estrecha correspondencia con los estándares de aprendizaje (Creamer et al, 2016).

Ha sido reconocido por dirigentes y docentes de la educación en el Ecuador, que el cambio de enfoque en la metodología de este currículum para las Ciencias Naturales en la Educación General Básica, presenta relevancia para la formación científico-tecnológica de los alumnos (Creamer et al, 2016).

Los alumnos, al finalizar el subnivel de la Básica de forma general deben:

- *Plantean pequeñas hipótesis, extraen información por sí mismos o a través del trabajo colaborativo; recolectan, diagraman e interpretan resultados que, más adelante, les permitirán responder a su hipótesis o, en su defecto, emitir juicios que los llevarán a la solución de problemas de su entorno.*
- *Desarrollan habilidades de investigación a través de la consulta ética de fuentes, identifican la información válida y confiable que encuentran en los entornos tecnológicos.*
- *Comprenden el funcionamiento complejo de la biodiversidad, el clima, las regiones naturales, los ecosistemas y cómo se relacionan con los seres vivos, necesidad de una correcta conducción de las cadenas alimentarias, el trabajo de riesgos y la salud reproductiva, enuncian medidas de protección y cuidado (Creamer et al, 2016).*

Para el cumplimiento de estos objetivos, se precisa potenciar el uso de diferentes fuentes de bibliografía y concienciar sobre los temas y problemas del contexto del alumno, que afectan a todas las personas en un mundo globalizado, considerando la salud, la contaminación, el agotamiento de los recursos naturales, la superpoblación, el calentamiento de la tierra (Creamer et al, 2016).

Las orientaciones metodológicas que rigen el cumplimiento del currículum de las Ciencias Naturales en la Básica Media, plantean que los principios para el desarrollo del

mismo, han de incidir en las programaciones didácticas que elaboren las instituciones educativas para los niveles de educación obligatoria. Se fomentará una metodología centrada en la actividad y participación de los estudiantes que favorezca el pensamiento racional y crítico, el trabajo individual y cooperativo del alumnado en el aula, que conlleve la lectura y la investigación, así como las diferentes posibilidades de expresión. (Creamer et al, 2016).

Este ajuste curricular realizado en Ecuador (2016), para las Ciencias Naturales en la Básica Media, y sus orientaciones metodológicas, tienen correspondencia con lo que plantean Creamer et al (2019), donde expresan que la enseñanza de las Ciencias Naturales, debe dirigirse a que el alumno indague científicamente sobre el ambiente y su relación con los seres vivos, ser humano y salud, tierra y universo, materia y energía, con la acción de la ciencia, con el objetivo de que los alumnos desarrollen la comprensión conceptual y asimilen la naturaleza de la ciencia (Creamer et al., 2019).

En función del cumplimiento de esas orientaciones metodológicas se desarrollan diversos procesos cognitivos. Los alumnos deben ser capaces de realizar procesos del pensamiento como: identificar, analizar, inducir y deducir, reconocer, asociar, reflexionar, razonar, tomar decisiones, explicar los fenómenos y construir. Los docentes deben trabajar en equipo con el objetivo de perfeccionar el proceso enseñanza aprendizaje con un enfoque interdisciplinario, avalando la coherencia de todos los miembros del equipo de profesores que llevan las clases a todas las aulas (Arteaga, et al., 2016).

Las instituciones educativas disponen de autonomía pedagógica y organizativa para el desarrollo y concreción del currículo, la adaptación a las necesidades de los estudiantes y a las características específicas de su contexto social y cultural. Deben garantizar una correcta enseñanza de las ciencias, asegurando un correcto desarrollo de los estudiantes, y a su vez cumplir con los objetivos que se plantean en el currículo educativo. La Dirección Nacional de

Currículo del Ministerio de Educación en Ecuador en el 2016 orienta que el cambio en el enfoque y la metodología para la enseñanza de las Ciencias Naturales, implica la utilización de métodos activos y científicos entre los cuales está el aprendizaje basado en proyectos de aulas (Arteaga, et al, 2016).

### **3.3 Metodología para la enseñanza de las Ciencias Naturales.**

La asignatura de Ciencias Naturales en la Educación General Básica parte de un enfoque constructivista, crítico y reflexivo. Este enfoque toma en cuenta los cambios tanto tecnológicos como científicos, también la necesidad de formar individuos que aporten a la satisfacción de las necesidades sociales de un mundo globalizado sin dejar de lado las características históricas (Creamer et al, 2019).

Hoy a la luz del siglo XXI, las personas precisan formarse en la identificación y solución de problemas, cómo utilizar un orden superior de los procesos del pensamiento, adecuarnos a las grandes transformaciones de la ciencia, que influyen en la cultura y la sociedad. En función de lo cual la enseñanza de las Ciencias Naturales debe utilizar una metodología que destrone la acumulación del conocimiento y la reemplace por el pensamiento crítico, la conducta valorativa y la capacidad para planificar, ejecutar y controlar el propio conocimiento, donde el estudiante sea líder en el proceso de enseñanza, con espíritu autocrítico y con creatividad (Arteaga, et al., 2016).

#### ***3.3.1 Aprendizaje basado en problemas en la enseñanza de las Ciencias Naturales.***

El aprendizaje basado en problemas (AbP) se apoya y tiene sus bases en la teoría constructivista, este enfoque tiene su idea central en que los alumnos sean los constructores de sus conocimientos, abandonan su posición como receptores de información para tomar el centro de su aprendizaje (Gutiérrez, et al., 2012)

Según Branda, (2012) el AbP se define como una metodología centrada en el aprendizaje, con los estudiantes como protagonistas, se basa en el planteamiento de un problema de la vida real o similar. A partir de ahí, el propio estudiante identifica las necesidades de aprendizaje, busca la información necesaria y, finalmente presenta los resultados

Por otra parte, Caso (2012), considera el aprendizaje basado en problemas una innovación pedagógica, como un modelo para el proceso enseñanza aprendizaje, donde no solo se tienen en cuenta la adquisición de conocimientos sino el desarrollo de habilidades y actitudes que se necesitan en la práctica profesional, promueve el trabajo en grupos y son dirigidos por el profesor y tutor en la resolución de problemas (Contreras, & Gualpa, 2015).

Sobre la aplicación de AbP, Perafán, (2017) reconoce que es una técnica activa que permite al alumno reflexionar, investigar y discutir en grupos, a partir del planteamiento de un problema que sugiere el profesor-tutor, el cual no es un trasmisor del conocimiento, sino que facilita el proceso de aprendizaje, no es líder del proceso sino supervisor del trabajo y del resultado el aprendizaje escolar. En el AbP el objetivo del docente no es resolver problemas, sino utilizarlos para identificar metas de aprendizaje (Martín, & Yallico, 2020).

Dentro de la enseñanza de las Ciencias Naturales se utiliza como metodología el aprendizaje basado en problemas. La característica principal de este método para abordar el aprendizaje activo, reside en el planteamiento de un problema, que debe demandar del estudiante no solo conocimientos y competencias directamente relacionados con el área técnica objeto del aprendizaje, sino también van a requerir ciertas competencias transversales que ayudan o facilitan la consecución exitosa del caso. En muchos casos, los alumnos no tienen los conocimientos y competencias que se mencionan, o no poseen la necesaria integración para solucionar el problema. Por lo que se precisa que en el proceso se genere conocimiento, el que permitirá llegar a la solución. El profesor tiene que realizar una tutoría adecuada para que AbP

sea una metodología exitosa, tanto en la participación activa del educando en la resolución del problema, como, en las implicaciones futuras (Rodríguez, 2017).

El AbP propicia que los alumnos adquieran conocimientos y sean capaces de aplicarlos en la solución de un problema real o ficticio, sin que intervenga la tradicional clase magistral del maestro. Para iniciar esta estrategia pedagógica se plantea por el docente un problema complejo, elegido por los estudiantes, dentro de un rango de propuestas planteadas, motivacionalmente la comprensión y la solución a ese problema se realiza interdisciplinariamente. En esta metodología propuesta por Hernández (2015) los alumnos y el maestro construyen un plan de acción eligiendo los contenidos y metodología a seguir, constituyendo una comunidad de aprendizaje.

Según Morales y Landa (2004) ocurren nueve pasos por parte del alumno para desarrollar el proceso de AbP son ellos: en (Martín, & Yallico, 2020).

- Leer y analizar el escenario del problema.
- Realizar una lluvia de ideas.
- Hacer una lista con aquello que se conoce.
- Leer y analizar el escenario del problema.
- Hacer una lista con aquello que no se conoce.
- Hacer una lista de aquello que necesita.
- Resolver el problema.
- Definir el problema.
- Obtener información.

Luego el AbP es una estrategia que fomenta al trabajo autónomo, convirtiendo al alumno en responsables de su propio aprendizaje, que propicia el aprendizaje activo a lo largo de la vida, aumenta la motivación para aprender, permite identificar que conocimientos tiene

el educando disponible y promueve la labor de colaboración y coordinación de esfuerzos (García, y Vélez, 2015).

### ***3.3.2 Aportes del Aprendizaje basado en problemas a la enseñanza de las Ciencias***

#### ***Naturales.***

En el Ecuador la actualización y fortalecimiento Curricular de la Educación Básica 2010, se basó en principios pedagógicos críticos que busca situar al que aprende como protagonista principal de su aprendizaje. En el área de Ciencias Naturales, al igual que otras áreas del conocimiento, en la educación básica el estudiante debe utilizar la curiosidad natural para entender el cómo y el por qué suceden los fenómenos en el mundo natural (Vidal, et al. 2010).

También las propuestas de enseñanza planteadas por el Ministerio de Educación del Ecuador buscan que los profesores sean los conductores del aprendizaje de las Ciencias Naturales desde y hacia la solución de problemas de la vida diaria sin descuidar los científicos. Los profesores deben llevar al alumno a plantear hipótesis para explicar los fenómenos, indagando a partir del uso de métodos científicos, evaluar la hipótesis según los hallazgos científicos, tomar decisiones en base a datos científicos (Vidal, et al, 2010).

Desde este punto de vista, el AbP se relaciona con las propuestas de enseñanza para Ciencias Naturales explícitas en la Reforma Curricular 2010. No así en la enseñanza tradicional de las Ciencias Naturales donde no siempre existe una vinculación entre la enseñanza escolar y la vida diaria del alumno, luego es necesaria su transformación de manera que los estudiantes investiguen sobre su entorno y participen activamente en la construcción de sus propios conocimientos. Por lo que reviste una gran importancia de enseñar a través de la estrategia AbP, con el fin de mejorar las prácticas pedagógicas de los docentes, desarrollar en los estudiantes aprendizajes significativos y formar un educando capaz de analizar y enfrentar los

problemas de la misma manera en que lo hará durante su actividad profesional (Gutiérrez, et al., 2012).

