

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE EDUCACIÓN



Aportes de los recursos educativos abiertos en la enseñanza de las ciencias basada en la indagación en estudiantes del segundo grado de primaria de un colegio público, en el marco de una educación a distancia

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADA EN EDUCACIÓN CON ESPECIALIDAD EN EDUCACIÓN PRIMARIA

AUTOR:

Uribe Blanco, Belen Jade

ASESORA:

Soria Valencia, Edith

2021

RESUMEN

La presente tesis tiene como objetivo principal describir los aportes de los recursos educativos abiertos en la enseñanza de las ciencias basada en la indagación, en el marco de educación a distancia. Esta situación de pandemia ha generado que los docentes y estudiantes hagan uso más frecuente de estos recursos educativos, ocasionando modificaciones en la enseñanza de las ciencias. Por tal motivo, la investigación permite conocer, a través de un estudio de caso, la situación específica de estudiantes del segundo grado de primaria de un colegio público, para lo cual se sustenta de un enfoque cualitativo y el nivel es descriptivo. Además, el análisis se basa en cuatro categorías. En primer lugar, la categoría de las fases de la ECBI. En segundo lugar, la categoría de las habilidades del pensamiento científico. En tercer lugar, la categoría de los recursos de repositorio que fortalecen la fase de exploración. Por último, la categoría de los recursos de producción que fortalecen las habilidades del pensamiento científico. Como resultado del análisis, se concluye que los docentes y estudiantes utilizan recursos educativos abiertos acorde a su contexto; por ello, principalmente utilizan recursos como audios, vídeos e imágenes. Por este motivo, es necesario la capacitación constante por parte de los docentes en el uso de los recursos educativos abiertos, ya que esto repercute directamente el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Palabras clave: recursos educativos abiertos, ECBI, habilidades del pensamiento científico, fases de la ECBI.

ABSTRACT

The main objective of this thesis is to describe the contributions of open educational resources in inquiry-based science teaching, within the framework of distance education. This pandemic situation has caused teachers and students to make more frequent use of these educational resources, causing modifications in the teaching of science. For this reason, the research allows to know, through a case study, the specific situation of second grade students of a public school, for which it is based on a qualitative approach and the level is descriptive. In addition, the analysis is based on four categories. First, the category of IBSE phases. Second, the category of scientific thinking skills. Third, the category of repository resources that strengthen the exploration phase. Finally, the category of production resources that strengthen scientific thinking skills. As a result of the analysis, it is concluded that teachers and students use open educational resources according to their context; therefore, they mainly use resources such as audios, videos and images. For this reason, constant training by teachers in the use of open educational resources is necessary, as this directly affects the teaching-learning process.

Keywords: open educational resources, IBSE, scientific thinking skills, IBSE phases.

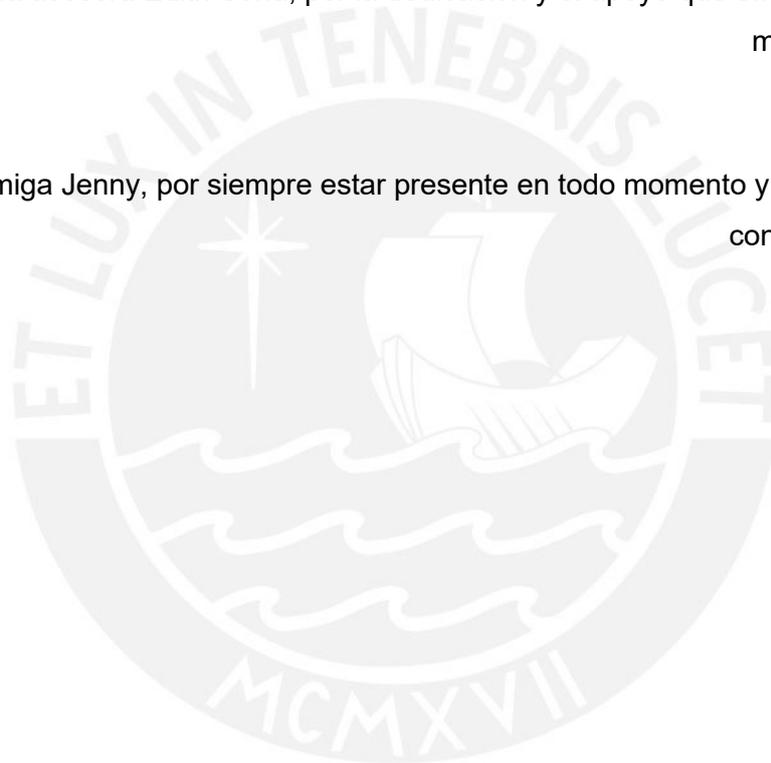
AGRADECIMIENTOS

A Dios primeramente por darme la oportunidad de estudiar esta maravillosa carrera y darme las fuerzas día a día para seguir adelante.

A mis padres, por el apoyo incondicional que cada día me brindan y enseñarme con el ejemplo que todo esfuerzo tiene su recompensa.

A mi querida asesora Edith Soria, por la dedicación y el apoyo que en todo momento me ha brindado.

A mi amiga Jenny, por siempre estar presente en todo momento y brindarme sus consejos y apoyo.



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	6
PARTE I: MARCO TEÓRICO	7
Capítulo 1: La enseñanza de las ciencias basada en la indagación y las habilidades del pensamiento científico en estudiantes de educación primaria	7
1.1 La enseñanza de las ciencias basada en la indagación en educación primaria	7
1.1.1 Definición de la enseñanza de las ciencias basada en la indagación	7
1.1.2 Rol del docente desde la metodología indagatoria	9
1.1.3 Rol del estudiante desde la metodología indagatoria	10
1.1.4 Fases de la enseñanza de las ciencias basada en la indagación	10
1.1.4.1 Fase de focalización	11
1.1.4.2 Fase de exploración	12
1.1.4.3 Fase de reflexión	12
1.1.4.4 Fase de aplicación	13
1.2 Habilidades del pensamiento científico en estudiantes de educación primaria	14
1.2.1 Definición de las habilidades del pensamiento científico	15
1.2.2 Clasificación de las habilidades del pensamiento científico	16
1.2.2.1 Habilidad del planteamiento de hipótesis	17
1.2.2.2 Habilidad de la observación	18
1.2.2.3 Habilidad de la formulación de preguntas	18
1.2.2.4 Habilidad de la clasificación	19
1.2.2.5 Habilidad de la inferencia	19
Capítulo 2: Los recursos educativos abiertos en la enseñanza de las ciencias basada en indagación	21
2.1 Los recursos educativos abiertos	21
2.1.1 Definición de los recursos educativos abiertos	21
2.1.2 Características de los recursos educativos abiertos	23
2.1.3 Clasificación de los recursos educativos abiertos	24
2.2 Recursos educativos abiertos para la enseñanza de las ciencias basada en la indagación	25
2.2.1 Recursos de repositorio que fortalecen la fase de exploración	25
2.2.1.1 Audio y podcast	25
2.2.1.2 Imágenes y sonidos	26
2.2.1.3 Vídeos	27
2.2.1.4 Documentos	28
2.2.2 Recursos de producción que fortalecen las habilidades del pensamiento científico	29
2.2.2.1 Recursos para elaborar infografías	29
2.2.2.2 Recursos para elaborar mapas conceptuales	30
2.2.2.3 Recursos para el tratamiento de imágenes	30
2.2.2.4 Recursos para diseñar presentaciones	31
PARTE II: INVESTIGACIÓN	33
Capítulo 1: Diseño metodológico	33
1.1 Tipo de investigación	33
1.2 Objetivos	36
1.3 Categorías y subcategorías de la investigación	36
1.4 Informantes	37
1.5 Técnicas e instrumentos	38
1.6 Diseño de los instrumentos	39
1.7 Validación de los instrumentos	40
1.8 Aplicación de los instrumentos	40
1.9 Procesamiento de datos	41
1.10 Principios éticos	41
Capítulo 2: Análisis e interpretación de los resultados de la investigación	42

2.1 Fases de la ECBI	42
2.1.1 La importancia de la ECBI	42
2.1.2 Fase de focalización	44
2.1.3 Fase de exploración	46
2.1.4 Fase de reflexión	48
2.1.5 Fase de aplicación	49
2.2 Habilidades del pensamiento científico	50
2.2.1 Habilidad del planteamiento de hipótesis	51
2.2.2 Habilidad de la observación	52
2.2.3 Habilidad de la formulación de preguntas	53
2.2.4 Habilidad de la clasificación	55
2.2.5 Habilidad de la inferencia	56
2.3 Recursos de repositorio que favorecen la fase de exploración	57
2.3.1 Audio y podcast	57
2.3.2 Imágenes y sonidos	59
2.3.3 Vídeos	59
2.4 Recursos de producción que fortalecen las habilidades del pensamiento científico	61
2.4.1 Recursos para elaborar infografías	61
2.4.2 Recursos para elaborar mapas conceptuales	62
2.4.3 Recursos para el tratamiento de imágenes	62
2.4.4 Recursos para diseñar presentaciones	63
CONCLUSIONES	66
RECOMENDACIONES	69
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	70



INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación alude al tema de los recursos educativos abiertos y sus aportes en la enseñanza de las ciencias basada en la indagación. Es relevante mencionar que el tema ha sido considerado debido al contexto actual de educación a distancia, puesto que es conocido que desde esta modalidad el proceso de enseñanza-aprendizaje ha variado y se ha visto la necesidad de buscar diversas maneras de enseñar con el propósito de que los estudiantes continúen aprendiendo de manera apropiada. Por tanto, en esta investigación, se quiere conocer cuáles son los aportes de dichos recursos en la metodología de enseñanza indagatoria.

Para ello, se ha considerado como método el estudio de caso y el enfoque presentado es cualitativo, puesto que se quiere comprender un fenómeno determinado en el contexto de la vida cotidiana, a través de la descripción particular de la misma. Del mismo modo, cabe resaltar que este trabajo pertenece a la línea de investigación de educación y tecnología propuesto por la Facultad de Educación.

Además, para la comprensión del tema se ha estructurado el marco de la investigación en dos capítulos. En el primer capítulo se explica qué significa enseñanza de las ciencias basada en la indagación; y para ello, se detalla las fases de la ECBI, sus características y los roles que cumplen los agentes implicados. Del mismo modo, se menciona las habilidades del pensamiento científico, donde se alude a la definición, características y su clasificación. Por otro lado, el segundo capítulo enmarca los recursos educativos abiertos, por tanto, se menciona la definición de los mismos, sus características y clasificación, tanto para fortalecer la fase de exploración de la ECBI, como para promover el desarrollo de las distintas habilidades del pensamiento científico.

Del mismo modo, la presente tesis contiene el análisis e interpretación de resultados tras la investigación realizada; así como, las conclusiones a las que se llegó y finalmente se propone algunas recomendaciones para las futuras investigaciones.

PARTE I: MARCO TEÓRICO

Capítulo 1: La enseñanza de las ciencias basada en la indagación y las habilidades del pensamiento científico en estudiantes de educación primaria

El presente capítulo tiene el propósito de describir qué significa la enseñanza de las ciencias basada en la indagación y las habilidades del pensamiento científico en estudiantes del nivel primaria. Por ello, para el logro de este objetivo, se ha organizado el capítulo en dos segmentos. El primero abarca todo lo referido a la enseñanza de las ciencias desde la indagación. El segundo comprende todo lo relacionado con las habilidades del pensamiento científico.