Barrel (1999), Morales & Landa (2004) y Arboleda (2011), con respecto a los aportes de la implementación del AbP en la Básica Media, en el Área de Ciencias Naturales, mencionan:

a) Incremento de la motivación en los estudiantes: El método estimula a que los educandos se involucren mucho en el aprendizaje, sientan que interactúan con la realidad y constatan sus propios resultados.

b) Aprendizaje más significativo: El AbP brinda a los discípulos una contestación obvia a preguntas tales como ¿Para qué se requiere aprender cierta información?, ¿Cómo se relaciona lo que se hace y aprende en la escuela con su realidad objetiva?

c) Aumento del desarrollo de habilidades del pensamiento: El proceso en el AbP es dinámico, enfrentando al alumno a la resolución de problemas que los conlleva hacia un pensamiento crítico y creativo.

d) Desarrollo de nuevas habilidades para aprender: El AbP promueve la observación y evaluación de su aprendizaje en los alumnos y generan habilidades conformando sus propias estrategias para la definición del problema, recaudación de información, análisis de datos, la construcción de hipótesis y la evaluación de la misma.

e) Integración de un modelo de trabajo y mejora la comprensión: El AbP conduce al estudiantado al aprendizaje de los contenidos de información, similarmente a la que utilizarán en situaciones futuras, propiciando que los contenidos se comprendan y no sólo se memorice.

f) Mayor retención de información: Al desafiar situaciones de la realidad del entorno de los discípulos, estos recuerdan con mayor facilidad la información pues ésta tiene un mayor significado para ellos.

g) Propicia la integración del conocimiento: El conocimiento de diferentes disciplinas se integra en el planteamiento y resolución del problema, luego el aprendizaje no se fracciona, sino que se produce de una manera integral y dinámica.

h) Las habilidades desarrolladas son perdurables: El AbP estimula habilidades de estudio autodirigido en los estudiantes, los que mejorarán sus capacidades para estudiar e investigar, sin que los ayuden para afrontar cualquier obstáculo, tanto de orden teórico como práctico, en el transcurso de su vida, aprenden resolviendo o analizando problemas del mundo en real, aplicando los conocimientos adquiridos.

i) Incremento de su autodirección: Los estudiantes obtienen la responsabilidad de su aprendizaje, son capaces de seleccionar los recursos necesarios para la investigación como bibliografías etc.

j) Desarrollo de habilidades interpersonales y de trabajo en equipo: El AbP suscita la interacción entre las partes y desarrolla habilidades en el trabajo de dinámica de grupos, evaluación de compañeros y cómo presentar y defender sus trabajos. (Jordán, 2016).

### **3.4 Aprendizaje basado en proyectos de aulas en la enseñanza de las Ciencias Naturales.**

Los estudiantes de la básica Media presentan diversas necesidades. La educación tiene el récord de responder a todas esas necesidades. En la actualidad encontramos diferentes enfoques metodológicos que buscan resolver esa difícil tarea de la educación. Entre ellos, podríamos hablar también del ABP (Aprendizaje Basado en Proyectos)

Aristizaba (2012), plantea que las bases del Aprendizaje Basado en Proyectos están en el constructivismo y sus raíces se encuentran en los trabajos realizados por educadores y psicólogos como Dewey, Vigotsky, Bruner y Piaget. Además, Aristizaba considera el ABP como una metodología de aprendizaje, que pone al estudiante en el centro de la actividad para

dar un mayor protagonismo a los alumnos, teniendo en cuenta sus intereses para así conseguir una mayor motivación de los mismos hacia el aprendizaje, y el profesor es el director del proceso.

Como estrategia metodológica, el ABP permite en la enseñanza de las Ciencias Naturales, transferir conocimientos a escenarios de la vida real que estén relacionados con la formación del estudiante, como gestor de su aprendizaje, que aprende a través de la experiencia. El desarrollo de un proyecto sobre una problemática real, despierta en el alumno el pensamiento crítico y el trabajo colaborativo, adquieren las capacidades y habilidades pertinentes. Esta estrategia es adecuada cuando los estudiantes trabajan en equipos para diseñar un producto o servicio dentro de un determinado periodo (Arantes, Gonçalves, & Hess, 2015).

De manera significativa la implementación del ABP en las clases, utiliza las experiencias contextuales del estudiante, sus vivencias de la vida diaria, y propicia el desarrollo de un pensamiento independiente, potenciando su interés y motivación por el estudio de las Ciencias Naturales. El modelo de enseñanza por proyectos tiene un efecto positivo en los educandos, pues ellos se involucran activamente, llegan a dialogar con el profesor, se proponen temas para realizar un proyecto, que les resulta interesante (Zaruma, 2021).

Lacueva, (1997), Tomando como base la enseñanza de las Ciencias Naturales, consideró tres tipos de proyectos diferentes: los científicos, los tecnológicos y los de investigación ciudadana o proyectos ciudadanos.

- Científicos: de forma estricta se basan en el método científico: observar, experimentar, analizar y concluir. Los alumnos efectúan investigaciones y experimentos, en correspondencia a sus condiciones, desarrollan indagaciones describiendo o explicando los fenómenos naturales y de la sociedad.
- Tecnológicos: Tienen como objetivo construir algo. El estudiante desarrolla o evalúa un proceso útil para la práctica, copiando así el trabajo de los tecnólogos.

· Ciudadanos: Los educandos proceden como habitantes inquietos y críticos que de una forma solidaria reflexionan los problemas que los aquejan, los informan, exponen soluciones y, de ser viable, las sitúan en práctica o las difunden, aunque sea a mínima escala.

También, Casado (2002), García y Calle (2006) sugieren un cuarto tipo de proyecto:

· Proyectos Mixtos: Contienen procesos y actividades de los proyectos mencionados anteriormente. Los diferentes proyectos proporcionan a los alumnos desarrollar conocimientos y habilidades, con actividades de investigación. El profesor debe guiar a los educandos a perfeccionar un proyecto en lo científico, lo tecnológico o combinando diferentes opciones.

Chaín (2018), da a conocer ocho ventajas, que según su estudio, presenta la aplicación del ABP en las clases de las Ciencias Naturales en la enseñanza de la Básica Media; ellas son:

- **Desarrollo de habilidades y autonomía:** Producto de la participación del alumno como protagonista del proceso, desarrolla mayores habilidades en la observación, análisis y síntesis. Distribuyen las tareas, ponen las ideas en común, planifican los proyectos, toman sus decisiones, desarrollan la comunicación en el equipo y con docentes, manejan su tiempo y elaboran el producto. Todo sólo guiado por el profesor.
- **Incremento de la motivación:** El profesor como director del proceso por medio de las actividades de las clases, de la experimentación aviva la curiosidad, el interés del estudiante, usando elementos unidos a su realidad que lo incitan a investigar y aprender. El alumno tiene mayor participación en clase, en la realización de las tareas, buena asistencia a las aulas.
- **Integración entre el aprendizaje en la escuela y la realidad:** Los alumnos se sienten comprometidos con los proyectos, aplican la interdisciplinariedad, reteniendo un número mayor de conocimiento y con mejores habilidades. Además, los proyectos les

propicia el uso de habilidades mentales de un orden superior, no solo memorizan los datos en contextos aislados, sino que establecen conexiones.

- **Desarrollo de la creatividad:** Se desarrolla en las clases, en las actividades de laboratorio con un aprendizaje colaborativo, que permite al educando compartir ideas entre ellos, expresando sus propias opiniones, sentimientos y negociando soluciones. Los alumnos trabajan en estrategias e ideas necesarias para elaborar un producto que da respuesta al proyecto. Realizan experimentos, videos, exploraciones, campañas, maquetas, redactan resúmenes etc. que apuntale su respuesta, desarrollando la originalidad en el trabajo.
- **Fomenta su espíritu autocrítico.** La evaluación en el ABP estimula a los escolares a valorar su propio trabajo y a descubrir sus fallos en el proceso de trabajo, logrando aprender de sus errores, para elevar la calidad de sus resultados posteriores.
- **Promueve la diversidad.** En el aprendizaje basado en proyectos se planifica atendiendo a escolares con problemas de aprendizaje, avanzados o superdotados. A los primeros se les guía a aprender mediante la interdependencia positiva con sus compañeros, por otra parte, los segundos se le posibilita un campo grande, para desarrollarse plenamente e incrementar sus capacidades.
- **Alfabetización mediática e informacional.** El estudiante desarrolla por medio de la investigación en los proyectos su capacidad para indagar, seleccionar, diferenciar y analizar informaciones.
- **Aumentar la autoestima:** Los educandos se sienten satisfechos de aprender algo que tiene valía fuera del aula de clase y sienten orgullo de poder contribuir positivamente a su centro escolar o a la comunidad.

### 3.4.1 Método científico.

Es una serie de operaciones lógicas y organizadas las cuales se ejecutan mediante la experimentación, con la participación activa de los estudiantes y la mediación del docente, que buscan cumplir objetivos planteados. En su aplicación se plantea buscar una explicación lógica a cada uno de los diversos fenómenos de la naturaleza, para lo que se utilizan vías científico didácticas, y se apoya en los modernos medios de la información y las comunicaciones (García, 2019).

Creamer et al., (2016) menciona que el método científico *se considera como teoría a un resultado verdadero y verificado por medio de la experimentación para un determinado lugar y un tiempo prudencial (p 124)*. Pero si estos resultados son funcionales en cualquier momento y en todo lugar, esta se convierte en ley.

Para la aplicación de este método científico deben cumplirse las siguientes etapas: observación, descripción, hipótesis, experimentación, comprobación de la hipótesis y comparación universal (Zaruma, 2021).

A partir de la implementación del método científico se desarrolla la observación, las habilidades y destrezas en el laboratorio, en las demostraciones, se sistematiza el trabajo de campo y el estudio dirigido. El desarrollo de estas técnicas activas de trabajo propicia que los estudiantes construyan sus conocimientos (Zaruma, 2021).

Por otra parte, Creamer et al. (2016) y García, (2015) exponen los pasos que deben realizarse para aplicar adecuadamente el método científico, de acuerdo a sus etapas:

1. Observación. - Esta etapa se da de dos maneras. Puede ser Observación Directa u Observación Indirecta.

2. Planteamiento de un Problema. - Se da a conocer el fenómeno que se ha observado mediante el uso de preguntas, esta es la base para realizar una correcta investigación.
3. Recopilación de Información o Datos. - Se recolecta toda la información necesaria mediante el uso de diferentes fuentes de consulta con respeto a los fenómenos observados.
4. Formulación de Hipótesis. - Se analizan las preguntas formuladas y sus posibles respuestas con el fin de encontrar las respuestas más acertadas, ya que este enunciado se convertirá en el fundamento principal para las comprobaciones experimentales.
5. Experimentación. - Una vez encontrada una hipótesis que sea factible para encontrar solución al problema, es necesario que sea comprobada de manera experimental. Para ello es necesario que se tengan a la mano todos los recursos necesarios para su correcta implementación.
6. Conclusión. - Se da a conocer los datos obtenidos de los pasos anteriores mediante el uso de gráficos o tablas siempre y cuando la experimentación se haya realizado varias veces. Este proceso permite que las conclusiones tengan validez o no.

Las instituciones educativas y los educadores deben buscar metodologías que se adapten al enfoque educativo actual, por lo cual Creamer et al. propone:

*la aplicación del “método científico” para la correcta enseñanza de las Ciencias Naturales, ya que este método propicia validar o descartar una teoría científica dada, a partir de ejecutar y ordenar sistemáticamente sus correspondientes etapas, resolviendo los problemas reales de la vida diaria (Creamer et al., 2019, p. 108).*

Diversos autores consideran que la aplicación del método científico en las clases de Ciencias Naturales aporta a la enseñanza de esta ciencia:

- a. Desarrollo de destrezas cognitivas, psicomotrices, actitudinales, y de comunicación. Estimulando en los alumnos al conocimiento del mundo y la observación de fenómenos de la naturaleza, adquiriendo conceptos y principios funcionales.
- b. Fomenta la interacción con el medio. El alumno manipula los objetos, desplegando habilidades y destrezas que le propician generar, organizar y evaluar el conocimiento, así como crear valores para la integración y trabajo en grupos (trabajo colaborativo) y la creatividad.
- c. Prepara estudiantes que satisfacen las necesidades sociales. La enseñanza se contextualiza, y el alumno haciendo construye su propio aprendizaje, se apropia de los contenidos de las Ciencia Naturales, para resolver las problemáticas que los rodean.
- d. Implica realizar una investigación exhaustiva y sistemática, el educando desarrolla más sentidos como la vista, tacto y mejora la observación (Creamer et al., 2016).

### ***3.4.2 Alfabetización Científica.***

A finales de la década del 50, se comienza a emplear el concepto de alfabetización científica, ya en la década de los ochenta Abraham Arons encabeza un grupo de científicos estadounidenses de la Universidad de Seattle y sientan las bases para que, en los años 90 se promuevan programas para el logro de una cultura científica. La alfabetización científica es parte de esa cultura científica y está referida a que el alumno se apropie de los conocimientos,

actitudes y habilidades de la ciencia, la tecnología y analice su relación con la sociedad, que permita al hombre comprender la influencia que tiene en su vida y en el medio ambiente (Educación UACM, s. f.).

*La Organización para la cooperación y el desarrollo económico define la alfabetización científica como: “La capacidad de una persona de utilizar el conocimiento científico para identificar preguntas, adquirir nuevos conocimientos, explicar fenómenos científicos, sacar conclusiones basadas en evidencias respecto de temas relativos a la ciencia, comprender los rasgos específicos de la ciencia como una forma de conocimiento y búsqueda humana, ser consciente de cómo la ciencia y tecnología dan forma a nuestro mundo material, intelectual y cultural,” (OCDE, 2009, p. 128).*

Según Pérez y Vilches, A. (2005) la alfabetización científica, no se identifica con la adquisición de un extenso y profundo repertorio de conocimientos de ciencias, pero sí con la capacidad para buscar y comprender los conocimientos mínimos necesarios, además con el desarrollo de un pensamiento global, capaz de comprender los problemas, las opciones, los riesgos y consecuencias. Para ello es imprescindible un currículo centrado en la comprensión de lo que es la ciencia y métodos que prioricen los procesos del pensamiento de los educandos.

Shen (1975), considera necesario integrar programas de conocimiento científico con otros de alfabetización científica y educación científica, donde juegan un papel fundamental las organizaciones científicas de los gobiernos, en la divulgación de las actividades de las ciencias. Este autor clasificó la alfabetización científica en:

- Práctica: ayuda a resolver las necesidades básicas de salud y supervivencia.
- Cívica: aumenta la concientización de la sociedad al relacionarla con los problemas de la sociedad.

- Cultural: concierne a la que percibe la ciencia como un producto cultural humano.

La NSTA (National Science Teachers Association, 1982) atribuye a la persona alfabetizada científicamente, mayor habilidad para utilizar conceptos científicos, desarrollo de destrezas procedimentales y valores para tomar las decisiones de la vida diaria y para reconocer la utilidad y limitaciones de la ciencia y la tecnología en la mejora del bienestar humano, mayor dominio de conceptos, hipótesis, y teorías de la ciencia para lograr una adecuada visión del mundo. Es capaz de analizar, y evaluar recursos sobre información científica y tecnológica y usarlos en la solución de problemas y de brindar explicaciones de los fenómenos naturales (Hernández, & Zacconi, 2010).

Ante este concepto, HODSON (1993) define que los atributos que corresponden a un individuo alfabetizado científicamente, resulta pertinente reseñar los tres elementos principales que aporta la alfabetización científica:

- Aprender ciencia, adquiriendo y desarrollando conocimiento teórico y conceptual.
- Aprender acerca de la ciencia, desarrollando una comprensión de la naturaleza y métodos de la ciencia, y una conciencia de las complejas relaciones entre ciencia y sociedad.
- Hacer ciencia, aplicando y desarrollando una experiencia en la investigación científica y la resolución de problemas.

Para ello es imprescindible un currículo centrado en la comprensión de lo que es la ciencia y métodos que prioricen los procesos del pensamiento de los educandos: voluntad y esfuerzo constante, que no se conformen con la retención de grandes cantidades de información temática y tampoco con una enseñanza que da prioridad a la exposición del profesor y reduce al estudiante a la pasividad (Pérez & Vilches, 2006).

De igual manera los docentes representan una parte fundamental de la conservación de la herencia cultural en la sociedad. Luego es imprescindible que estén alfabetizados desde un punto de vista científico y humanístico, deben ser personas alfabetizadas científicamente. Todo programa de preparación y superación profesoral se construye sobre la base de lo que los maestros saben acerca de la ciencia y su pedagogía al comienzo de su carrera, para ampliar su formación (Díaz, 2016).

### **3.5 Necesidad de la enseñanza de las Ciencias Naturales en nuestra sociedad.**

La construcción de la ciencia se comienza desde temprana edad, las Ciencias Naturales como una de las principales áreas de estudio, ofrece la formación de ciudadanos científicamente competentes, que puedan comprender el cambiante mundo de las relaciones humanas en donde se desenvuelven. Adúriz et al. (2011) expresa que es fundamental la formación funcional que las Ciencias Naturales proporciona a la enseñanza científica, además de la importancia de los conocimientos de las Ciencias Naturales para que los individuos de un país adquieran una cultura general, imprescindible para que puedan comprender problemas de la naturaleza y sociales (Quintanilla, 2006).

Esta formación funcional aparece como un método innovador que prioriza la formación del ser humano en la búsqueda de respuestas a sus interrogantes de una manera más dinámica y motivadora. Hernández (2005) nos da a conocer que en la actualidad los ciudadanos requieren de una formación en el campo de la ciencia, por ello esta enseñanza es una parte esencial en la formación de los estudiantes, desarrolla en la escuela competencias necesarias para comprender el mundo, brindándoles la oportunidad de participar como ciudadanos activos dentro de la sociedad.

La escuela es la encargada de otorgar la igualdad de oportunidades de todos los estudiantes, en este caso de garantizar la alfabetización científica que se adquiere a través de esta enseñanza, de tal manera que les permita construir su propia versión del mundo y relacionarla con la realidad, además fomenta al desarrollo de un pensamiento lógico, permitiéndole explicar la realidad a través de la investigación, análisis y selección de información, mejorando así su calidad de vida (Blancafort, 2011).

Es necesario en la formación de un individuo del siglo XXI hacer énfasis en el desarrollo de la identificación, reconocimiento y habilidades científicas y tecnológicas por parte del hombre. El factor común de la población debe ser la adquisición de conocimientos científicos y tecnológicos que permitan el progreso en la vida diaria; para solucionar desafíos de la sociedad y en especial al de su entorno, suscitando el mejor criterio a la hora de sus decisiones. Un ejemplo a mencionar en el aula, entre muchos otros, es adquirir una conveniente articulación con un concepto fundamental como las “reacciones químicas” que resulte un superior interés del alumno por penetrar hacia un entorno social en aspectos principales vistos desde lo científico-tecnológico (González, et al., 2019).

Santos, (2010) señala que la enseñanza de la ciencia y entre ellas las Ciencias Naturales, es muy necesaria para la sociedad porque:

- Favorece a la formación del pensamiento lógico por medio del trabajo en la resolución de problemas de la realidad circundante.
- Eleva la calidad de vida del individuo.
- Propicia una adecuada preparación para la inserción futura de la persona en el universo científico –tecnológico
- Suscita el desarrollo intelectual.
- Ofrece soporte y sustrato de aplicación para las áreas instrumentales.

- Permite la investigación lógica y sistemáticamente del ambiente.
- Revela la realidad y refuerza la resolución de problemas referidos a la ciencia (Santos, B., 2010).

Atendiendo a lo expuesto anteriormente queda claro que la enseñanza de las Ciencias Naturales en nuestra sociedad, ayuda a las personas a comprender el mundo que nos rodea con toda su complejidad, y lo más importante, dota a nuestros educandos de estrategias, para que puedan operar sobre la realidad, conociéndola y transformándola.

### **3.6 La enseñanza de las Ciencias Naturales en las aulas de clases.**

La enseñanza de las Ciencias Naturales en el contexto actual, se sustenta en el documento de Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica (2016), con el objetivo de ampliar y profundizar el sistema de destrezas y conocimientos que se desarrollan en el aula y de fortalecer la formación ciudadana en el ámbito de una sociedad intercultural y plurinacional de las tecnologías de la información y las comunicaciones para aplicar el actual estudio de la ciencia (Creamer et al, 2016).

Las estrategias pedagógicas tradicionales, que, en ocasiones, se ejecutan dentro de las aulas, son uno de los factores que afectan la calidad educativa, en el caso de las Ciencias Naturales afecta el logro de sus objetivos planteados, obstaculizando la comprensión de temas científicos y desarrollos tecnológicos. Esta metodología de enseñanza para las ciencias genera una carencia de conocimientos científicos e impide tomar una posición crítica ante la información adquirida en el proceso de enseñanza (López, 2015).

En la misma línea Melo & Hernández (2014) afirman:

*Las críticas a los métodos tradicionales de enseñanza han puesto en evidencia la necesidad de incorporar herramientas innovadoras desde su componente didáctico, de*

*modo que puedan ser empleadas en el aula con el fin de lograr que el educando, en vez de sólo almacenar conocimiento, sea capaz de incorporarlo a su estructura cognitiva, transformarlo y, quizás lo más importante, usarlo en la solución de problemas (pág. 53).*

En los últimos años el desarrollo de las ciencias permitió que se transforme el modo de ver el mundo y por ende las metodologías para la impartición de la enseñanza de la Ciencias Naturales. De modo que la enseñanza de las Ciencias Naturales debe cumplir un rol fundamental en el desarrollo de las capacidades investigativas, que enseñan en esencia, a aprender. El docente moderno debe dinamizar y enriquecer los intereses de los alumnos convirtiéndose en un guía sagaz y afectuoso que ayuda al adolescente a edificar su propia educación (López, 2015).