1.1 La enseñanza de las ciencias basada en la indagación en educación primaria

Para iniciar, Duque (2008) expresa que actualmente cada actividad que se realiza requiere necesariamente de la tecnología y del conocimiento científico. Ante esto, es complicado que un país logre desarrollarse si no emplea la tecnología y el conocimiento científico. Por ende, el autor enfatiza que desde la enseñanza de las ciencias se debe responder a las demandas sociales, lo cual implica que no se debe considerar a las ciencias como un conjunto de verdades absolutas, sino que debe entenderse que las ciencias son una forma de mirar y comprender el mundo que nos rodea, en base a indagación previa que se haya realizado.

Ante lo mencionado, se entiende que la enseñanza tradicional ya no responde a estas demandas, por lo que se debe buscar otras maneras de enseñar ciencias. Además, Everaert (2016) enfatiza que en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias se debe familiarizar al estudiante con las prácticas que la comunidad científica realiza y de esta manera pueda construir conocimientos fundamentados sobre el mundo que nos rodea. Por ende, el aprendizaje que adquiera el estudiante será aún más significativo, lo cual lo motivará a seguir aprendiendo temas relacionados con las ciencias. Ante esto, diversos autores afirman que la enseñanza de las ciencias desde la metodología indagatoria es la que responde a todas estas demandas.

1.1.1 Definición de la enseñanza de las ciencias basada en la indagación

Ahora bien, en el transcurrir del tiempo muchos autores definieron la enseñanza de las ciencias basada en la indagación (ECBI), por lo que no hay una única definición. Sin

embargo, las definiciones guardan relación entre ellas y para la comprensión del tema se expondrán algunas definiciones en las próximas líneas.

Por un lado, Harlen (2016) explica que la ECBI abarca los pensamientos y habilidades científicas que van desarrollando los estudiantes, debido a la investigación que realizan sobre temas de su interés, relacionados con la ciencia, y de esa forma van construyendo y tomando una postura acerca del mundo que los rodea. Del mismo modo, el autor resalta que la indagación va más allá de simplemente realizar actividades como experimentos, ya que una de sus características principales que la diferencia de otras maneras de enseñar ciencias es que el conocimiento científico que construyen los estudiantes es útil para ser aplicado en situaciones de la vida diaria.

Además, Garriz et al. (como se citó en Hernández, 2017) añaden que la ECBI alude a la realización de diversas actividades como por ejemplo la observación, planteamiento de preguntas, búsqueda de información, comparación, exposición de resultados, entre otros; los cuales permiten al estudiante saber lo que con evidencias empíricas ya se conoce del tema; de esa manera podrá seguir investigando y ampliando conocimientos respecto a las ciencias. Asimismo, es importante mencionar que al realizar dichas actividades el estudiante se sentirá motivado por continuar indagando aún más sobre el tema, lo cual contribuirá en la construcción de sus aprendizajes.

Por otro lado, González (2013) explica que esta metodología permite introducir en el proceso educativo las habilidades y actitudes que caracterizan a los científicos. Además, el autor enfatiza que desde la ECBI los estudiantes tienen la oportunidad de explorar el mundo, lo cual los motiva a realizar preguntas, encontrar explicaciones, ponerlas a prueba, reflexionar y compartir sus hallazgos. Cabe resaltar que la metodología indagatoria permite también a los docentes innovar en su quehacer pedagógico, por ende, la ECBI contribuye a la mejora del rol de los docentes y estudiantes durante el proceso educativo.

Por ello, Narváez (2014) afirma que la enseñanza de las ciencias basada en la indagación representa la manera apropiada de enseñar ciencias, debido a que desde esta metodología se entiende a la enseñanza - aprendizaje como un proceso que brinda oportunidad a los estudiantes para realizar preguntas, sobre el mundo que los rodea, en base a las observaciones e intereses que les van surgiendo. Es más, el autor menciona que la ECBI permite que los estudiantes logren desarrollar su competencia científica, que consta de capacidades y habilidades como la observación, formulación de

preguntas, planteamiento de hipótesis, discusión, análisis, etc.; así como, les ayude en la construcción de conocimientos científicos.

Ante lo mencionado, se puede evidenciar que a pesar de que no exista una definición única y precisa sobre lo que significa la enseñanza de las ciencias basada en la indagación, se puede comprender que desde esta metodología se busca que los estudiantes logren aprendizajes, que les sean útiles para comprender mejor el mundo y accionar dentro del mismo, de una manera responsable. Además, desde la ECBI se espera que los estudiantes logren tener un verdadero interés por las ciencias, el cual les permita seguir indagando, aun cuando hayan culminado la etapa escolar; pues los conocimientos que se van generando trascienden y son aplicables a nuevos contextos de la vida cotidiana.

1.1.2 Rol del docente desde la metodología indagatoria

Por otro lado, es importante comprender cuál es el rol que ejerce el docente desde la ECBI. Ante esto, Everaert (2016) afirma que el rol del docente hace referencia principalmente al de ser un guía para sus estudiantes, propiciando que sean principalmente los estudiantes quienes construyan sus aprendizajes sobre las ciencias. Esto quiere decir, que los docentes ya no deben asumir el protagonismo en el proceso de enseñanza - aprendizaje; por ende, deben implementar estrategias y recursos innovadores que contribuyan con la ejecución de su rol como guías. Cabe resaltar, que no se debe asumir que el rol del docente como guía no alude a que cuando sea requerido brinde información de las ciencias a sus estudiantes; sin embargo, debe entenderse que como guías deben propiciar que sean los estudiantes quienes construyan sus aprendizajes de manera autónoma.

También, Devés y Reyes (2007) añaden que el docente debe conocer los contenidos de ciencias y el desarrollo de los temas deben ser dependiendo de lo establecido en el currículo. Asimismo, los autores resaltan que las estrategias y recursos que vayan a utilizar los docentes para el abordaje del tema deben ser coherentes y permitir que se aborde el tema, desde la metodología indagatoria, ya que desde la ECBI se propicia el aprendizaje significativo de los estudiantes. Asimismo, Huauya (2020) está de acuerdo al expresar que la enseñanza debe estar enfocada en el estudiante y, por tanto, el docente debe propiciar espacios y actividades que permitan a los estudiantes desarrollar sus competencias científicas.

También, Oliveira (como se citó en Reyes y Padilla, 2012) resalta que la enseñanza de las ciencias basada en la indagación hace referencia principalmente a los roles que asumen el docente y estudiantes en el área de ciencias, ya que el docente va asumir un rol de guía en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias, por ende, ya no es quien transmite los conocimientos a sus estudiantes, de una forma tradicional, sino que, al volverse un guía, permite que sus estudiantes sean los protagonistas de su aprendizaje, a medida que van explorando y construyendo sus aprendizajes de las ciencias.

1.1.3 Rol del estudiante desde la metodología indagatoria

En lo referido al estudiante, Dewey (como se citó en Hernández, 2017) consideraba que el rol del estudiante durante la enseñanza de las ciencias debería ser activo, porque es el protagonista de su propio aprendizaje. Además, al ser el estudiante el protagonista, realiza algunas actividades como: el explorar con material concreto, plantear preguntas, comunicar, escuchar las ideas de los demás y argumentar con evidencia su postura frente a un tema de ciencias (Everaert, 2016).

Del mismo modo, autores como Almanza, Hernández, Mendoza y Mendoza (2018) expresan que es esencial darle la oportunidad al estudiante de experimentar con actividades sencillas de su contexto, las cuales lo lleven a establecer hábitos propios de la ciencia como, por ejemplo, el registro de información, seguimiento de los procesos, socialización de sus hallazgos, etc. Debido a la realización de estas actividades, Venegas (2020) afirma que al ser el estudiante el protagonista durante este proceso, se convierte en el responsable de su propio aprendizaje de las ciencias, siendo el docente un guía. Por tanto, el docente debe propiciar que los estudiantes comprendan y asuman la responsabilidad que tienen con su aprendizaje.

Ante lo mencionado, se entiende que tanto el rol del docente como de los estudiantes, durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias, están muy relacionados, pues si el docente no asume el rol de guía imposibilita que sus estudiantes sean los principales actores en la construcción de aprendizajes acerca del mundo que los rodea.

1.1.4 Fases de la enseñanza de las ciencias basada en la indagación

Ahora bien, en referencia a las fases de la ECBI, diversos autores enuncian que existen variadas fases, por ende, la cantidad y el nombre de las fases puede variar. Sin

embargo, es importante mencionar que a pesar de la diversidad en los nombres que presentan, todas guardan relación entre sus características más relevantes. Cabe mencionar, que para la presente investigación se tomará como referente la clasificación de las fases propuestas por ECBI-Chile (2015), las cuales son cuatro: focalización, exploración, reflexión y aplicación.

1.1.4.1 Fase de focalización

Es la primera fase de la metodología indagatoria donde los estudiantes pueden expresar los pensamientos que tienen hacia un tema o situación problemática que ha sido planteada, a través de preguntas. Es necesario considerar que las preguntas planteadas en esta fase no pueden ser preguntas cerradas, sino preguntas planificadas y que motiven a los estudiantes a buscar respuestas a través de la indagación. Debido a ello, el docente debe considerar si las preguntas que plantea a los estudiantes son las más apropiadas para el logro de una indagación eficaz (Martínez y Poma, 2019).

Del mismo modo, esta primera fase es muy provechosa, ya que luego de que los estudiantes den a conocer sus saberes previos frente a la pregunta planteada previamente, el docente podrá saber qué ideas o creencias respecto al tema manejan sus estudiantes, con el fin de considerarlas útiles para otra fase. Además, según Guarín (como se citó en Orozco, 2020) es fundamental considerar en esta fase inicial los conocimientos previos de los estudiantes, porque en base a estos los estudiantes desarrollarán sus competencias científicas, posteriormente.

Con respecto a las ideas de los estudiantes, Vadillo (2015) explica que el docente debe fomentar a que cada estudiante se sienta en la confianza de compartir a los demás sus ideas relacionadas al tema y recordarles que durante la primera fase no hay ideas correctas o incorrectas, sino que todas las ideas serán validadas a medida que vayan indagando sobre el tema. Por ende, la focalización es una fase importante donde se debe captar el interés de los estudiantes por el tema; para ello, es importante que el docente considere, al presentar el tema a indagar, aspectos como el interés de los estudiantes, su contexto cercano, edad, entre otros.

Del mismo modo, Sepúlveda (2018) considera que el tema a indagar debe ser conocido por los estudiantes, es decir, debe ser de su contexto cercano. De esta manera, ellos podrán expresar sus ideas previas respecto al tema, como las hipótesis, las cuales

deben ser comprobadas posteriormente. El propósito de esta fase es compartir lo que se conoce y aquello que se requiere conocer a detalle.

1.1.4.2 Fase de exploración

Con referencia a la segunda fase, aquí los estudiantes empiezan a buscar respuestas al tema o pregunta planteada anteriormente, a través de diversas fuentes de información, así como, inician con el uso de materiales concretos, de ser necesarios. Además, cabe resaltar que es ideal que durante la búsqueda de respuestas los estudiantes trabajen de manera colaborativa, ya que la discusión de hallazgos beneficiará a la construcción de sus aprendizajes científicos. Ahora bien, Pedaste et al. (2015) explica que para la búsqueda de respuestas es esencial previamente planificar lo que se realizará; para ello, los estudiantes pueden planificar solos o contar con la guía del docente. La planificación permitirá a los estudiantes tener una visión más clara sobre lo que deben hacer para evitar que se desvíen del propósito a indagar.