Los profesores deben tener presente que los alumnos buscan explicaciones ante los fenómenos que suceden a su alrededor, es por ello que la enseñanza del área de Ciencias Naturales busca dinamizar la adquisición de conocimientos, en base a la exploración de objetos, situaciones y fenómenos naturales, buscando información verídica que les permita comprender el funcionamiento de la realidad transformando la manera de ver el mundo (Huamán, 2010).

Enseñar Ciencias Naturales en las aulas es correspondiente al proceso de desarrollo y maduración de los educandos. En el nivel inicial no se pretende la explicación de los sucesos naturales que acaecen en el mundo, las clases en ese nivel tienen el objetivo que solo lo conozcan y lo describan, se origina el acercamiento pausado y gradual, transitan hacia ideas iniciales en la construcción de los conocimientos, empiezan a explicar en algún nivel. Ya en la enseñanza de la básica media, se trabaja en el desarrollo de un pensamiento crítico y reflexivo dotando al estudiante de algunas herramientas necesarias para su desenvolvimiento en el medio que lo rodea (Huamán, 2010).

Hay muchos aspectos de las ciencias que son modificables con el pasar del tiempo, productos del surgimiento de nuevos descubrimientos o se plantean nuevas teorías, la ciencia no es una verdad acabada, pues puede sufrir cambios, es histórica pues acompaña al hombre desde su nacimiento y cambia junto con él. Luego la enseñanza de esta materia aplica en las aulas metodologías que lleven al educando a construir su aprendizaje de manera que pueda usar los conocimientos previos para la elaboración de nuevos conocimientos o habilidades. La enseñanza de las Ciencias Naturales en Educación Básica Media propicia al alumno la capacidad de comprender, interpretar y actuar dentro de la sociedad (Huamán, 2010).

### ***3.6.1 Rol del docente en la enseñanza de las Ciencias Naturales en la actualidad.***

En la enseñanza de las Ciencias Naturales en la actualidad, se utilizan metodologías innovadoras activas donde el rol del profesor cambia totalmente, con respecto a la enseñanza tradicional. Actualmente la enseñanza está centrada en la figura del estudiante luego el profesor se convierte en director del proceso de enseñanza aprendizaje, para lo cual debe tener un profundo dominio del contenido y metodología de la ciencia (Zaruma, 2021).

El profesor es un facilitador que dirige las actividades, debe escuchar, enseñar y trabajar los contenidos a investigar con sus escolares, ofrece orientaciones sobre formas de colaboración en equipos, en los laboratorios, en cuanto al método, apoya a la construcción del contenido, por los estudiantes (Falconí et al. 2018).

Así mismo Chain, (2018) plantea que el docente que aplican en su clase el aprendizaje basado en proyectos para la enseñanza de las Ciencias Naturales, tiene como funciones:

- Monitorizar el funcionamiento del proyecto, analizar y controlar las situaciones están saliendo bien y cuales no van funcionando adecuadamente, dando mayor protagonismo a los educandos.

- Proporcionar los recursos que necesita el alumno para desarrollar el proyecto y lograr el aprendizaje.
- Evitar ser el trasmisor del conocimiento; por el contrario, ser un compañero y asesor o que da asistencia a la construcción de los conocimientos de los escolares.
- Orientar y controlar la evaluación y retroalimentación del contenido y habilidades, que debe cumplir el alumno en cada etapa de trabajo, dando mucha atención a la autoevaluación de cada uno de ellos.

El éxito de la tarea de enseñar Ciencias Naturales recae en la labor del maestro para ello es necesario que estén capacitados y preparados de acuerdo a las exigencias del sistema educativo, al cual pertenecen para hacer posible que el proceso de enseñanza diario sea encaminado hacia el cumplimiento de los propósitos curriculares (Santos, 2010).

### ***3.6.2 ¿Cómo aprenden los estudiantes Ciencias Naturales en la actualidad?***

En el mundo actual el papel de las Ciencias Naturales, no consiste en la de simple canal de transmisión de información, hechos y descubrimientos científicos y tecnológicos, pues entonces los centros escolares se convertirían en la última y menos atrayente fuente de información que buscarán nuestros educandos. Por lo que la escuela de hoy, debe ser un taller de trabajo donde se proporcionen las herramientas que necesitan los alumnos, para la comprensión, para que sean capaces de identificar, ordenar, organizar e interpretar con sentido crítico la información y darle sentido (Santos, 2010).

La ciencia y la tecnología están en constante cambio lo que provoca la necesidad de creación de espacios de enseñanza donde los alumnos puedan combinar los conocimientos de manera pertinente, práctica y social a la hora de resolver problemas reales. Entonces los profesores tienen la responsabilidad de ofrecer una formación en ciencias que les permita a los

estudiantes actuar como ciudadanos responsables, dentro un mundo interdependiente y globalizado, conscientes de su compromiso consigo mismo como con los demás (Creamer et al, 2016).

Dentro de La didáctica de las ciencias, se considera importante tomar como base de la enseñanza el conocimiento cotidiano que tienen los niños. Especialistas de la Psicología del Aprendizaje, exponen sobre las cualidades de investigadores que poseen los infantes, aspecto que les ayuda a construir sus nuevos conocimientos. Los niños en el interactuar con el medio que los rodea buscan la explicación de los fenómenos que observan, exploran objetos, situaciones y fenómenos, recolectando datos, referentes que les permitan comprender la realidad. Luego el docente debe tener presente estos conocimientos intuitivos de los niños acerca de los fenómenos naturales y las acciones educativas, deben dirigirse a promover la sistematización y elevar la complejidad de su conocimiento, facilitando la elaboración y la contrastación de explicaciones (Santos, 2010).

Los niños buscan siempre información, sobre todo por medio de su interacción con los adultos, medios masivos de comunicación y sus propias indagaciones. Esto le permite elaborar explicaciones sobre el mundo, mediante la reflexión de sus conocimientos y la nueva información ellos interiorizan y buscan ideas de cómo comprender y explicar la realidad de su entorno. (Santos, 2010).

En los primeros años de estudio, muchos docentes enseñan en el área de las Ciencias Naturales partiendo de preguntas que los escolares le realizan, o sobre la base de situaciones casuales, por ejemplo, una campaña de vacunación, con un animalito, una mascota, una planta, que ha tenido el niño, el pedido por parte de los niños de “hacer experimentos”, conversación con un padre, el análisis de noticia divulgada por medios sobre desastres naturales etc.

buscando crear situaciones donde se produzca el aprendizaje significativo (Mateu, 2005).

En la enseñanza básica, el profesor debe plantear y realizar el análisis de la situación problemática, debe conducir a que los alumnos puedan identificar por sí mismos problemas, y con la ayuda del docente, puedan resolverlos (buscar una relación o dependencia, un concepto, un procedimiento de solución, etc.). Para ello el docente debe guiar el razonamiento de los alumnos con niveles de ayudas tales como: ¿es posible resolver la situación planteada? ¿Por qué no? ¿Qué se desconoce? ¿Qué necesitamos conocer? (Arteaga et al., 2016).

Enseñar a los alumnos los procedimientos para la búsqueda, es decir, estrategias de aprendizaje que irán facilitando su actuación independiente y su auto orientación. Cuando el conocimiento científico se convierte en objeto de apropiación por parte del alumno, hay que considerar en él un aspecto de contenido (conceptos, leyes, teorías, etc.) y un aspecto lógico procedimental (procedimientos para su obtención). Lo importante no es que el alumno aprenda un concepto, sino cómo obtenerlo, es decir que aprenda haciendo (Arteaga et al., 2016).

## Capítulo III

### 4. Los proyectos de aula y la enseñanza de las Ciencias Naturales.

En la enseñanza de las Ciencias Naturales tenemos un área donde existe un acuerdo básico, la necesidad de cada individuo de poseer una cultura científica que le concientice. Por un lado, entender el mundo que lo rodea y por otro interactuar en el mismo. De esta manera es impostergable mejorar los aprendizajes del estudiantado, lo que les permitirá mejorar su calidad de vida y acción como ciudadanos. Así, la inclusión de los proyectos de aula en la enseñanza de las Ciencias Naturales es una herramienta relevante en los procesos de inclusión educativa y social. La efectividad del aprendizaje de esta ciencia se puede elevar, si se tiene en cuenta las características de dicha metodología y un diseño pedagógico, que contextualice el aprendizaje, las características de los estudiantes, su experiencia previa, la familiaridad con los procesos y tecnologías involucradas (Figuroa et al, 2015).

Del informe de la UNESCO (2011), se desprende la necesidad de aplicar nuevas metodologías para el proceso de enseñanza, entre ellas la enseñanza de las Ciencias Naturales por proyectos que eleven las cifras de continuidad de estudio y disminuyan la deserción escolar, reformando el sistema educativo y su calidad de aprendizaje.

#### 4.1 Algunos estudios sobre la aplicación de los proyectos de aula en el área de Ciencias Naturales dentro de las aulas.

Diversos han sido los trabajos investigativos que se han realizado por autores de todo el mundo sobre la aplicación de los proyectos de aula en el área de Ciencias Naturales. Se ha estudiado: ¿Cómo enseñar en el área de Ciencias Naturales por proyectos? ¿Cómo implementarlos?, ¿A quiénes involucra? ¿Qué papel debe jugar el alumnado y el profesor? Y las ventajas que presenta.

Sayago (2003) en su estudio titulado “*Los proyectos pedagógicos de aula entre lo real y lo posible*”, no considera el término proyecto como nuevo, pero sí lo reconoce como innovador; y que en esencia su manejo pretende ahondar en necesidades básicas de la enseñanza como: indagar, saber, mirar, vivenciar, trabajar, valorar. Plantea además que la aplicación de los proyectos de aula, se han aprovechado en el contexto de la Reforma Educativa y significa que la actividad didáctica desarrollada por proyectos domina la vida del colegio, en los momentos actuales y la de los docentes en el trabajo áulico.

En la investigación realizada por Figueroa et al. (2015) se concluye que: Si se quiere lograr un proceso de enseñanza dinámico, donde predomine la interacción y la construcción del conocimiento entre profesores y estudiantes, en el contexto en que se desarrollan, entonces el trabajo por proyectos representa para la enseñanza de las Ciencias Naturales la alternativa pedagógica adecuada.

Autores como Blancas & Guerra (2016), en su investigación plantean varios desafíos a los docentes, como eliminar las formas de enseñanza arraigadas y modificar significativamente concepciones y saberes sobre la enseñanza de las Ciencias Naturales. Esto implica la incorporación de nuevas metodologías que activan la enseñanza y consideran que el trabajo por proyecto aporta a los alumnos mayor independencia, motivación, creatividad y responsabilidad para enfrentar los retos de la nueva sociedad.

Acuña (2017) menciona que los profesores y educandos interactúan, planifican, trabajan, y crean relaciones atendiendo a sus experiencias, por lo que se necesita una comunicación clara, precisa y afectiva, propiciando debatir, expresar sus opiniones, mostrar sus puntos de vista, concienciar a la comunidad, etc. Todo en función de resolver el problema.

Otro estudio realizado por Gutiérrez (2012) “La enseñanza de las Ciencias Naturales y la educación ambiental en la escuela: Realidades y desafíos” retoma como importante en la



enseñanza de las Ciencias Naturales de la básica media, los aspectos científicos, tecnológicos y la necesidad de defender espacios educativos que promuevan la formación de estudiantes que sean capaces de debatir las cuestiones socio-científicas de manera individual y colectiva. Este autor reconoce la urgente necesidad de la formación de docentes que se comprometan con el desarrollo de ejercicios de autorreflexión en torno al quehacer y la práctica pedagógica, usando la metodología: Los proyectos de aula, que contribuirá a pensar en nuevas y diferentes formas de plantear la enseñanza de las Ciencias.

Domènech-Casal et al., (2019) señalan que en los análisis realizados de los distintos proyectos ratificaron que constituyen una metodología factible para el éxito del despliegue de los objetivos de las Ciencias Naturales, además representan una mayor adquisición de competencias científicas, que se da mediante la instrumentalización en la resolución de problemas y el diseño de actividades que implica la relación entre el contexto y el contenido. También, en su análisis concluyen que en la aplicación de los proyectos de aula en el área de Ciencias Naturales se ha demostrado mayor desarrollo de la capacidad de los estudiantes para utilizar modelos científicos o relacionar distintos modelos entre sí y la interpretación de fenómenos naturales contextualizados.

Otra investigación realizada por Carreras y Vani (2019) plantean que utilizar el método por proyecto en la enseñanza de las ciencias busca enfrentar a los estudiantes a nuevas situaciones que los estimulen adquirir nuevas habilidades, motivando en ellos un agrado por aprender y un sentimiento de compromiso, esfuerzo, responsabilidad y entendimiento del rol que cumplen en la comunidad educativa.

Las investigaciones realizadas sobre la aplicación de los proyectos de aula en general lo colocan como una metodología innovadora en el currículo de las ciencias con tendencia a



mejorar y elevar la calidad de aprendizaje, para ello es necesario que dichos proyectos se encuentren bien fundamentados y propuestos.

## **4.2 Aportes de los proyectos de aula para la enseñanza de las Ciencias Naturales.**

Durante las últimas décadas, se han conseguido avances significativos en sus sistemas educativos y en la enseñanza de las Ciencias Naturales aplicando en la enseñanza de esta ciencia, los proyectos de aula, como una herramienta metodológica relevante que proporciona una mayor efectividad en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. (Flotts et al., 2016).

Sanmartí, y Márquez (2017) estudian los aportes que la implementación de los proyectos de aula trae a la enseñanza de las Ciencias Naturales, además de considerarlo como una metodología transformadora, asumen que propician la formación de seres humanos competentes, capaces de activar sus conocimientos en diferentes campos, de manera que reconozca a la ciencia, la tecnología y la investigación como un elemento esencial de la cultura. Para Flotts et al. (2016) además desarrollan un pensamiento sistémico en los alumnos que les permite comprender, explicar e interpretar sistemas complejos o diferentes fenómenos, teniendo una percepción real del mundo, por ejemplo, en el estudio de la tierra, describen los componentes, el flujo de recursos o cambios que se dan en los sistemas.

En esa misma línea Vega (2015) señala que en el contexto actual hay estudios que prueban que los estudiantes que aprenden en el marco de proyectos son más independientes, participan activamente en la elaboración de sus conocimientos, más creativos, más capaces de trabajar en equipo, más motivados por el estudio y más capaces de utilizar el conocimiento científico para fundamentar la toma de decisiones (Sanmartí & Márquez, 2017).



Los proyectos permiten a los estudiantes enfocarse en problemas reales de las Ciencias Naturales y aprender mediante la investigación, experimentación; aprender haciendo. Son perfilados en una fase posterior a la instrucción; en primer lugar, se aprenden conocimientos y habilidades, muchas veces aislados unos de otros, y el proyecto posibilita realizar un ejercicio de integración del aprendizaje. Esta metodología propicia una enseñanza de las Ciencias Naturales con un enfoque interdisciplinario (Figuroa et al, 2015).

Luego se concibe como uno de los aportes más significativos de los proyectos de aula a la enseñanza de las Ciencias Naturales el enfoque interdisciplinario, que brinda al proceso enseñanza aprendizaje. Se ha reconocido que la puesta en marcha de los proyectos de aula en la enseñanza de la Ciencia, propicia que la enseñanza se aborde desde las diferentes disciplinas y se promuevan nuevas y numerosas oportunidades para alcanzar mejores aprendizajes con la debida integración del conocimiento Sanmartí y Márquez (2017), Flotts et al. (2016), Figuroa et al, (2015)

La metodología de la enseñanza de Ciencias Naturales basada en proyectos presupone aplicar un método de enseñanza, en el que prime la cooperación entre las diferentes disciplinas, que provoquen intercambios reales, existiendo reciprocidad. Se cumple por ejemplo cuando a la hora de solucionar un problema se busca información y ayuda en varias disciplinas, aplicando métodos tales que la interacción contribuya a modificarlas o enriquecerlas. La interdisciplinariedad entre las diferentes asignaturas propicia una visión desarrollada, completa y unificada de un problema, y la obtención de una solución más integral y adecuada del proceso enseñanza aprendizaje. (Cardona, 2008).

El enfoque interdisciplinario de los proyectos de aula en dicha asignatura exige que se cumplan ciertas condiciones: los profesores deben tener una adecuada preparación para adaptar el proceso de enseñanza, pues una de las principales dificultades para llegar alcanzar una



adecuada implementación de la enseñanza por proyectos, que lleve implícito la interdisciplinariedad, es la aceptación y el respeto de las diferencias entre las disciplinas, estas pueden ser de origen epistemológico, metodológico y/o semántico; por lo tanto, es de gran importancia que exista un acuerdo, principalmente, se establezca un lenguaje común que permita la comunicación entre los docentes de las disciplinas y el trabajo en conjunto para alcanzar la solución a una problemática (Cardona, M. G., 2008).

La enseñanza interdisciplinaria de las Ciencias Naturales permite: valorar los diferentes puntos de vista de un mismo contenido; tomar conciencia de los límites conceptuales y epistemológicos de las diferentes disciplinas; que todas las áreas del conocimiento desarrollen el contenido en función de facilitar la construcción del aprendizaje de las asignaturas; evitar la repetición de temas y el exceso de teoría en los diferentes campos; comprender el rol de la ciencia y del conocimiento científico en la solución de los problemas de la sociedad (Quintero, J.R., 2017).

Además, Falconí et al. (2018) aseveran que un buen aporte de los proyectos de aula, donde se tiene en cuenta todas las áreas del conocimiento y del currículo contribuyen a desarrollar:

- Cooperación: De acuerdo a un interés común, aprenden interactuando, consensuando ideas, resolviendo problemas y propuestas comunes, todo lo que contribuye a la formación de su personalidad.
- Pertinencia: Examinan su entorno educativo, cultural y social y plantean proyectos en función a sus intereses que den respuestas a sus necesidades reales y expectativas de vida.



- **Emprendimiento:** Se va fomentando en los estudiantes la iniciativa y la creatividad, generan propuestas que emprenden con seguridad en servicio de la escuela y comunidad.
- **Sostenibilidad:** Observan contextos sociales, de recursos y ecológicos, que garanticen la continuidad funcional al paso del tiempo.

Otro de los aportes de los proyectos de aula para la enseñanza de las Ciencias Naturales es el desarrollo de competencias. Según Bruer (1995) define que las competencias son capacidades para responder a las exigencias de cada individuo y de la sociedad. Luego conceptualmente la competencia, no es más que la capacidad de movilizar diversos recursos cognitivos para enfrentar con éxito las diferentes situaciones de la vida diaria. Según Perrenoud (2004) la definición de Competencia atiende estos cuatro aspectos:

- Las competencias no son en sí mismas conocimientos, habilidades o actitudes, pero sí movilizan, integran, orquestan tales recursos.
- Las competencias se manifiestan en una situación, y es única cada situación, pero se pueden tratar por similitud o analogía, es decir en situación ya conocidas.
- La construcción de una competencia, se realiza por medio de operaciones mentales complejas, mantenidas por esquemas de pensamiento, que propicien de un modo más o menos rápido, consciente y eficaz, determinar y realizar una acción relativamente adaptada a la situación.
- Las competencias profesionales se crean, en formación, en la práctica diaria del individuo, de una situación de trabajo a otra.

La enseñanza y la evaluación de competencias pueden llegar a ser procesos muy complejos para los profesores. Sin embargo, el Aprendizaje basado en Proyectos es



considerado como una metodología que permite una enseñanza – evaluación auténtica a través de la retroalimentación y la corrección y conlleva a desarrollar las competencias (Perrenoud, 2008).

La enseñanza de las Ciencias Naturales por proyectos propicia que el conocimiento se adquiera a partir de la experiencia empírica, se construya por el estudiante. El ABP tiene como propósito llevar a los alumnos a reconocer la necesidad de obtener información, de desarrollar competencias y conseguir un nivel alto de comprensión para solucionar los desafíos del medio ambiente.

### **4.3 Competencias que se alcanzarán al trabajar los proyectos de aula en el área de Ciencias Naturales**

Cuando se trabajan los proyectos de aula en el área de Ciencias Naturales se desarrollan competencias concretas. Estas competencias específicas para dicha área están vinculadas con los propósitos y aprendizajes esperados, reflejadas en el currículo, contribuyendo a la consolidación de las competencias para la vida y al logro del perfil del estudiante. En el siguiente cuadro se mencionan de forma general citadas en (Araujo, D., 2017).



<b>Competencias</b>	<b>Descripción</b>
Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica	Implica que los alumnos adquieran conocimientos, habilidades y actitudes que les permitan comprender mejor los fenómenos naturales, y relacionar estos aprendizajes con la vida cotidiana, de manera que entiendan que la ciencia es capaz de responder sus preguntas y explicar fenómenos naturales cotidianos relacionados con la vida, los materiales, las interacciones, el ambiente y la salud. En este proceso los alumnos plantean preguntas y buscan respuestas sobre diversos fenómenos y procesos naturales para fortalecer su comprensión del mundo. A partir del análisis, desde una perspectiva sistémica, los alumnos también podrán desarrollar sus niveles de representación e interpretación acerca de los fenómenos y procesos naturales. Igualmente, podrán diseñar y realizar proyectos, experimentos e investigaciones, así como argumentar utilizando términos científicos de manera adecuada y fuentes de información confiables, en diversos contextos y situaciones, para desarrollar nuevos conocimientos.