Del mismo modo, en esta fase los estudiantes realizan actividades como, por ejemplo, experimentos. Ante esto Peña (como se citó en García y Moreno, 2019) expresa que esta actividad es esencial durante el proceso educativo, ya que permite que el estudiante comprenda y se apropie de mejor manera del conocimiento científico, tomando como punto de inicio el conocimiento que tiene sobre el tema. Además, durante esta fase, los estudiantes organizan e interpretan los hallazgos que van encontrando, lo cual será un insumo necesario para la siguiente fase, mientras que los docentes van monitoreando el trabajo de ellos.

También, es relevante mencionar que, la planificación de los estudiantes debe incluir los pasos que se seguirán para el recojo de información a través de la experimentación o búsqueda de información en diversos medios. En adición, Castillo y Castillo (2018) recalcan que una de las características que diferencia a la ECBI de otras metodologías es esta segunda fase, ya que en el proceso de experimentación los estudiantes utilizan materiales de fácil acceso, como, por ejemplo, materiales caseros. Por tanto, el experimento puede ser realizado en diversos espacios y no necesariamente se requiere de un laboratorio con materiales equipados, puesto que no todas las instituciones educativas cuentan con ello.

1.1.4.3 Fase de reflexión

Durante la fase de reflexión los estudiantes comparten a sus demás compañeros los hallazgos y las conclusiones a las que llegaron. También, expresan con base sólida sus resultados y los comparan con las ideas previas que expusieron en un primer momento, durante la fase de focalización. Es importante destacar que estas acciones propiciarán que los estudiantes comprendan la importancia de construir respuestas, basadas en fundamentos empíricos; los cuales les permitirá comprender y tener una postura frente al mundo (La OECD, como se mencionó en Martín, 2020).

Asimismo, durante esta fase los estudiantes deben explicar a sus demás compañeros los procedimientos que han llevado a cabo para lograr sus objetivos, esto les permitirá comprender que no hay una sola manera de llegar a la respuesta, sino que influyen muchos factores como el estilo de aprendizaje, los recursos implementados, entre otros.

Por otro lado, autores como González (2013) recomienda que antes de culminar esta fase, los estudiantes deben escribir en su cuaderno de ciencias la siguiente pregunta: ¿Qué aprendí el día de hoy? Para la respuesta, el docente debe motivar a que sean los mismos estudiantes que al reflexionar, escriban con sus propias palabras lo que aprendieron; de esta manera, potencian su vocabulario, registran lo aprendido y sienten que sus aprendizajes son propios, lo cual los motiva a seguir aprendiendo.

Por todo lo mencionado, se evidencia un rol muy activo por parte de los estudiantes durante la fase de reflexión. Del mismo modo, Vadillo (2015) expresa que durante esta fase se fomenta el aprendizaje de manera autónoma por parte de los estudiantes; por tanto, el docente es quien guía este proceso para su logro.

1.1.4.4 Fase de aplicación

La última fase de la ECBI implica que una vez ya consolidado los aprendizajes del tema, los estudiantes pueden aplicar lo aprendido a nuevas situaciones de la vida diaria, lo cual permite evidenciar que el propósito es que los estudiantes logren desarrollar aprendizajes de las ciencias no sólo para adquirir una comprensión profunda de los conceptos científicos, sino que, además, lo aprendido les sea útil para su vida.

Del mismo modo, Yaranga (2015) explica que el docente debe considerar la importancia de esta fase y por ende, motivar a que sus estudiantes reflexionen en torno a las conclusiones que llegaron, luego de sus indagaciones y piensen en cómo podrían aplicar lo aprendido a otras situaciones de la vida diaria; lo cual les permite tener la oportunidad de recordar y entrar en contacto con la realidad y así puedan sentirse

motivados por seguir aprendiendo, ya que comprenderán que sus aprendizajes son aplicables a situaciones de su vida diaria.

De la misma forma, Martínez y Poma (2019) explican que esta etapa puede ser aprovechada para que se generen nuevas investigaciones relacionadas con las previas, debido a que los aprendizajes son adaptables a nuevas situaciones de la vida cotidiana, lo cual puede motivar a los estudiantes a seguir indagando de manera autónoma y comprender que el conocimiento está en continuo desarrollo. En adición, los autores resaltan que esta fase es de suma importancia ya que le permitirá al docente evidenciar si sus estudiantes lograron internalizar efectivamente sus aprendizajes o qué acciones pueden realizar para mejorarlos.

A modo de síntesis, se puede decir que las cuatro fases de la ECBI permiten que esta metodología logre desarrollarse de manera eficiente. Esto es mencionado por Mora, Moreno y Muñoz (2019), quienes explican que a través de la ejecución de las fases de la ECBI los estudiantes pueden tener representaciones mentales más estructuradas y complejas, así como, poner en práctica diversos procesos científicos, como la problematización, formulación de hipótesis y análisis de datos e información.

Sin embargo, es necesario resaltar dos aspectos importantes a considerar. El primer aspecto alude a considerar que, si bien la ejecución de experimentos durante la ECBI es importante y necesario, no es lo único que los estudiantes deben hacer para lograr aprendizajes relacionados a las ciencias, sino que deben ejecutar las demás acciones como, por ejemplo, la formulación de preguntas, la planificación de los pasos que seguirán para llegar a la respuesta del problema, la interpretación de datos, entre otros. Los cuales, en conjunto, permiten que los estudiantes desarrollen el pensamiento científico (Golombek, como se citó en González, 2013).

El segundo aspecto a tener presente es que no necesariamente se deben ejecutar todas las fases de la ECBI en una sola sesión de clase, sino que, dependerá del propósito de aprendizaje que se tenga para esa sesión, así como, de la dificultad del problema y la edad de los estudiantes. A pesar de ello, como se ha visto sí es necesario realizar todas las fases de la ECBI, de manera ordenada, empezando por la primera y culminando con la cuarta fase.

1.2 Habilidades del pensamiento científico en estudiantes de educación primaria

En lo que respecta a las habilidades del pensamiento científico, Everaert (2016) enfatiza que, a diferencia de otros tipos de conocimientos, el conocimiento científico está en constante cambio, por lo que, cualquier concepto científico puede estar sujeto a cambios y mejoras. Esto significa que no se debe considerar a un concepto científico como concluido y perfecto. Por ende, el autor afirma que se debe brindar a los estudiantes las herramientas necesarias para que desarrollen habilidades que le permitan generar constantemente aprendizajes flexibles ante cambio. Ante ello, se considera que las habilidades del pensamiento científico son las que permiten a los estudiantes construir y reconstruir aprendizajes científicos.

1.2.1 Definición de las habilidades del pensamiento científico

Para entender qué son las habilidades del pensamiento científico, es necesario previamente conocer qué se entiende por el pensamiento científico y qué es lo que lo diferencia de los otros pensamientos. Por ello, en las siguientes líneas primero se definirá qué es el pensamiento científico, desde la postura de varios autores, para luego describir qué son las habilidades del pensamiento científico.

Según Furman (2016), el pensamiento científico alude a una forma de mirar al mundo, que mezcla aspectos cognitivos y socioemocionales, como, por ejemplo, la objetividad, interés, curiosidad, asombro, flexibilidad, creación, entre otros. También, el autor explica que este pensamiento se caracteriza por la capacidad de conciencia que se tiene sobre lo que se conoce y no, respecto a un tema; así como, el reconocimiento de los pasos que se siguieron para llegar a lo que se sabe; es más, el pensamiento científico implica analizar si las evidencias que se tiene sobre un tema son las apropiadas y suficientes.

Aparte de ello, el MEN (como se citó en Perilla, 2018) explican que los niños poseen una capacidad de asombro por el mundo que los rodea; por ende, tienen curiosidad y constantemente realizan preguntas sobre el tema. Es así que, los docentes deben aprovechar este interés que muestran sus estudiantes, desde los primeros grados para estimular el desarrollo de su formación científica. Además, Furman (2016) recalca que durante los primeros años de la vida del niño es esencial el desarrollo de diversas capacidades, de la misma forma, el autor está de acuerdo con lo mencionado anteriormente al afirmar que durante esta etapa es fundamental sentar las bases del desarrollo del pensamiento científico, el cual permitirá que el estudiante desarrolle progresivamente una postura reflexiva sobre el mundo que lo rodea y así actuar con responsabilidad en él.

En añadidura, Narváez (2014) menciona que el pensamiento científico al ser complejo presenta procesos como el observar, inferir, comprobar, etc; los cuales se van desarrollando constantemente y generando conocimientos científicos de diversos niveles de complejidad, dependiendo la edad de los estudiantes. Por ende, el autor también considera la importancia de desarrollar el pensamiento científico desde los primeros grados de la educación.

Ahora bien, con respecto a las habilidades del pensamiento científico, Ergül et al. (2011) las definen como las habilidades que favorecen a un mejor aprendizaje de las ciencias; así mismo, son las que propician una participación activa de los estudiantes durante su proceso de aprendizaje. Además, los autores mencionan que este tipo de habilidades contribuyen a un aprendizaje de las ciencias de manera profunda y significativa, permitiendo que los estudiantes desarrollen su pensamiento como lo harían los científicos. Por ende, la promoción de las habilidades del pensamiento científico debe ser permanente, ya que no se debe esperar a que los estudiantes desarrollen todas sus habilidades a la vez, sino dependiendo el propósito de aprendizaje y la edad de los estudiantes se deben promover su desarrollo.

Del mismo modo, Ergül et al. (2011) explican que las habilidades del pensamiento científico no sólo permiten que los estudiantes generen conocimientos científicos de manera significativa, sino que, además, al desarrollar estas habilidades pueden adquirir un pensamiento más profundo y analizar situaciones de su vida cotidiana que requieran de una solución apropiada. Es decir, que las habilidades del pensamiento científico contribuyen tanto a la construcción de conocimiento científico como a la resolución de problemas de la vida diaria; por tanto, se entiende que la adquisición de dichas habilidades es indispensable desde la etapa escolar, ya que es en ese momento donde los estudiantes tienen mayor interés por conocer el mundo que les rodea.

1.2.2 Clasificación de las habilidades del pensamiento científico

En lo que respecta a la clasificación de las habilidades mencionadas, no existe una única clasificación, pues diversos autores las presentan de diferentes maneras, por lo que en los siguientes párrafos se expondrán algunas de estas clasificaciones en base a las propuestas de algunos autores.

Por un lado, el MINEDUC (como se citó en Hernández, 2017) menciona las que las principales habilidades del pensamiento científico son las siguientes: formulación de preguntas, observación, registro de datos, interpretación de la información, argumentación y evaluación. Asimismo, según el autor, las habilidades del pensamiento científico no dependen de una serie de pasos determinados, sino que se puede fomentar el desarrollo de una sola habilidad, como del conjunto de las mismas, dependiendo cual sea el objetivo de aprendizaje que se espere en los estudiantes.

Por otro lado, según el MEN (como se citó en Ortiz y Cervantez, 2015) las habilidades del pensamiento científico son cinco: inferencia, clasificación, observación, formulación de preguntas y planteamiento de hipótesis; las cuales debe promover la escuela, desde que los estudiantes inician la educación formal, ya que los autores consideran que desde una edad temprana los estudiantes pueden desarrollar dichas habilidades para que sean aprovechadas en la vida de los niños.

En cambio, Ergül et al. (2011) expresan que las habilidades del pensamiento científico se dividen en dos grupos. El primero denominado como las habilidades básicas del pensamiento científico, las cuales son el observar, medir, clasificar y consultar. Mientras que, el segundo grupo se llama las habilidades del pensamiento científico integrado, las cuales constan de habilidades como el manejar variables, formular hipótesis y experimentar. Del mismo modo, los autores enfatizan que el grupo de habilidades básicas deben ser desarrolladas durante la educación primaria, ya que estas permitirán el desarrollo de las habilidades más complejas.