<p>Toma de decisiones informadas para el cuidado del ambiente y la promoción de la salud orientadas a la cultura de la prevención</p>	<p>Supone que los alumnos participen en acciones que promuevan el consumo responsable de los componentes naturales del ambiente y colaboren de manera informada en la promoción de la salud, con base en la autoestima y el conocimiento del funcionamiento integral del cuerpo humano. Se pretende que los alumnos analicen, evalúen y argumenten respecto a las alternativas planteadas sobre situaciones problemáticas socialmente relevantes y desafiantes desde el punto de vista cognitivo. Asimismo, que actúen en beneficio de su salud personal y colectiva aplicando sus conocimientos científicos y tecnológicos, sus habilidades, valores y actitudes; que tomen decisiones y realicen acciones para el mejoramiento de su calidad de vida, con base en la promoción de la cultura de la prevención, para favorecer la conformación de una ciudadanía respetuosa, participativa y solidaria.</p>
---	--



Comprensión de los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos	Implica que los alumnos reconozcan y valoren la construcción y el desarrollo de la ciencia y, de esta manera, se apropien de su visión contemporánea, entendida como un proceso social en constante actualización con impactos positivos y negativos, que toma como punto de contraste otras perspectivas explicativas, y cuyos resultados son aprovechados según la cultura y las necesidades de la sociedad. Implica estimular en los alumnos la valoración crítica de las repercusiones de la ciencia y la tecnología en el ambiente natural, social y cultural; asimismo, que relacionen los conocimientos científicos con los de otras disciplinas para explicar los fenómenos y procesos naturales, y aplicarlos en contextos y situaciones de relevancia social y ambiental.
---	---

#### **4.4 Implicaciones de trabajar los proyectos de aula en el área de Ciencias Naturales.**

El trabajo con proyectos de aula es una herramienta en el contexto de un nuevo concepto de escuela. Hoy, el trabajo por proyectos nos conduce a una significativa revisión en el hacer de los estudiantes, reflexionar sobre el objetivo de la educación en estos tiempos y sobre el papel del maestro como director del proceso de enseñanza. La transición de un sistema de educación tradicional a la aplicación de un proyecto de aula en la enseñanza y



también en el área de las ciencias va a implicar cambios profundos en diferentes sentidos (Figuerola et al, 2015).

Según Acuña (2017) poner en práctica la enseñanza por proyectos implica, en la gran mayoría de los casos, desechar la metodología de la enseñanza tradicional y memorística para enfocarse en un trabajo más complejo. Implica además que al aplicar el modelo por proyectos en la enseñanza todos los involucrados en el mismo, estén claros sobre lo que desean alcanzar y cómo se realizará, que tanto estudiantes como maestros, intervengan activamente en la planificación y que puedan explicar las particularidades e intereses del mismo.

López, et al. (2015) reconoce que al implantar los proyectos de aula en el área de Ciencias Naturales se desprenden las siguientes implicaciones:

- Concientizar el centro escolar: para garantizar la coherencia de la apuesta por el cambio. Lograr que profesores como la familia presente una aceptación de una cultura cooperativa en la metodología que se propone.
- Establecer políticas más democráticas entre el profesor y el alumnado.
- Contar con un alumnado que elige el tema del proyecto, porque le interesa los contenidos, que se adaptan a sus intereses y a su curiosidad, es decir, al contexto del alumnado.
- Priorizar el currículum: El profesorado tiene que realizar la programación del proyecto en correspondencia al desarrollo de las competencias generales, específicas, de los contenidos y los criterios de evaluación establecidas en el currículum.
- Desarrollar el proyecto de aula: adaptándolo a las características del grupo, del ciclo y de la etapa. De manera que el alumnado aprenda de manera autónoma.
- Controlar el desarrollo del proyecto: la planificación y el desarrollo del proyecto es abierta y va cambiando según las necesidades, los intereses y el ritmo del alumnado.



- Cumplir las cuatro fases que siguen esta metodología: la elección del tema, la detección de ideas previas, la búsqueda y el tratamiento de la información, el desarrollo de las diversas actividades de enseñanza y la presentación del producto final.
- Planificar las diversas actividades de enseñanza de manera que conlleven a: la búsqueda de información, el manejo de la misma, la observación, la experimentación directa, la representación (comunicación), y/o la evaluación.
- Coordinar la participación de los alumnos: en el trabajo con los proyectos de aula, el aprendizaje está en el camino, en los datos que obtiene, en el conflicto cognitivo que le supone la comprobación de la tarea, más que en la consecución final de la meta o producto final.
- Evaluar: la evaluación del alumnado debe ser continua, que el alumno se autoevalúe. Además, las familias deben conocer el resultado de las evaluaciones del aprendizaje de sus hijos. Evaluar con enfoque sociocultural, la comunidad educativa valora y se beneficia del trabajo del estudiante.

Llevar a cabo el trabajo de los proyectos de aula en el área de Ciencias Naturales, implica crear alianzas solidarias entre los alumnos y las alumnas y otro lazo importante con la comunidad escolar y extraescolar (Acuña, M. 2017).

Según Torres (2002) y retomado por Figueroa et al (2015) en un país transformar la enseñanza de las Ciencias Naturales, de un patrón tradicional de enseñanza a uno innovador como el trabajo con proyecto en las aulas, implica:

- Alcanzar mayor participación del educando, que llegue a considerar que su conocimiento tiene un gran valor. Incluir los proyectos de aula en la enseñanza del área de Ciencias Naturales genera flexibilidad en el ambiente de trabajo, conlleva a la formación de estudiantes cada vez más autónomos.



- Seleccionar contenidos curriculares más conectados con los intereses del colectivo del estudiante y criterios de evaluación más flexibles.
- Tener en cuenta las experiencias del estudiante, que valgan de referencia para interpretar y comprender los procesos históricos y sociales.
- Implementar metodologías que propicien la toma de decisiones y el ejercicio del consenso/disenso, el pensamiento crítico, la colaboración y la cooperación.

Una de las consecuencias de la implantación de la enseñanza de las Ciencias Naturales por proyectos, y quizás la más visible, es el cambio que implica en la cultura escolar. Así esta metodología por proyectos exige cambios en la cultura de las relaciones escolares, por ejemplo: seguir cultivando la cultura cooperativa entre los profesores con el fin de eliminar el aislamiento de la escuela tradicional. El pequeño número de maestros en los colegios rurales, facilita la implementación de esta metodología porque permite el consenso sobre la forma de trabajar los proyectos (López, A. et al., 2015).

En armonía con las recomendaciones actuales en didáctica de las Ciencias Naturales, el trabajo por proyectos implica propuestas que fomentan el aprendizaje y el desarrollo de habilidades que van desde las técnicas a otras de carácter más complejo, como las destrezas y las estrategias (Figuerola et al, 2015).

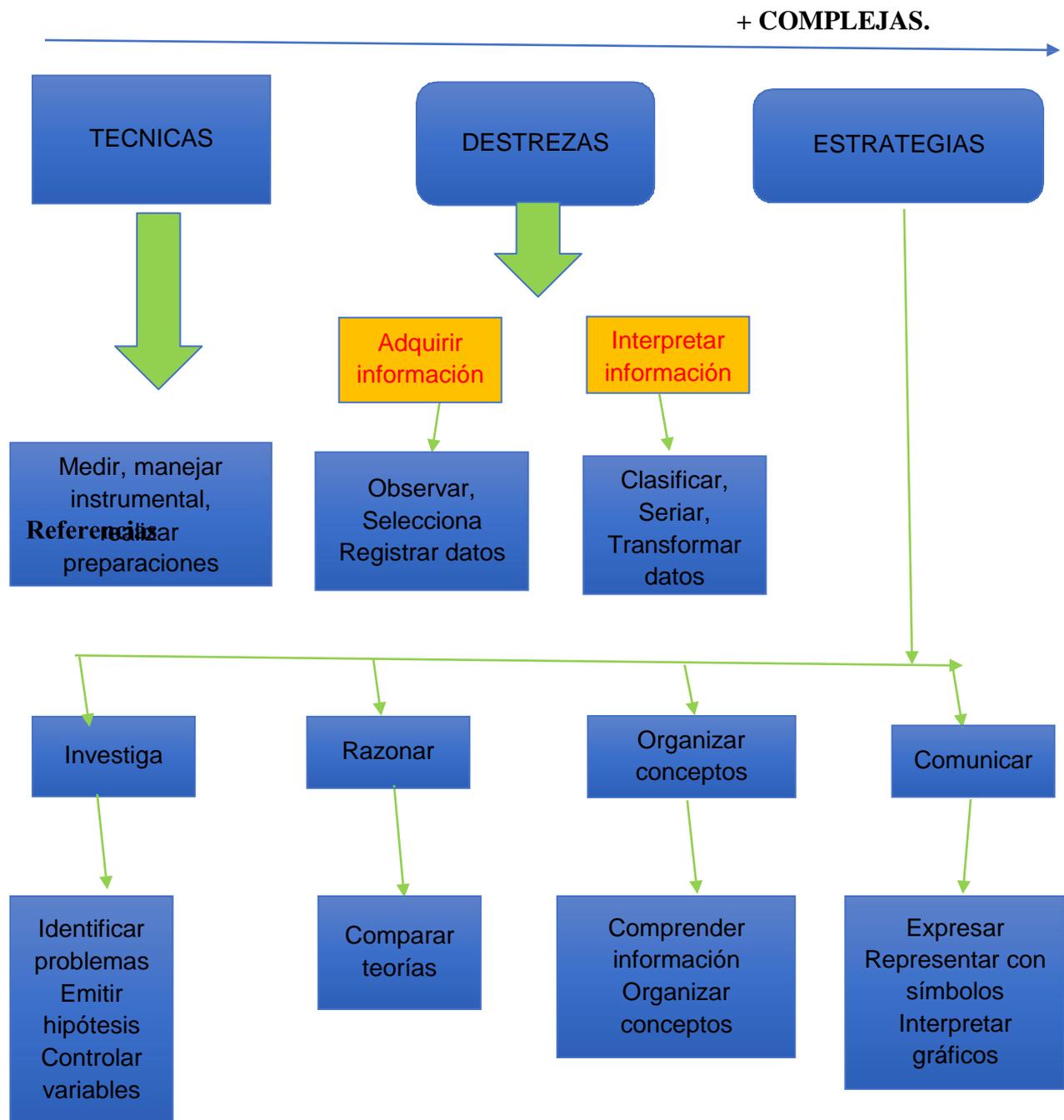


Figura 1. Gradación de procedimientos. Tomado de Jiménez (2003).



Para Cols (2008) Poner en marcha el trabajo con proyectos, implica en muchas ocasiones que se establezcan alianzas solidarias entre los estudiantes y otros lazos con la comunidad escolar y extraescolar (Figueroa et al, 2015).

Luego podemos resumir que los proyectos del aula son una metodología que se utiliza con éxito en muchos países del mundo para enseñar las Ciencias Naturales a partir de la actividad productiva e investigativa del alumno y no solo transmitiendo conocimientos. Entonces, la aplicación de los proyectos de aula en la enseñanza de las Ciencias Naturales en la básica media, es factible para el éxito del despliegue de los objetivos de la misma y para la adquisición de competencias científicas, mediante la instrumentalización en la resolución de problemas y el diseño de actividades que relacionan el contexto y el contenido. Además, la implicación fundamental para la escuela que decide la utilización de esta metodología es que maestros y alumnos tengan precisión sobre lo que desean alcanzar y cómo lo realizarán a partir de una adecuada preparación.