Como se ha observado, la clasificación de las habilidades del pensamiento científico varía, dependiendo del autor que las proponga; sin embargo, para el desarrollo de la presente investigación se considerarán las habilidades científicas propuestas por Ortiz y Cervantes (2015) y Cardona, Gómez y Pino (2018), quienes están de acuerdo al mencionar que las habilidades del pensamiento científico son: la observación, la inferencia, el planteamiento de hipótesis, la formulación de preguntas y la clasificación.

1.2.2.1 Habilidad del planteamiento de hipótesis

En referencia a la habilidad del planteamiento de hipótesis, esta alude a las explicaciones que el estudiante realiza, sobre una situación problemática y a diferencia de otros enunciados, las hipótesis se basan en los aprendizajes o ideas preconcebidas

que tienen los estudiantes y que se encuentran relacionadas con el tema propuesto a indagar (Harlen, como se citó en, Herrera, Rodríguez y Rojas, 2019).

Del mismo modo, Rojas y Cerchiaro (2020) están de acuerdo al explicar que por medio de esta habilidad los estudiantes expresan lo que comprenden de la situación o pregunta problemática que les han formulado previamente, debido a esto, brindan sus respuestas en base a su entendimiento sobre el tema. Estas respuestas están relacionadas con sus saberes previos; por ello, es importante que el docente motive a los estudiantes a realizar hipótesis sobre el tema, antes de indagar, de esa manera, tanto docentes como estudiantes identificarán las ideas preconcebidas que tienen los estudiantes y podrán compararlas luego de finalizada la indagación para ampliar los aprendizajes científicos.

1.2.2.2 Habilidad de la observación

En lo que respecta a la habilidad de la observación, Ortiz y Cervantes (2015) explican que es una de las primeras habilidades que deben ser desarrolladas, ya que implica más que simplemente ver y responder a los estímulos, por lo que alude más bien a una actividad mental, que se va poniendo en práctica y desarrollando de manera progresiva. Para ello, es importante que se procure el desarrollo de esta habilidad en los primeros grados de educación, para que los niños puedan aprender a observar las similitudes y diferencias del objeto estudiado, al igual que observar las características y detalles más resaltantes de los mismos (Harlen, como se citó en Ortiz y Cervantes, 2015).

Además, autores como Almanza, Hernández, Mendoza y Mendoza (2018) resaltan la importancia de brindar a los estudiantes la oportunidad de que puedan observar a detalle el objeto o situación de estudio, con la finalidad de que desarrollen de mejor manera esta habilidad científica, a través de la práctica. Asimismo, gracias a esta habilidad, los estudiantes pueden fortalecer su capacidad de comunicar sus ideas con total libertad, lo cual puede generar un intercambio de ideas y posturas frente al tema entre todos los estudiantes, espacio ideal para debatir y exponer sus ideas con bases fundamentadas científicamente. Todo esto permite comprender la relevancia y los beneficios que tiene el desarrollo de esta habilidad en los estudiantes.

1.2.2.3 Habilidad de la formulación de preguntas

Según Martí (como se citó en, Herrera, Rodríguez y Rojas, 2019), la habilidad del pensamiento científico denominada la formulación de preguntas es una de las

principales habilidades a desarrollar, ya que se encuentra relacionada con lo que se espera lograr luego de la indagación realizada. Del mismo modo, Ortiz y Cervantez (2015) enfatizan la idea de que los niños siempre tienen preguntas diversas sobre el mundo, pues están muy interesados por conocer y entender lo que pasa a su alrededor, es así que, los docentes deben valorar y aprovechar estas preguntas que ellos tienen y partir de sus intereses para propiciar espacios de indagación, donde sean los estudiantes quienes por interés propio busquen respuestas fundamentadas a sus preguntas.

Del mismo modo, Chamizo (2017) está de acuerdo al mencionar que las preguntas surgen de un interés por conocer algo que se ignora, debido a ello, expresa que siempre se va a tener más preguntas que respuestas, ya que el mundo está en constante cambio y siempre se está tratando de conocer y comprender sus fenómenos, para tener una postura y actuar con bases sólidas.

1.2.2.4 Habilidad de la clasificación

Por otro lado, en lo referido a la habilidad de la clasificación, Ortiz y Cervantez (2015) afirman que gracias al desarrollo de esta habilidad los estudiantes pueden construir diversos criterios para agrupar la información obtenida del objeto de estudio; por ende, lograrán establecer similitudes y diferencias entre los objetos de estudio científico. Debido a esto, es evidente la importancia del desarrollo de esta habilidad desde la edad temprana de los estudiantes, para que sean los propios estudiantes quienes logren clasificar los objetos de estudio de acuerdo a los criterios que ellos consideren y no los docentes quienes impongan alguna clasificación que posiblemente no comprendan algunos estudiantes.

1.2.2.5 Habilidad de la inferencia

Ahora bien, según Cardona, Gómez y Pino (2018), la habilidad de la inferencia contribuye a que los estudiantes puedan obtener mayor información, muy a parte de la información que han obtenido al observar a detalle el objeto estudiado. Además, los autores mencionan que la habilidad de la inferencia favorece a que el niño no sólo adquiera mayor conocimiento del fenómeno estudiado, sino que también, logre cuestionar aquello, lo cual lo motiva a encontrar respuestas en base a investigaciones sólidas.

Del mismo modo, Facione (como se citó en Hoyos, Ruiz y Toro, 2018) está de acuerdo al mencionar que esta habilidad es relevante, ya que permite a los estudiantes identificar y verificar si tienen los elementos que necesitan para sacar las conclusiones respectivas de sus investigaciones, lo cual les permite ser reflexivos y rigurosos con sus hallazgos. Además, gracias a esta habilidad los estudiantes pueden ser conscientes de sus resultados y así poder contrastarlo con las hipótesis previas.

Por su lado, Puche (como se citó en Rojas y Cerchiaro, 2020) añade que al estudiante inferir, establece relaciones entre sus hipótesis previas y sus hallazgos encontrados; por tanto, busca llegar a conclusiones en base a la información que ha obtenido, lo cual le permite construir nuevos aprendizajes de manera autónoma.

Ante lo mencionado, lo más importante es comprender que estas habilidades permiten al estudiante resolver problemas de la vida cotidiana, por ende, necesitan ser promovidas desde la infancia. Además, Márquez (como se citó en Yaranga, 2015) afirma que desde la ECBI se puede promover el desarrollo del pensamiento científico, por ende, al desarrollo de sus habilidades. Debido a ello, es necesario que el docente brinde una enseñanza de las ciencias, desde la base de la metodología indagatoria.

En síntesis, a lo largo de este primer capítulo se ha identificado la importancia de la enseñanza de las ciencias desde la metodología indagatoria, ya que esta propicia que los estudiantes construyan sus aprendizajes científicos de manera autónoma y los apliquen a situaciones de la vida cotidiana. Así mismo, se evidenció que el desarrollo de las habilidades del pensamiento científico debe ser desarrolladas desde la etapa escolar; de esta forma, los estudiantes serán capaces de resolver problemas de la vida, teniendo una postura reflexiva y siendo responsables en la toma de decisiones.

Capítulo 2: Los recursos educativos abiertos en la enseñanza de las ciencias basada en indagación

Este segundo capítulo tiene como finalidad identificar los recursos educativos abiertos que contribuyen en la enseñanza de las ciencias basada en la indagación. Para el logro de este objetivo, se ha dividido el capítulo en dos secciones. La primera, aborda el tema de los recursos educativos abiertos. Mientras que, la segunda sección se sitúa en la descripción de los recursos educativos abiertos que permiten trabajar el área de ciencias, desde la metodología indagatoria.

2.1 Los recursos educativos abiertos

A lo largo de los años, se ha observado el incremento de los recursos educativos en formato digital; sin embargo, es necesario tener presente que no todos estos recursos pueden ser usados con gran facilidad por los usuarios, ya que algunos recursos no permiten ser adaptados al contexto en el cual se encuentran los estudiantes; incluso, otros requieren de un pago para su uso; lo cual abre una gran brecha de desigualdad en el sector educativo, puesto que los sectores más vulnerables y con escasos recursos económicos no podrían utilizar dichos recursos. Por ende, diversos autores han clasificado estos recursos educativos de muchas formas. Sin embargo, en este apartado se abordarán sólo aquellos recursos educativos que cuentan con acceso libre, para que todos los estudiantes y docentes puedan usarlos, cuando sea necesario.

Por ello, Pinto, Gomez y Fernández (2012) mencionan que ante las nuevas modalidades de educación surge una demanda por el uso de los recursos educativos abiertos, ya que estos recursos son gratuitos, fáciles de adaptar, de acuerdo al propósito de aprendizaje y principalmente su demanda es debido a que son de excelente calidad, ya que muchos de los recursos son elaborados por expertos o los mismos docentes, quienes los colocan a disposición del público en general. Actualmente, en una educación de modalidad a distancia la necesidad de los recursos educativos abiertos es aún más urgente y esencial para contribuir con la mejora de la educación.

2.1.1 Definición de los recursos educativos abiertos

Es indispensable resaltar que según la OECD (2007), los REA no tienen una definición única y definitiva, debido a que se encuentran en constantes cambios y cada vez se

añaden nuevos tipos de recursos, por tanto, permanentemente se estará analizando la definición otorgada a los REA.

Ante lo mencionado, primeramente, la UNESCO (2015) define a los recursos educativos abiertos (REA) como todos aquellos recursos que hayan sido elaborados con una finalidad educativa, tanto para la enseñanza como para el aprendizaje. A su vez, un aspecto importante de este tipo de recursos es que, a diferencia de otros, cuenta con licencia abierta, lo cual significa que los docentes y estudiantes pueden hacer uso de los REA las veces que lo requieran y adaptarlos sin necesidad de realizar algún tipo de pago por ello.

En segundo lugar, Celaya, Lozano y Ramírez (como se citó en Ramírez y Burgos, 2010) describen a los recursos educativos abiertos como todos aquellos materiales innovadores que tengan como característica principal el poder compartirse con las diferentes instituciones del mundo; lo cual permite eliminar las brechas de desigualdad de oportunidades en el ámbito educativo.

En añadidura, Cedillo, Peralta, Reyes, Romero y Toledo (2010) explican que los REA contribuyen a la mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje, por ende, los complementan. Asimismo, los autores mencionan que los recursos educativos abiertos al ser innovadores, favorecen la motivación de su uso; lo cual beneficia en la construcción de aprendizajes significativos y al desarrollo de nuevas habilidades en los estudiantes. También, la OECD (2007) está de acuerdo al mencionar que el objetivo de usar los REA en el ámbito educativo es mejorar los aprendizajes, desarrollando diversas capacidades en los estudiantes, tanto capacidades individuales como sociales.

De acuerdo con lo anterior, según Del faro (2015), gracias a que los recursos educativos abiertos presentan gran variedad como, por ejemplo: imágenes, textos, vídeos, audios, entre otros; ayudan a que el estudiante pueda asociar sus saberes previos con los nuevos conocimientos que va adquiriendo, lo cual contribuye al desarrollo de su aprendizaje de manera significativa. En añadidura, el autor resalta que los REA además de contribuir en el aprendizaje permiten que tanto docentes como estudiantes adquieran nuevas habilidades relacionadas con la tecnología, las cuales les serán útiles en diversos ámbitos de la vida diaria.

Del mismo modo, Macías (2011) añade que los REA contribuyen a la mejora de la educación, ya que los agentes implicados llegan a tener mayor acceso a una gran

variedad de recursos, para visualizarlos y reutilizarlos las veces que sea necesarios; también, los REA permiten reducir costos porque los contenidos que brinda son gratuitos y de calidad, por ende, tanto docentes como estudiantes tienen la ventaja de adquirir nuevos conocimientos a través del uso de estos recursos. Esto quiere decir, que los REA brindan la posibilidad de que todos los estudiantes accedan a los mismos recursos de excelente calidad, lo cual contribuye al acceso de una educación de calidad para todos.

2.1.2 Características de los recursos educativos abiertos

En lo referido a las características de los REA, diversos autores describen que presentan muchas características, las cuales las diferencian de otros recursos. Ahora bien, para la descripción de las mismas, se tomará como base lo mencionado por diversos autores.

En primer lugar, Varlamis, Apostolakis y Olcos (como se citó en Santos, Ferran y Abadal, 2012) explican que los REA tienen cinco características principales. Por un lado, los REA son accesibles, ya que pueden ser usados en cualquier momento y lugar. También, son sostenibles debido a que presentan un funcionamiento adecuado, a pesar de las modificaciones que se le realicen. Además, estos recursos son interoperables, porque pueden ser adaptados y conectados desde distintos dispositivos. Asimismo, son reusables, ya que son de fácil adaptabilidad para usarlos en cualquier contexto. Por último, los REA son fáciles de encontrar y recuperar.

Por otra parte, Ramírez y Rama (2014) consideran que los recursos educativos abiertos tienen como características principales el ser recursos innovadores, actualizados, de excelente calidad, económicos, de fácil acceso, inclusivos y democráticos, pues a través de su uso se puede contribuir en el acceso a una educación de calidad para todos, tanto en la educación formal como no formal, ya que todos tienen derecho a acceder a espacios de aprendizaje de calidad.

Cabe mencionar que otra característica importante de los recursos educativos abiertos es que dependiendo cual sea el contexto y propósito de uso, muchos de estos recursos que se encuentran en formato digital pueden ser impresos. Pues no toda la comunidad educativa cuenta con acceso a internet y para propiciar una educación de calidad para todos, es indispensable considerar este aspecto (UNESCO, 2015).

Por último, es necesario resaltar, que los REA son sumamente importantes en el contexto de una educación a distancia, ya que se brinda a los estudiantes recursos de diversas partes del mundo, los cuales sirven como un gran complemento de los recursos brindados por sus instituciones, permitiendo así, que los estudiantes enriquezcan aún más sus conocimientos y conozcan la cultura de otros lugares (Ramírez y Rama, 2014).

2.1.3 Clasificación de los recursos educativos abiertos

Con respecto a la clasificación de los REA se tomará como base la estipulada por Butcher (como se citó en UNESCO, 2015), quien especifica que existen una amplia variedad de recursos tecnológicos que se encuentran disponibles para su uso. A continuación, se mencionará algunos tipos de REA.

Podcasting: el término alude tanto a software y hardware que en combinación con la conectividad permiten la descarga fácilmente de archivos de audio y video con una finalidad educativa. Asimismo, los podcasting contienen programas radiales, conferencias, ponencias y podcasts; los cuales pueden ser visualizados o escuchados en cualquier momento.

Mundos virtuales: son entornos online que representan a los usuarios a través de avatares. Estos entornos son caracterizados únicamente por contener juegos y recursos de entretenimiento en general.

Relatos digitales: estos recursos constan de la combinación de la narración con contenidos digitales con la finalidad de crear un vídeo corto o una presentación.

Reuniones virtuales: son reuniones dadas en tiempo real, por medio del internet y usando recursos audiovisuales.

Blogueo: hace referencia a los blogs, los cuales brindan alternativas de información para diversos objetivos educativos.

Por otro lado, Eduteka (como se citó en Ramírez y Burgos, 2010) considera que los recursos educativos abiertos se clasifican en tres: contenidos educativos, herramientas y recursos de implementación.

En referencia a los contenidos educativos, alude a todos los cursos, libros, módulos, materiales multimedia, periódicos y demás; los cuales proporcionan información sobre alguna temática específica. Por otro lado, dentro de las herramientas se encuentran los softwares para propósitos como crear, registrar, organizar, gestionar el aprendizaje y establecer comunidades de aprendizaje. Por último, los recursos de implementación hacen referencia a aquellos que cuentan con una publicación abierta de materiales, los cuales pueden ser modificados y compartidos; dependiendo de cuál sea el propósito de aprendizaje.

2.2 Recursos educativos abiertos para la enseñanza de las ciencias basada en la indagación

Cabe hacer énfasis en que los recursos educativos abiertos pueden ser utilizados con diferentes propósitos, ya sea para adquirir información de calidad, evaluar, aplicar, entre otros. Y cualquiera que sea su finalidad educativa, permiten mejorar los procesos educativos (Celaya, Lozano y Ramírez, como se citó en Cedillo et al. 2010). Del mismo modo, es importante tener presente que un mismo recurso puede ser usado de diversas formas, en base a la finalidad educativa que se tenga. Por ello, Macías (2011) afirma que los docentes deben realizar una selección cuidadosa de los recursos y una planificación de actividades que propicien el uso de dichos recursos por parte de los estudiantes, en base a la finalidad de aprendizaje que se tenga, ya que los REA favorecen a que cada estudiante avance a su propio ritmo, teniendo acceso a diversas fuentes de información.

En los siguientes párrafos se mencionarán algunos de los recursos educativos abiertos considerados para trabajar el área de ciencias, desde la metodología indagatoria. Para ello se considerará la clasificación de recursos según lo mencionado por Insausti (2014).

2.2.1 Recursos de repositorio que favorecen la fase de exploración

Son recursos organizados por contenidos, creados por usuarios o especialistas con acceso gratuito para todos. Asimismo, los recursos de repositorio se pueden localizar en diversos sitios web que permiten localizar la información que se requiera, dependiendo de los criterios de búsqueda. Dentro de estos recursos se encuentran los siguientes:

2.2.1.1 Audio y podcast

En lo que respecta a los audios y podcast son archivos sonoros con contenidos temáticos relacionados a noticias, documentales, relatos, entrevistas, etc. Según Celaya, Ramírez, Naval, y Arbués (2020), estos son utilizados de diversas maneras en el ámbito educativo, tanto en contextos formales como no formales; así como, en entornos presenciales como virtuales, debido a lo flexibles que son dependiendo de la situación.

Además, en el área de ciencias, pueden ser utilizados para que los estudiantes escuchen ya sea la bibliografía de un científico, alguna noticia, la explicación de conceptos científicos, entre otros. Es más, los audios y podcast pueden ser utilizados en el desarrollo de las fases de la ECBI, principalmente durante la fase de exploración, ya que es importante recordar que en esta fase los estudiantes necesitan recopilar información de diversas fuentes para contrastar con las hipótesis expuestas previamente.

En añadidura, Insausti (2014) brinda algunos ejemplos de plataformas donde encontrar podcasts y audios para el área de ciencias, como, por ejemplo, Podbean y Podomatic, donde se pueden crear y editar audios, incluso almacenarlos para que sean reutilizados. Otros ejemplos de estos recursos son las emisoras o programas radiales como, por ejemplo, Radio Síntesis, que es una emisora online sobre temas relacionados a las ciencias y tecnologías. Ahora bien, se ha evidenciado que existen múltiples plataformas que permiten ya sea escuchar tanto programas radiales como podcasts; así como, crear, editar y almacenar podcasts y audios. Por ende, los docentes pueden propiciar el uso de estos recursos gratuitos y de calidad durante las clases e incluso, pueden tanto ellos como sus estudiantes crear podcast y almacenarlos dentro de las plataformas mencionadas.

2.2.1.2 Imágenes y sonidos

En el área de ciencias es esencial que los estudiantes utilicen una gran variedad de recursos y las imágenes y sonidos aportan a la indagación que se encuentren realizando, pues sus explicaciones sobre la problemática pueden ser enriquecidas por este tipo de recursos. Asimismo, el docente puede incluir imágenes representativas y sonidos durante las fases de focalización y exploración porque estos tipos de recursos permitirán captar la atención de los estudiantes, generando en ellos el interés por indagar sobre el tema. También, es importante resaltar que las imágenes y sonidos

contribuyen al desarrollo de la habilidad de observación, pues, como se sabe, dicha habilidad requiere del uso de los sentidos y a medida que los estudiantes la desarrollan, van aprendiendo a establecer criterios de observación, según el objetivo de aprendizaje que tengan.

Ahora bien, uno de los buscadores que presenta una gran variedad de imágenes y sonidos es el banco de imágenes y sonidos del Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado (INTEF) que cuenta con licencia abierta. Por tanto, este buscador permite buscar las imágenes y sonidos de acuerdo a la temática que se desee. Además, es importante mencionar que es un recurso de gran utilidad y con una excelente calidad de imágenes y sonidos para ser utilizados y reutilizados las veces que sean necesarias (INTEF, s.f.).

2.2.1.3 Vídeos

En referencia a los vídeos, según Luque y Chambi (2018) estos pueden ser utilizados de diversas maneras y en distintos momentos, como, por ejemplo: pueden usarse como recurso previo a la introducción del tema, como un complemento del tema, como apoyo, etc. Por tanto, este recurso permite mostrar las ideas sobre el tema de una forma organizada, sencilla y dinámica. Por tanto, este recurso sirve como un apoyo durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. Es decir, pueden utilizarse los vídeos en distintas fases de la ECBI, ya sea durante la focalización, exploración, reflexión o aplicación. Además, es de suma importancia considerar que los vídeos pueden brindar un panorama general del tema a investigar, complementar y contrastar la información que han investigado los estudiantes.

Del mismo modo, Insausti (2014) explica que los vídeos son un recurso motivador para que los estudiantes continúen indagando, ya que, en ciencias, especialmente durante la fase de exploración, se necesita mucho el visualizar evidencias para comprender y creer que algo es correcto, por tanto, los vídeos son un insumo ideal que pueden utilizar los estudiantes durante esta segunda fase.

Por otro lado, Gómez (2014) explica que los docentes deben escoger el vídeo educativo dependiendo no solo del propósito educativo, sino, además, considerando las características particulares de los estudiantes como, por ejemplo: la edad, niveles de desempeño, intereses, necesidades, principios institucionales y otros. Es más, el autor recalca que es importante que los docentes planifiquen las actividades previas o

posteriores al uso del vídeo, acorde al propósito que se tenga. Ante lo mencionado, es relevante considerar que estos vídeos educativos pueden ser elaborados por los docentes o seleccionados previamente de la web.

Asimismo, algunos sitios web donde se almacenan diversos videos educativos para esta área son YouTube y Educatube. Ambos contienen información de calidad y favorecen el entendimiento de los estudiantes por temas de ciencias que requieren de alto grado de abstracción, así como, contribuyen a la disminución de las brechas educativas, sobre todo en las escuelas con escasos recursos como para tener laboratorios de ciencias. También, estos sitios web son útiles actualmente debido al contexto de educación a distancia (Gómez, 2014).

Por un lado, Educatube es un sitio web de acceso abierto donde se publican vídeos educativos, algunos de estos han sido elaborados por estudiantes y docentes. Es importante añadir que los vídeos se encuentran organizados por área curricular y grado, lo cual permite a los docentes y estudiantes tener mayor facilidad de encontrar el video que deseen (Educatube, 2020).