## Conclusiones

Fueron revisados y analizados profundamente estudios relacionados con el tema: “Los proyectos de aula, una estrategia metodológica para la enseñanza de las Ciencias Naturales en la básica media” o con sus palabras claves, para cumplir con los objetivos de la investigación y se concluye que:

Los proyectos de aula constituyen una metodología que busca facilitar el proceso de enseñanza de los estudiantes, consiste en proponer al estudiante tareas que representan situaciones novedosas y contextualizadas: el planteamiento de un problema que no posea solución inmediata, el desarrollo de un trabajo práctico, la aplicación de conceptos y otros aspectos, donde el alumnado debe obtener resultados prácticos por medio de la experimentación y la investigación. Se los considera como una metodología de aprendizaje, que pone al estudiante en el centro de la actividad y el profesor es el director del proceso.

El área de Ciencias Naturales estudia los fenómenos y procesos que ocurren en el “universo natural” y define problemas particulares que le son inherentes. La enseñanza de las Ciencias Naturales en la básica media debe utilizar una metodología de acercamiento al objeto de estudio, la metodología experimental, que garantiza la objetividad de la ciencia, el estudio de los avances científicos y tecnológicos, el desarrollo de habilidades y destrezas, el desarrollo de la investigación y la creatividad, manifestando actitudes científicas y prácticas adecuadas ante la conservación y protección del planeta.

La totalidad de autores consultados consideran, que la implementación de los proyectos de aula para la enseñanza de las Ciencias Naturales en la básica media es una estrategia metodológica que representa importantes aportes al proceso de enseñanza aprendizaje de esta ciencia: Permite a los estudiantes ser protagonista de su aprendizaje buscando soluciones a problemáticas de su contexto; incrementa su autonomía, creatividad, motivación, responsabilidad y desarrollo de



habilidades y destrezas; Propicia las relaciones interpersonales, la investigación, el trabajo en equipo y un pensamiento crítico; Fomenta una enseñanza con enfoque interdisciplinario brindando conocimientos integrales, científicos y significativos para los alumnos, potenciando el desarrollo de competencias sociales.



## Bibliografía

- Acuña, M. (2017, abril 9). *Aprendizaje por Proyectos: Resolviendo y construyendo juntos*. EVirtualplus. <https://www.evirtualplus.com/aprendizaje-por-proyectos/>
- Andrade, S. et al. (2017). *Proyectos Escolares Instructivo*. Ministerio de Educación Ecuador. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/04/Instructivo-Proyectos-Ecolares.pdf>
- Araujo, D. (2017). *Las prácticas de evaluación de competencias a partir de proyectos: Un análisis de casos en la escuela primaria mexicana* [Barcelona].
- Arciniegas, D., & García, G. (2007). Metodología para la planificación de proyectos pedagógicos de aula en la educación inicial. *Actualidades Investigativas en Educación*, 7(1), Article 1. <https://doi.org/10.15517/aie.v7i1.9236>
- Arias, L. (2017). El aprendizaje por proyectos: Una experiencia pedagógica para la construcción de espacios de aprendizaje dentro y fuera del aula. *Revista Ensayos Pedagógicos*, 12(1), 51-68. <https://doi.org/10.15359/rep.12-1.3>
- Aristizaba, C. (2012). *Aprendizaje basado en proyectos (A.B.Pr) como estrategia de enseñanza y aprendizaje en la educación básica y media*. <https://1library.co/document/z1gm6x8z-aprendizaje-basado-proyectos-estrategia-ensenanza-aprendizaje-educacion-basica.html>
- Arteaga, E. et al. (2016). La enseñanza de las ciencias en el nuevo milenio. Retos y sugerencias. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(1), 169-176.
- Barrios, M, & Chaves, M. (2016). El proyecto de aula como estrategia didáctica en el marco de la enseñanza para la comprensión. *Avances en Educación y Humanidades*, 1(1), 39. <https://doi.org/10.21897/25394185.895>
- Blancas, J., & Guerra, M. (2016). Trabajo por proyectos en el aula de ciencias de secundaria: Tensiones curriculares y resoluciones docentes. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 21, 141-166.



- Branda, L. A. (2012). *Bebiendo en las fuentes del ABP*. (M. Orts Alís, Entrevistador). 5.
- Bravo, A., et al. (2011). *Las Ciencias Naturales en Educación Básica: Formación de ciudadanía para el siglo XXI*.
- Busquets, T., et al. (2016). Reflexiones sobre el aprendizaje de las ciencias naturales: Nuevas aproximaciones y desafíos. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 42(ESPECIAL), 117-135. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052016000300010>
- Cardona, M. (2008). *la interdisciplinariedad en la enseñanza de las ciencias (interdisciplinarity in science teaching)*. 11.
- Carreras, Z., & Vani, R. (2019). Enseñanza de las ciencias naturales basado en proyectos para un aprendizaje significativo. *Revista Científica de la Facultad de Filosofía*, 9, 40-46.
- Carrillo, T. (2001). El Proyecto Pedagógico de Aula. *EDUCERE*, 5, 335-344.
- Castillo, J., Cordero, M., Quizpi, J. Y., Reyes, G., Tapia, W., Van der Bijl, B., & Van Sanden, P. (2008). *Un aula abierta a la vida Módulo 4: Acercar el currículo a la realidad de los estudiantes* (Primera edición). PROMEBAZ.
- Chaín, O. (2018). *Aprendizaje Basado en Proyectos como metodología de enseñanza de las Ciencias Naturales en Educación Primaria*.  
<http://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/34255/TFG-O-1433.pdf;jsessionid=012F214BCEF0E1436CAF7CDA698367E9?sequence=1>
- Ciencias Naturales – Ministerio de Educación*. (2016). <https://educacion.gob.ec/curriculo-ciencias-naturales/>
- Contreras, L., & Gualpa, M. (2015). “*El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) para la enseñanza de las Ciencias Naturales en Quinto Año de Educación General Básica*”. 73.
- Coria, J., Lagos, C., & Manyoral, P. (2009). *Vista de Experiencia de aprendizaje basado en problemas—Universidad De Colima | Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*. <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/335/443>



- Creamer, M., Araujo, S., Baquero, V., & Crespo, M. (2016a). *Guía para implementar el currículo en el área de Ciencias Naturales*. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/07/GUIA-CCNN.pdf>
- Creamer, M., Araujo, S., Baquero, V., & Crespo, M. (2016b). *Guía para implementar el currículo en el área de Ciencias Naturales*. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/07/GUIA-CCNN.pdf>
- Creamer, M., Araujo, S., Baquero, V., Crespo, M., & Espinosa, M. (2019). *Ciencias Naturales, Biología, Física, y Química* (segunda edición). <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/09/EGB-Media.pdf>
- Delgado, A., & Oliver, R. (2006). La evaluación continua en un nuevo escenario docente. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 3(1), 13.
- Denegri, M. (2005). Proyectos de aula interdisciplinarios y reprofesionalización de profesores: Un modelo de capacitación. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 31(1), 33-50. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052005000100002>
- Díaz, J. (2016). *Alfabetización científica en la escuela: Propuesta de una nueva metodología*. 84.
- Domènech-Casal, J., Lope, S., & Mora, L. (2019). Qué proyectos STEM diseña y qué dificultades expresa el profesorado de secundaria sobre Aprendizaje Basado en Proyectos. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias.*, 16(2), 1-16. [https://doi.org/10.25267/Rev\\_Eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2019.v16.i2.2203](https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2019.v16.i2.2203)
- Educación UACM*. (s. f.). Recuperado 14 de abril de 2021, de <https://www.jornada.com.mx/2010/02/20/ideas.html#:~:text=Para%20estas%20instancias%20la%20alfabetizaci%C3%B3n,en%20el%20medio%20ambiente%2C%20a>
- Eslava, E. (2014). Conceptos, pertinencia y acceso: Una mirada filosófica a la educación en ciencias naturales. *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia*, 14(28), Article 28. <https://doi.org/10.18270/rcfc.v14i28.674>



- Falconí, F., Sáenz, Á., Reinoso, M., & Barba, L. (2018). *Actualización del instructivo de Proyectos Escolares. Proyectos Escolares. Subsecretaría para la Innovación Educativa y el Buen Vivir*. <https://docplayer.es/95140465-Actualizacion-del-instructivo-de-proyectos-escolares-proyectos-escolares-subsecretaria-para-la-innovacion-educativa-y-el-buen-vivir.html>
- Figuroa, A., et al. (2015). *LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES BASADA EN PROYECTOS Qué es un proyecto y cómo trabajarlo en el aula*.
- Figuroa, A., et al. (2015). *La enseñanza de las Ciencias Naturales basadas en proyectos. ¿Qué es un proyecto y cómo trabajarlo en el aula?*
- Flotts, P., et al. (2016). *Aportes para la enseñanza de las Ciencias Naturales | Guao. UNESCO*.  
[https://www.guao.org/biblioteca/aportes\\_para\\_la\\_ensenanza\\_de\\_las\\_ciencias\\_naturales](https://www.guao.org/biblioteca/aportes_para_la_ensenanza_de_las_ciencias_naturales)
- Furman, M., & Zysman, A. (2011). *Ciencias naturales: Aprender a investigar en la escuela*.  
<http://noveduc.com/l/ciencias-naturales-aprender-a-investigar-en-la-escuela/125/9789875380493>
- García, A. (2010). *Aprendizaje basado en problemas: Aplicaciones a la didáctica de las Ciencias Sociales en la Formación Superior*. <https://dugi-doc.udg.edu/bitstream/handle/10256/2893/374.pdf?sequence=1>
- García, E. (2009). *Aprendizaje y construcción del conocimiento*. En *Las plataformas de aprendizaje* (pp. 21-44). Biblioteca Nueva. <https://eprints.ucm.es/9973/>
- García, K., y Vélez, P. (2015). *“El Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia innovadora en Educación General Básica.”*  
<https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/22472/1/tesis.pdf>
- García, S. (2015). *Metodologías didácticas para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en zonas rurales del municipio de Obando – Valle del Cauca*.  
<https://core.ac.uk/download/pdf/77276301.pdf>



García, S. (2019). *Metodologías didácticas para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en zonas rurales del municipio de Obando – Valle del Cauca.*

<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/53550>

Gonzales, G., & Valdivia, V. (2017). *Aprendizaje Basado en proyectos* (1.<sup>a</sup> ed., Vol. 1).

Colección Materiales de Apoyo a la Docencia #1. <https://idu.pucp.edu.pe/wp-content/uploads/2017/07/5.-aprendizaje.pdf>

González, G., et al. (2019). Las ciencias naturales desde la perspectiva ciencia, tecnología, sociedad y ambiente: Una propuesta reflexiva para el aprendizaje de la química. *Conrado*, 15(67), 205-212.

Goyes, A., & Oviedo, P. (2012). *Innovar la enseñanza. Estrategias derivadas de la investigación.* KimpresUniversidad de la Salle.