Por otro lado, Ramírez (2016) explica que YouTube al ser un servicio gratuito permite tanto ver como publicar videos, por ende, beneficia la realización de actividades de enseñanza y aprendizaje. Además, Bartolomé (como se citó en Rodríguez y Fernández, 2017) señala que el uso de vídeos localizados en plataformas como YouTube contribuye al desarrollo de competencias digitales en los estudiantes, por lo cual no sólo estarán desarrollando habilidades propias de las ciencias, sino que, además, desarrollarán otras habilidades útiles para su vida. Ante lo mencionado, se comprende que hay sitios web de acceso gratuito para producir y buscar vídeos educativos, los cuales pueden ser aprovechados durante la fase de exploración, en la cual los estudiantes deben buscar las respuestas al problema, desde diversas fuentes de información.

2.2.1.4 Documentos

Es de suma importancia mencionar que hay sitios web donde se encuentran documentos ya sean elaborados por docentes, estudiantes o especialistas, con el propósito de proporcionar información sobre el tema indagado, un ejemplo de estos sitios son los blogs, los cuales contienen información valiosa respecto al tema que se desee indagar.

Asimismo, dentro de los blogs educativos se puede encontrar y publicar no sólo textos, sino, además, se pueden encontrar imágenes relevantes y tener la información organizada de forma ordenada, incluso cronológicamente (Valdez, 2016). Esto permite que les sea más sencillo a los estudiantes realizar la búsqueda de información del tema, especialmente si son estudiantes de los primeros grados, ya que no solo pueden encontrar la información precisa que necesitan, sino que los blogs pueden resultarles atractivos, generando en ellos interés por posiblemente elaborar sus propios blogs, a través de los cuales compartan sus hallazgos de las ciencias.

Asimismo, los recursos mencionados frecuentemente se encuentran almacenados en diversas plataformas de acceso libre, como, por ejemplo, los repositorios educativos, portales educativos o sitios web. Un ejemplo de esto se encuentra en el portal educativo EDUTEKA elaborado por Sanchez (2001-2017), en el cual se encuentra una amplia variedad de distintos recursos a seleccionar de acuerdo al área, tema y edad de los estudiantes.

2.2.2 Recursos de producción para fortalecer las habilidades del pensamiento científico

Son recursos que facilitan la creación de diversos contenidos que podrán ser guardados, editados y compartidos con los demás. Del mismo modo, estos recursos permiten potenciar las distintas habilidades del pensamiento científico en los estudiantes de primaria. A continuación, se presentarán algunos de estos recursos y se explicará cómo aportan en las habilidades mencionadas.

2.2.2.1 Recursos para elaborar infografías

Es un tipo de recurso que contiene información recabada sobre un tema en específico, presentado mediante un diagrama. Es más, la información seleccionada y organizada va acompañada de imágenes representativas, gráficos, etc.; por lo que, ejercita habilidades como la observación y la clasificación. También, el uso adecuado de la infografía mejora la construcción de conocimientos significativos y permite plasmar características particulares del entorno (Argoty, Colimba y Noguera, 2018). Ahora bien, el uso de este recurso dependerá del propósito que se tenga. Es decir, el docente puede solicitar que los estudiantes presenten sus hallazgos sobre el tema a través de una infografía o puede ser usado como una fuente de información para que los estudiantes lo utilicen durante la indagación. Una plataforma para la creación de infografías es

Easel.ly y una característica importante es que es de acceso gratuito, por lo cual, docentes y estudiantes pueden acceder a él.

2.2.2.2 Recursos para elaborar mapas conceptuales

En referencia a los mapas conceptuales, es indispensable conocer la importancia de estos en el proceso educativo. Por ello, Romero, Cazorla y Buzón (2017) explican que los mapas conceptuales se consideran como una red de conceptos organizados de manera jerárquica. Por ende, la idea principal es colocada al inicio y el resto de conceptos es colocado en orden descendente. Del mismo modo, los autores resaltan que la elaboración de mapas conceptuales favorece el desarrollo de la habilidad de clasificación y organización de conceptos y presenta un impacto tanto visual como atractivo, ya que muestra las ideas organizadas y relacionadas entre sí.

Además, los mapas conceptuales permiten visualizar información clave y de suma importancia sobre el tema trabajado; es más, gracias a la tecnología se pueden realizar mapas conceptuales de forma colaborativa a través de diversas plataformas web, como, por ejemplo, la plataforma CmapTools, la cual permite crear mapas diversos, así como, almacenar los mapas en carpetas seleccionadas.

Otra plataforma es Lucidchart que permite a los estudiantes crear una diversidad de gráficos, dependiendo el propósito que tengan. En añadidura, Salas y Vázquez (2017) dicen que esta plataforma resulta innovadora y útil, puesto que permite a los estudiantes utilizarla de manera fácil, rápida y sencilla. Asimismo, fortalece el desarrollo de diversas habilidades, así como, motiva el aprendizaje de los estudiantes al ser dinámica.

Cabe mencionar que durante la fase de reflexión los estudiantes pueden organizar la información encontrada a través de mapas conceptuales, pues como se sabe, el uso de mapas conceptuales favorece el desarrollo de la habilidad de clasificación, debido a que para la elaboración del mismo, los estudiantes deben seleccionar y organizar la información, de acuerdo a criterios y jerarquías que establezcan; por tanto, los mapas contribuyen al desarrollo de habilidades en los estudiantes, durante la ECBI.

2.2.2.3 Recursos para el tratamiento de imágenes

Respecto al tratamiento de las imágenes Joselevich, et al. (como se citó en Argoty, Colimba y Noguera, 2018) explican que no se debe concebir el aprendizaje científico

como una cantidad de conocimientos acumulados, sino más bien, como una comprensión significativa del cómo entender el funcionamiento del mundo. Por ello, el uso de imágenes resulta esencial en el proceso educativo para comunicar y comprender el mundo, especialmente en los primeros grados donde los estudiantes están aprendiendo a leer y escribir, este tipo de recurso es un insumo esencial para apoyar su proceso de aprendizaje y capta la atención de ellos, generando curiosidad por conocer más sobre el tema.

Ante lo mencionado, es necesario que los docentes y estudiantes desarrollen habilidades para seleccionar imágenes apropiadas, debido a que cada imagen seleccionada debe transmitir lo que se desea. Por otro lado, se sabe que existen diversos recursos donde los estudiantes pueden compartir sus imágenes seleccionadas sobre el tema. Algunos de estos son los murales o comics, los cuales permiten a los estudiantes dar a conocer sus hallazgos en relación al tema que indagaron, es así que, recursos como Pixton o Padlet pueden ser utilizados para la elaboración de cómics o posters respectivamente; de esta forma, los estudiantes podrán presentar sus resultados y dialogar sobre los mismos con sus pares, durante las fases de reflexión y aplicación de la ECBI; por ende, estarán potenciando no sólo habilidades científicas, como la observación, clasificación o inferencia, sino también, estarán fortaleciendo sus habilidades sociales y tecnológicas; las cuales contribuyen a su desarrollo integral.

2.2.2.4 Recursos para diseñar presentaciones

Finalmente, las presentaciones permiten a los estudiantes el poder crear, diseñar, presentar y compartir su trabajo de manera online. Esto quiere decir, que los estudiantes tienen la ventaja de guardar sus presentaciones y exponerlas a sus compañeros las veces que sea necesario, tanto de manera virtual, como presencial y recibir retroalimentación respectiva. Algunos recursos para crear presentaciones son Prezi, Animoto y Powtoon.

En añadidura, Gris (como se citó en Garcia, 2018) menciona que el software Prezi resulta ser un recurso atractivo e innovador debido a que en este se puede insertar textos, audios, vídeos y organizarlos de manera sencilla; creando esquemas, infogramas, líneas de tiempo, entre otros. Por lo cual, al realizar estas actividades, los estudiantes estarán poniendo en práctica diversas habilidades propias de la ciencia como la observación, clasificación, inferencia, etc. Asimismo, es importante resaltar que el autor enfatiza que este recurso se adapta al contexto, por tanto, todos los estudiantes

pueden acceder a él ya que pueden ingresar con o sin conexión a internet y publicar sus trabajos en diversas plataformas web.

En síntesis, a lo largo de este segundo capítulo se ha evidenciado la importancia de incluir los recursos educativos abiertos en el proceso educativo del área de ciencias, ya que dichos recursos, de repositorio como de producción, generan múltiples beneficios tanto para los estudiantes, como para los docentes; debido a que facilitan el desarrollo de las fases de la ECBI, como fortalecen las habilidades del pensamiento científico en los estudiantes de primaria. Además, contribuyen al desarrollo de otro tipo de habilidades mencionadas anteriormente. Del mismo modo, Macías (2011) asegura que al ofrecer los REA una amplia variedad de elementos favorece al logro de los objetivos esperados en el proceso educativo, principalmente si se desarrolla en una modalidad de educación a distancia.



PARTE II: INVESTIGACIÓN

Capítulo 1: Diseño Metodológico

En el presente capítulo se menciona de forma detallada datos relevantes del diseño sobre el cual se basa la investigación, lo cual resulta fundamental para una óptima comprensión de la misma.

1.1 Tipo de investigación

El enfoque metodológico que orientó la presente investigación es cualitativo porque se desea describir los aportes de los recursos educativos abiertos en la enseñanza de las ciencias basada en la indagación. Por ello, Bonilla y Rodríguez (como se citó en Monje, 2011) mencionan que desde el enfoque cualitativo se busca entender el contexto, basándose en la comprensión, actitudes y valores que presenta el grupo de estudio seleccionado.

Del mismo modo, autores como Fernández (2017) explican que desde este enfoque metodológico el investigador debe tener un acercamiento hacia los participantes para registrar, describir y compartir información esencial y detallada, acerca de la expresión sociocultural que muestran, debido a que cada contexto en el cual se desarrollan las personas es diverso y, por tanto, no se puede generalizar.

Ante lo mencionado, Cotán (2016) asegura que la investigación cualitativa, a diferencia de otros enfoques, tiene como característica resaltante el situarse en el contexto donde surgen los hechos de los participantes, como sus experiencias vividas durante la investigación, para recopilar estos momentos como insumo fundamental para la investigación. Por ende, Fernández (2017) menciona que este enfoque alude a escuchar atentamente lo que dicen las personas, estudiar e interpretar el significado de lo que hacen, registrar el lenguaje social y cultural que tienen; es decir, interpretar lo que van construyendo los participantes dentro de su propio contexto.

Del mismo modo, Schenkel y Pérez (2018) aseguran que esta metodología se enfoca en la vida de las personas, es decir, en sus vivencias, sus interacciones, formas de pensar y actuar, sus historias; interpretando a los participantes dentro del contexto específico donde se desarrollan. Debido a esto, el tipo de preguntas de investigación

cualitativa deben estar estrechamente relacionadas con la comprensión de fenómenos sociales en su contexto y lenguaje en particular.

Ahora bien, el nivel que presentó la investigación fue de tipo descriptivo, ya que sólo se pretende describir la situación a investigar, lo cual significa que se va a explicar de forma detallada las características más relevantes, con la finalidad de adquirir una mayor comprensión de la misma (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

Por otro lado, el método empleado fue el estudio de caso y según Yin (2003) “un estudio de caso es una investigación empírica que estudia un fenómeno contemporáneo dentro de su contexto en la vida real” (p.13). El estudio de caso de la presente investigación alude a comprender los aportes de los recursos educativos abiertos que les son útiles a docentes del segundo grado de primaria, en la enseñanza de las ciencias; la institución educativa está ubicada en Magdalena del mar y este estudio surge en un contexto de modalidad de educación a distancia, durante el año 2020.

Lo mencionado permite que se pueda comprender a mayor profundidad el caso estudiado. Por ende, el estudio de caso no puede ser generalizado para entender los demás casos (Stake, 1995), pues, es una manera de abordar una situación en particular, de acuerdo a su contexto. Es así como, esto permite una comprensión profunda del caso (Durán, 2012).

Según Villareal y Landeta (como se citó en Jiménez, 2012), el estudio de caso es ideal para entender la realidad de una situación específica, describir perfiles de manera minuciosa, analizar un fenómeno ambiguo y complejo.

Asimismo, Enrique y Barrio (2018) están de acuerdo al mencionar que a través de este método no se tiene como finalidad generalizar los hallazgos, sino más bien, se pretende aprender cómo y por qué se origina un fenómeno en particular, por tanto, se enfoca en estudiar detalladamente un tema en particular, que servirá de insumo para futuras investigaciones.

Por su parte, autores como Soto y Escribano (2019) añaden que el estudio de caso permite llegar a la esencia de una problemática, de manera que se puede detallar los aspectos más relevantes del problema; por tanto, el objetivo de este método es especificar y profundizar el tema a investigar. Del mismo modo, los autores explican que

el estudio de caso es conocido como una descripción profunda, que permite analizar una entidad singular o un fenómeno propio de una entidad social.

Para Yacuzzi (2005) para la elección del método adecuado se requieren de tres aspectos: el tipo de pregunta de investigación, el control que presenta el investigador sobre los acontecimientos que investiga y la época en que surge el problema, antigua o contemporánea. Pues bien, para que una investigación utilice el método del estudio de caso debe presentar las siguientes características, de acuerdo a los tres aspectos mencionados: la pregunta presentada busca llegar a una explicación, el investigador presenta un mínimo control en los acontecimientos y el tema investigado es de la época contemporánea.

Ahora bien, en el presente estudio ha sido válido utilizar el método de estudio de caso debido a que se planteó como pregunta de investigación: ¿Cuáles son los aportes de los recursos educativos abiertos en la enseñanza de las ciencias basada en la indagación en estudiantes del segundo grado de primaria de un colegio público, en el marco de educación a distancia? Además, el investigador presentó un mínimo control sobre los acontecimientos y el tema surgió en el tiempo contemporáneo.

Por otro lado, es importante resaltar la relación que hay entre el método de estudio de caso y la metodología cualitativa, ya que este método procede de este enfoque, lo que significa que los resultados obtenidos no aludirán a representar a una población extensa, ya que no se puede generalizar los resultados; sin embargo, si es posible realizar generalizaciones analíticas o teóricas (Enrique y Barrio, 2018). Para ello, es fundamental considerar el principio de triangulación.

Según Yin (como se citó en Enrique y Barrio, 2018) este principio considera dos aspectos esenciales: el uso de una variedad de fuentes de información como, por ejemplo, bases de datos, documentos, evidencias, etc. Y la aplicación de diversas técnicas de recolección de información como, por ejemplo, las entrevistas, encuestas, observaciones, focus group, etc. Por ende, desde la triangulación se espera verificar si ambos aspectos mencionados guardan alguna relación entre sí.

En añadidura, es relevante considerar que, desde este método, la información puede ser obtenida desde múltiples fuentes, tanto cuantitativas como cualitativas; es decir, ya sea de documentos, entrevistas, observaciones, encuestas, entre otros (Chetty como se citó en Martínez, 2006).

1.2 Objetivos

El objetivo general de la investigación fue describir los aportes de los recursos educativos abiertos en la enseñanza de las ciencias basada en la indagación en estudiantes del segundo grado de primaria de un colegio público, en el marco de educación a distancia.

Por ende, los objetivos específicos fueron:

- Describir las fases de la enseñanza de las ciencias basada en la indagación que se trabaja con estudiantes del segundo grado de primaria de un colegio público, en el marco de educación a distancia
- Identificar las habilidades del pensamiento científico que se desprenden de la enseñanza de las ciencias basada en la indagación en estudiantes del segundo grado de primaria de un colegio público, en el marco de educación a distancia
- Identificar los recursos de repositorio que contribuyen al desarrollo de la fase de exploración de la enseñanza de las ciencias basada en la indagación en estudiantes del segundo grado de primaria de un colegio público, en el marco de educación a distancia
- Identificar los recursos de producción que contribuyen al desarrollo de habilidades del pensamiento científico en estudiantes del segundo grado de primaria de un colegio público, en el marco de educación a distancia

1.3 Categorías y subcategorías de la investigación

A continuación, se presenta la Tabla N°1 referida a las categorías y subcategorías consideradas en la investigación, las cuales se relacionan con los objetivos planteados.

Tabla N°1

CATEGORÍAS Y SUBCATEGORÍAS DE LA INVESTIGACIÓN

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA
Describir las fases de la enseñanza de las ciencias basada en la indagación que se trabaja con estudiantes del	Fases de la ECBI	La importancia de la ECBI
		Fase 1: Focalización
		Fase 2: Exploración

segundo grado de primaria de un colegio público, en el marco de educación a distancia		Fase 3: Reflexión
		Fase 4: Aplicación
Identificar las habilidades del pensamiento científico que se desprenden de la enseñanza de las ciencias basada en la indagación en estudiantes del segundo grado de primaria de un colegio público, en el marco de educación a distancia	Habilidades del pensamiento científico	Habilidad de la observación
		Habilidad de la clasificación
		Habilidad de la inferencia
		Habilidad de la formulación de preguntas
		Habilidad del planteamiento de hipótesis
Identificar los recursos de repositorio que contribuyen al desarrollo de la fase de exploración de la enseñanza de las ciencias basada en la indagación en estudiantes del segundo grado de primaria de un colegio público, en el marco de educación a distancia	Recursos de repositorio que fortalecen la fase de exploración	Audio y podcast
		Imágenes y sonidos
		Vídeo
		Documentos
Identificar los recursos de producción que contribuyen al desarrollo de habilidades del pensamiento científico en estudiantes del segundo grado de primaria de un colegio público, en el marco de educación a distancia	Recursos de producción que fortalecen las habilidades del pensamiento científico	Recursos para elaborar infografías
		Recursos para elaborar mapas conceptuales
		Recursos para el tratamiento de imágenes
		Recursos para diseñar presentaciones

Fuente: Elaboración propia

Ahora bien, se detallará los informantes que formaron parte de la investigación. También, en los siguientes párrafos se explicará las técnicas e instrumentos usados para la recolección de datos, así como, las técnicas que se utilizaron para el procesamiento de datos. Finalmente, se explicará los principios éticos en los cuáles se basó la investigación.

1.4 Informantes

La investigación surgió en una institución educativa ubicada en el distrito de Magdalena del Mar, perteneciente a la UGEL 03 de Breña. Además, este centro de estudio es de gestión pública, mixto y solo cuenta con el nivel primaria en turnos mañana y tarde. Para la participación de los informantes se solicitó previamente los permisos correspondientes a padres, docentes y directora de la institución educativa.

Los informantes pertenecientes a la investigación fueron los estudiantes del segundo grado de primaria, cuya sección constó de 27 estudiantes y el intervalo de edades radicó entre los 7 y 8 años; sin embargo, para la investigación solo participaron 15 estudiantes en la encuesta y sólo 5 de ellos en las entrevistas por motivos de tiempo y conectividad. Además, se consideró la participación de tres docentes del segundo grado del nivel primaria, la edad de ellas es desde los 32 – 45 años. Cabe resaltar que para comprender mejor el tema de investigación fue necesario contar con la participación de ellas.

Tabla N°2
INFORMANTES QUE PARTICIPARON EN LA INVESTIGACIÓN

NOMBRES	EDAD	GÉNERO
Docente 1	45 años	Femenino
Docente 2	43 años	Femenino
Docente 3	32 años	Femenino
Estudiante 1	7 años	Masculino
Estudiante 2	8 años	Masculino
Estudiante 3	8 años	Femenino
Estudiante 4	8 años	Masculino
Estudiante 5	7 años	Masculino
Estudiante 6	7 años	Femenino
Estudiante 7	7 años	Masculino
Estudiante 8	8 años	Femenino
Estudiante 9	8 años	Femenino
Estudiante 10	7 años	Femenino
Estudiante 11	8 años	Masculino
Estudiante 12	8 años	Femenino
Estudiante 13	7 años	Masculino
Estudiante 14	8 años	Masculino
Estudiante 15	8 años	Masculino

Fuente: Elaboración propia

1.5 Técnicas e instrumentos

Con respecto a las técnicas e instrumentos para la recolección de datos, se consideró pertinente utilizar la técnica de la entrevista y la encuesta. En relación a la entrevista, López y Deslauriers (2011) mencionan que es una técnica que hasta ahora se utiliza, ya que facilita la comunicación entre los actores y permite obtener la información necesaria que requiere del entrevistado. Para la investigación, la entrevista fue de

carácter semiestructurado y el instrumento empleado fue el guion de la entrevista. Por ende, se realizó dos guiones de entrevistas, uno dirigido a las docentes y otro dirigido a los estudiantes.

En relación a la encuesta, autores como Ferrando (como se citó en Casas, Repullo y Donado, 2003) explican que la encuesta requiere de una serie de pasos establecidos dentro de la investigación, lo cual permite recoger y analizar los datos del grupo de estudio; así como, las características interesadas por el investigador. Por ello, se usó la encuesta y el instrumento empleado fue el cuestionario. Este se empleó en los estudiantes, previo a la entrevista que se les realizó para tener un primer panorama sobre aspectos relevantes del tema.

Asimismo, es importante resaltar que, en una investigación cualitativa, según Jansen (2012) la encuesta tiene el objetivo de establecer la variación significativa de la población encuestada, es decir, la diversidad que hay dentro de la población, mas no el número de personas que poseen las mismas características.

Cabe enfatizar que, para fines de esta investigación de enfoque cualitativo, el instrumento sobre el cual se acentuó la atención fue el guion de entrevista, tanto para estudiantes del segundo grado de primaria como para las docentes. Mientras que el segundo instrumento, el cuestionario sólo fue aplicado los estudiantes, siendo este instrumento el menos usado. Todo esto basado en los objetivos del presente trabajo de tesis.

1.6 Diseño de los instrumentos

Para el diseño de los instrumentos se consideraron aspectos relevantes, en base a los objetivos de investigación. En lo referido al cuestionario, se partió por considerar los objetivos específicos relacionados principalmente con el uso de recursos educativos abiertos por parte de los estudiantes. Luego, se escogieron los ítems según las categorías y subcategorías; asimismo, al momento de redactar y escoger los ítems se pensó en las características principales de los estudiantes a los cuales estuvo dirigido el cuestionario.

En lo que respecta a las guías de entrevistas, para el diseño de la guía de entrevista a docentes se inició por considerar los cuatro objetivos específicos, seguidamente, se redactaron las preguntas en base a las categorías y subcategorías de la investigación;

así como, al momento de redactar las preguntas se tomó en cuenta las características de los docentes del centro de estudio.

Por otro lado, durante el diseño de la guía de entrevista a estudiantes se tomó como base fundamental los objetivos específicos referidos a los recursos educativos abiertos. Después, las preguntas se redactaban según las categorías y subcategorías de la investigación y el lenguaje utilizado fue pensado acorde a las características de los estudiantes entrevistados.

1.7 Validación de los instrumentos

Ahora bien, para validar los instrumentos se apeló al juicio de dos expertos y aplicación de pruebas piloto. En lo referido a la validación del cuestionario, los expertos brindaron recomendaciones, referidas a la reducción de ítems y ajustes en el uso del vocabulario. Estas recomendaciones permitieron realizar ajustes para posteriormente validarlos con las pruebas piloto que se realizaron a dos estudiantes de otras instituciones educativas con características similares al grupo de estudiantes que participan en la investigación. Esta prueba permitió verificar que los ítems eran comprensibles.