Guevara, G. (2010). *Aprendizaje basado en problemas como técnica didáctica para la enseñanza del tema de la recursividad.* *REDALYC*, 142-167.

<https://www.redalyc.org/pdf/666/66619992009.pdf>

*Guia-de-implementacion-del-Curriculo-de-CCNN-1.pdf.* (s. f.).

Gutierrez, G. (2012). La enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental en la escuela: Realidades y desafíos. *Praxis & Saber*, 3(5), 9-13.

<https://doi.org/10.19053/22160159.1132>

Gutiérrez, J., et al. (2012). *APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS un camino para aprender a aprender.* México: Colegio de Ciencias y Humanidades, Ciudad Universitaria.

[https://portalacademico.cch.unam.mx/materiales/libros/pdfs/librocch\\_abp.pdf](https://portalacademico.cch.unam.mx/materiales/libros/pdfs/librocch_abp.pdf)

Guzmán, M. (2016). *“Modelo pedagógico constructivista en el proceso de enseñanza aprendizaje de Ciencias Naturales en los estudiantes de Educación Básica Media de la escuela «Seis de Abril» de la Parroquia Ayapamba, Cantón Atahualpa, Provincia de el Oro, en el período lectivo 2015-2016”.*

[http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/15685/1/64873\\_1.pdf](http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/15685/1/64873_1.pdf)



Hernández, C. (2005). *¿Qué son las “competencias científicas”?* 30.

<https://1library.co/document/dzx1ngny-competencias-cientificas-pdf.html>

Hernández, S., & Zacconi, M. (2010). *Alfabetización científica. Química al alcance de todos.* 19.

HODSON, D. (1993). *In search of a rationale for multicultural science education.* Dialnet.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=364589>

Huamán, D. (2010). La enseñanza de las Ciencias Naturales en la Educación Básica.

*Investigación Educativa*, recuperado de:

<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/educa/article/view/4293/3429>

Jiménez, A. (2009). La escuela nueva y los espacios para educar. *Revista Educación y Pedagogía*, 54, 103-125.

Jordán, M. (2016). “*Los aprendizajes basados en problemas como estrategia de enseñanza de las Ciencias Naturales en los estudiantes de noveno año de Educación General Básica de la Unidad Educativa General Eloy Alfaro Delgado del Cantón Ambato Provincia de Tungurahua*”. 160.

Lacueva, A. (1997). *Retos y propuestas para una didáctica contextualizada y crítica.* 44.

Larrañaga, A. (2012). *El modelo educativo tradicional frente a las nuevas estrategias de aprendizaje.* <https://reunir.unir.net/handle/123456789/614>

López, A. et al. (2015). *La enseñanza por proyectos: Una metodología necesaria para los futuros docentes.* <https://www.redalyc.org/pdf/310/31043005022.pdf>

López, A., et al. (2015). La enseñanza por proyectos: Una metodología necesaria para los futuros docentes. *Opción*, 31(1), 395-413.

López, Z. (2015). La Enseñanza de las Ciencias Naturales desde el enfoque de la Apropriación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación ASCTI en la educación básica–media. *Revista Científica*, 22(2), 75-84.

<https://doi.org/10.14483/10.14483/udistrital.jour.RC.2015.22.a6>



- Maldonado, M. (2008). Aprendizaje basado en proyectos. Colaborativos. *Revista de Educación*, 24.
- Martí, J., Heydrich, M., Rojas, M., & Hernández, A. (2010). Aprendizaje basado en proyectos: Una experiencia de innovación docente. *Medellin, Colombia*, 46(158), 11-21.
- Martín, E., & Yallico, R. M. (2020). El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como estrategia didáctica innovadora en la enseñanza de la Anatomía Humana. *Horizonte de la Ciencia*, 10(19), 165-177.  
<https://doi.org/10.26490/uncp.horizonteciencia.2020.19.595>
- Mateu, M. (2005). Enseñar y aprender Ciencias Naturales en la escuela. *Tinta fresca*, 5.
- Medina, M., & Tapia, M. (2017). El aprendizaje basado en proyectos una oportunidad para trabajar interdisciplinariamente. *Olimpia: Publicación científica de la facultad de cultura física de la Universidad de Granma*, 14(46), 236-246.
- Mejía, A., Villarreal, C., Silva, C., Suarez, D., & Villamizar, C. (2018). Estudio de los factores de resistencia al cambio y actitud hacia el uso educativo de las TIC por parte del personal docente. *Revista Boletín Redipe*, 7(2), 53-63.
- Melo, M., & Hernández, R. (2014). El juego y sus posibilidades en la enseñanza de las ciencias naturales. *Innovación Educativa*, 14(66), 41-63.
- Vidal, E., Et al. (2010). *Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica: CIENCIAS NATURALES*. (2010).  
<https://www.upv.es/jugaryaprender/vidaembarazada/ACCN.pdf>
- Morales, G., Reza, L., Galindo, S., & Rizzo, P. (2019). ¿QUÉ SIGNIFICA “FUNDAMENTOS FILOSÓFICOS” DE UN MODELO EDUCATIVO DE CALIDAD? *CIENCIA UNEMI*, 12(31), 116-127.
- Moreno, I. (2004). *La utilización de medios y recursos didácticos en el aula*.  
<https://webs.ucm.es/info/doe/profe/isidro/merecur.pdf>



- Muñoz, M. (2015). La importancia del aprendizaje constructivista y la motivación en el aula de infantil. *re-UNIR*. <https://reunir.unir.net/handle/123456789/3313>
- Oliva, S., & Tirapo, A.A. (2007). Resistencia de los alumnos al aprendizaje activo. *Innovación docente, tecnologías de la información y la comunicación e investigación educativa en la Universidad de Zaragoza: caminando hacia Europa, 2007*, ISBN 978-84-96214-85-9, 106. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4165250>
- Ortiz, D. (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. *Sophía*, 1(19), 93. <https://doi.org/10.17163/soph.n19.2015.04>
- Ovalles, L., et al. (2018). Habilidades y capacidades del emprendimiento: Un estudio bibliométrico. *Revista Venezolana de Gerencia*, 23(81), 217-234.
- Pérez, D. G., & Vilches, A. (2006). *Educación ciudadana y alfabetización científica: mitos y realidades*. 24.
- Pérez, M., & Reyes, F. (2008). Espacios educativos y desarrollo: Alternativas desde la sustentabilidad y la regionalización. *Investigación y Ciencia*, 16(42), 45-50.
- Perrenoud, P. (2004). *Diez nuevas Competencias para enseñar*. <https://www.uv.mx/dgdaie/files/2013/09/Philippe-Perrenoud-Diez-nuevas-competencias-para-ensenar.pdf>
- Perrenoud, P. (2008). Construir las competencias, ¿Es darle la espalda a los saberes? *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 6(2), 1. <https://doi.org/10.4995/redu.2008.6270>
- Pinto, E., & Matos, Y. (2007). Habilidades cognitivas básicas de investigación presentes en el desarrollo de los proyectos de aula. *Educere*, 11(37), 349-356.
- Pozuelos, F. (2007). *Trabajo por proyectos en el aula: Descripción, investigación y experiencias*.
- PROMEBAZ. (2008). *Un aula abierta a la vida* (1.ª ed.). AH/editorial. [https://ecuador.vvob.org/sites/ecuador/files/2.2008\\_promebaz\\_un\\_aula\\_abierta\\_a\\_la\\_vida\\_acercar\\_el\\_curriculo\\_a\\_la\\_realidad\\_de\\_los\\_estudiantes\\_modulo\\_4\\_web.pdf](https://ecuador.vvob.org/sites/ecuador/files/2.2008_promebaz_un_aula_abierta_a_la_vida_acercar_el_curriculo_a_la_realidad_de_los_estudiantes_modulo_4_web.pdf)



- Pulido, D. (2019). *Evaluación del aprendizaje basado en problemas como un método para la comprensión del tema de Cinemática*. 106.
- Quintanilla, M. (2006). La ciencia en la escuela: Un saber fascinante para aprender a «leer el mundo» = Science at school: a fascinating knowledge towards learning how to «read the world». *Pensamiento educativo [artículo de revista]*, 39(2), 177-204.
- Quintero, J.R. (2017). *El proyecto de aula, estrategia interdisciplinaria para fortalecer la lectura y la escritura*. 14.
- Ramírez, A. (2008). *El constructivismo pedagógico*.  
<http://148.202.167.116:8080/xmlui/handle/123456789/41>
- Rodríguez, C.A. (2017). *Aprendizaje basado en problemas en estudiantes universitarios de ingeniería del riego y de la construcción*.  
<https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/64309/TesisCesarRguez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Roncal, F., & Cabrera, F. (2000). *Módulo Educativo, Didáctica de Ciencias Naturales*.  
<http://190.186.233.212/filebiblioteca/Ciencias%20Naturales%20y%20Fisicas/Didactica%20de%20las%20Ciencias%20Naturales%20-%20Federico%20Roncal.PDF>
- Rosselló, M., & Mountaner, J. (2010). La innovación: Eje de la docencia y el aprendizaje. *PROFESORADO*, 14.
- Saavedra, L., & Marcillo, Y. (2015). Factores de éxito de los proyectos pedagógicos de aula desarrollados por los profesores dentro de la estrategia de formación y acceso para la apropiación pedagógica de las TIC. *Revista de Investigaciones · UCM*, 15(25), 32-47. <https://doi.org/10.22383/ri.v15i1.31>
- Sanmarti, N., & Márquez, C. (2017). Aprendizaje de las ciencias basado en proyectos: Del contexto a la acción. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 1(1), 3-16.  
<https://doi.org/10.17979/arec.2017.1.1.2020>
- Santos, B. (2010). Competencias docentes para la enseñanza de ciencias naturales en una institución privada de nivel medio superior En el área metropolitana de Monterrey,



N.L. *Biblioteca virtual de derecho, economía, ciencias sociales y tesis doctorales.*

<https://www.eumed.net/libros-gratis/2014/1418/index.htm>

Sayago, Z. (2003). *Los proyectos pedagógicos de aula entre lo real y lo posible.*

<http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/19812>

*Siete ventajas del aprendizaje basado en proyectos [Infografía].* (2015, febrero 25).

aulaPlaneta. <https://www.aulaplaneta.com/2015/02/25/recursos-tic/siete-ventajas-del-aprendizaje-basado-en-proyectos/>

Vasco, C.E. (2014, agosto 5). *Constructivismo en el aula: ¿ilusiones o realidades?* [Text].

Magisterio. <https://www.magisterio.com.co/libro/constructivismo-en-el-aula-ilusiones-o-realidades>

Villal, G., Franco, M., & Creamer, M. (2012). *Estándares de Calidad Educativa.* Editogran.

[https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/estandares\\_2012.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/estandares_2012.pdf)

Zaruma, R. (2021, enero). *Aprendizaje en la asignatura de Ciencias Naturales una propuesta pedagógica desde el Aprendizaje Basado en Proyectos.*