En lo que alude a la validación de las guías de entrevista de docentes y estudiantes, también se contó con el juicio de dos expertos, quienes brindaron recomendaciones para reajustar las preguntas, y tomar en consideración el vocabulario empleado. Luego, durante la prueba piloto se contó con la participación de una docente de otra sección y los mismos estudiantes de la prueba piloto del cuestionario. Gracias a ellos, se pudo hacer los reajustes necesarios en la redacción de algunas preguntas que no eran tan comprensibles para ellos.

1.8 Aplicación de los instrumentos

Para la aplicación de los instrumentos se envió con semanas de anticipación el consentimiento informado a padres de familia, estudiantes y docentes que formaron parte de la investigación, en donde se mencionó que la información recogida solo era para cuestiones académicas, respetando la privacidad de los participantes. El cuestionario fue realizado en Google Forms y se solicitó el permiso correspondiente para compartir el enlace del cuestionario por el aplicativo de WhatsApp al grupo de aula de segundo grado, ya que era el medio más accesible para los participantes.

Seguidamente, se mencionó a los participantes que para participar en la encuesta tenían un plazo de 5 días y sólo debían participar una sola vez.

Luego, se dialogó con algunos padres de familia y se coordinó el día y la hora para realizar la entrevista a los estudiantes por medio de Zoom. Por ende, cada estudiante tenía un día y hora distinta. Del mismo modo, se coordinó con las docentes las fechas para la realización de las entrevistas por el mismo medio. Todas las entrevistas se realizaron en el plazo máximo de una semana, dependiendo de la disponibilidad de cada participante.

1.9 Procesamiento de datos

Con respecto a las técnicas para la organización y procesamiento de la información se consideró tres aspectos, según lo propuesto por Díaz, Suárez, y Flores (2016):

El primer aspecto fue almacenar, el cual alude al sistema de organización de la información que fue recogida previamente. El segundo aspecto aludió a codificar, pues por medio de ello se logró ordenar la información para su análisis. El último aspecto fue recuperar, referido a las diferentes formas de visualizar la información recogida de acuerdo al objetivo que se tuvo.

1.10 Principios éticos

En lo referido a los principios de ética de la investigación, se consideraron los establecidos por la Pontificia Universidad Católica del Perú. Por ende, se solicitó los permisos correspondientes a docentes y padres de familia por medio del consentimiento informado. Asimismo, antes de la encuesta y entrevista se solicitó el permiso correspondiente a los estudiantes que fueron partícipes de la investigación. Por ello, se resaltó que los datos se iban a mantener en el anonimato, para proteger la identidad tanto de la institución educativa, como la de los informantes; así como, la información obtenida sólo fue usada con fines académicos.

Capítulo 2: Análisis e interpretación de los resultados de la investigación

En el presente apartado se exponen los resultados obtenidos a través de dos instrumentos de recojo de información: entrevista y cuestionario. Los resultados se basan en las categorías y subcategorías de estudio. Las categorías son: fases de la ECBI, habilidades del pensamiento científico, recursos de repositorio que fortalecen la fase de exploración y recursos de producción que fortalecen las habilidades del pensamiento científico. Asimismo, cada subcategoría se analizó en base a los resultados obtenidos y en relación al marco teórico de la presente investigación.

2.1 Fases de la ECBI

La primera categoría analizada alude a las fases de la enseñanza de las ciencias basada en la indagación (ECBI). La categoría se analizó en base a las subcategorías: importancia de la ECBI, fase de focalización, fase de exploración, fase de reflexión y fase de aplicación. Además, el análisis se dirigió en el desarrollo del objetivo: “Describir las fases de la enseñanza de las ciencias basada en la indagación que se trabaja con estudiantes del segundo grado de primaria de un colegio público, en el marco de educación a distancia”. A continuación, se presenta la información recogida y analizada:

2.1.1 La importancia de la ECBI

Las docentes de la institución educativa donde se realizó la investigación expresaron, a través de la entrevista, lo que para ellas significa enseñar ciencias y porqué es importante esta área para que los estudiantes comprendan y obtengan respuestas argumentadas del mundo que los rodea:

Enseñar ciencias es enseñar al niño la investigación, la indagación como para que él pueda desarrollar todo su potencial en esa área. (DE.1).

Lo planteado por la docente entrevistada N° 1 implica que la enseñanza de las ciencias ya no es entendida como una enseñanza tradicionalista, donde es el docente el único que imparte conocimientos teóricos, siendo los estudiantes simplemente receptores pasivos. Sino que, enseñar ciencias desde la indagación, alude a que el estudiante sea partícipe del proceso, siendo el principal protagonista de su aprendizaje, ya que de esta manera podrá desarrollar óptimamente sus habilidades y capacidades necesarias; por

ello, la docente expresa que desde esta manera el estudiante desarrollará todo su potencial.

Todo esto se ampara en autores como Everaert (2016) quien afirma que el rol del docente, desde la ECBI, implica el ser un guía para sus estudiantes, propiciando que sean principalmente ellos quienes construyan sus aprendizajes sobre las ciencias. Del mismo modo, Venegas (2020) está de acuerdo al expresar que, desde esta metodología de enseñanza, el estudiante es el principal sujeto y responsable de su aprendizaje, siendo el docente un guía durante este proceso. Por otro lado, la docente entrevistada 2 presenta una perspectiva distinta respecto a la enseñanza de las ciencias:

Significa un conocimiento de la naturaleza, del cuerpo, del universo (DE.2).

Lo expresado por la docente entrevistada N° 2 hace referencia a que la enseñanza de las ciencias tiene como finalidad el conocer y entender cómo funciona el mundo y los que habitan en él. Esto se relaciona con los intereses de los niños, ya que siempre están buscando entender el mundo que los rodea, y es primordialmente, a través de las ciencias que pueden lograrlo. Esto se ampara en lo expresado por González (2013), quien explica que desde la ECBI los estudiantes tienen la oportunidad de explorar el mundo, lo cual los motiva a seguir indagando y desarrollando diversas habilidades científicas.

A pesar de ello, la docente no resaltó cuál sería el rol de los agentes implicados, si es que los estudiantes deben de ser autónomos en la construcción de sus aprendizajes o es el docente quien imparte estos conocimientos. Debido a esto, es posible que la docente se enfoque más en el producto, el cumplimiento del objetivo, que en el proceso y las acciones que este conlleva en los agentes implicados. Ante esto, autores como Huauya (2020) resaltan la importancia del rol tanto de docentes como estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias. Por ende, el autor detalla que al estar la ECBI centrada en el estudiante, el docente es quien orienta al estudiante a través de diversas actividades concretas, que involucran la participación activa de él.

Por último, la tercera docente entrevistada aludió a un panorama más amplio y significativo de la enseñanza de las ciencias, el cual va más allá de una enseñanza tradicionalista y brinda más bien la oportunidad a los estudiantes de explorar el mundo:

Enseñar ciencias para mí significa abrir las puertas a los niños al conocimiento que puedan tener los niños, también involucrarlos con lo que es la investigación creo que es muy importante para ellos para que crean que todo conocimiento se basa en una investigación, en una referencia investigativa, etc. (DE.3).

La docente entrevistada N° 3 expresa que esta enseñanza implica dar la oportunidad a los estudiantes de conocer el mundo que los rodea, por tanto, ellos son partícipes de este descubrimiento, donde a través de diversas acciones ellos llegan a respuestas. Por ende, resalta la importancia que a medida que ellos van investigando, van entendiendo la importancia de fundamentar sus respuestas con bases empíricas. De esta manera, los estudiantes tendrán una postura reflexiva sobre cómo funciona el mundo y cómo actuar en él.

Ante lo mencionado, Duque (2008) concuerda al explicar que la enseñanza de las ciencias debe ser comprendida como una forma de mirar y comprender el mundo, en base a la indagación previa que se haya realizado. Debido a esto, es necesario que los estudiantes sean agentes activos durante este proceso y así lleguen a respuestas significativas para ellos. Además de esto, Harlen (2016) expresa que una característica que distingue a la ECBI de otras maneras de enseñar ciencias es que el conocimiento científico que van construyendo los estudiantes es aplicable a situaciones cotidianas.

A modo general, las docentes mencionaron que enseñar ciencias es importante, porque brinda la oportunidad a los estudiantes de que puedan conocer el mundo que los rodea y conocerse ellos mismos, por tanto, los temas de esta área son de gran importancia para los estudiantes, ya que siempre están interesados en conocer más del mundo.

2.1.2 Fase de focalización

Para llevar a cabo el proceso de indagación, es necesario que los docentes consideren llevar a cabo las acciones de las fases de la ECBI, de manera ordenada. Por ende, es fundamental considerar esta primera fase, ya que dentro de esta se puede captar el interés del estudiante por el tema a indagar (Vadillo, 2015). Ante ello, las docentes expresaron lo siguiente:

En primer lugar, el momento que nosotros podemos obtener a parte de la motivación que debemos de tener con nuestros niños es el empezar siempre con una pregunta. En base a eso los chicos investigan, hacen sus hipótesis y en base a esa pregunta, ellos responden por qué creen (DE.1).

La docente entrevistada N° 1 resalta que es indispensable el iniciar con una pregunta que genere en los estudiantes curiosidad y los motive a proponer posibles respuestas a dicha pregunta. Por tanto, dicha pregunta debe estar bien formulada, es decir no debe ser una pregunta cerrada, sino debe ser una pregunta comprensiva y que propicie la búsqueda de respuestas; todo ello motivará a los estudiantes a interesarse por el tema. Martínez y Poma (2019) están de acuerdo al mencionar que para el logro de una indagación efectiva se deben formular preguntas que conduzcan a ello y, por tanto, no conlleven a una respuesta sencilla y rápida. Esto quiere decir, que el docente debe de reflexionar previamente en relación a la pregunta que planteará a sus estudiantes, con el propósito que esta promueva el interés por indagar y, por ende, se logre dicho objetivo.

En añadidura, la docente entrevistada N° 1 expresó que en esta primera fase la pregunta va acompañada por las respuestas que los estudiantes formulan, respuestas en base a sus experiencias y saberes previos, por tanto, estas respuestas son conocidas como las hipótesis que ellos brindan. Además, como menciona Vadillo (2015) es importante que el docente motive a los estudiantes a formular sus hipótesis y les recalque que no hay respuestas erróneas, debido a que posteriormente sus respuestas serán contrastadas, tras la investigación que realicen. Por ello, es sumamente importante el planteamiento de hipótesis en esta primera fase, así como, las preguntas problematizadoras que se realicen previamente.

Asimismo, la docente entrevistada N° 3 brindó una respuesta similar a la primera docente, al mencionar que en esta fase se inicia con las preguntas de investigación; además de otros aspectos:

Todo parte de un problema de investigación, de un planteamiento de preguntas de investigación; lo cual va a conllevar a los niños a poder investigar, informarse, etc. (DE.3).

Lo expresado por la docente entrevistada N° 3 hace referencia a que todo descubrimiento o nuevo conocimiento de las ciencias parte de un problema, de una pregunta; que se encuentra en relación con lo desconocido o lo que se quiere conocer a profundidad. Por tanto, algunas características claves implicadas en este proceso son la curiosidad e interés que se tiene por el tema a indagar. Por ende, la docente también menciona que estos aspectos lo impulsarán a realizar un proceso de indagación para llegar a la respuesta. Ante esto, es crucial mencionar que los niños desde muy pequeños tienen interés por conocer el mundo, lo cual es una característica innata en ellos que los docentes deben aprovechar al momento de proponer un tema a indagar.

Esto es expuesto por el MEN (como se citó en Perilla, 2018) al afirmar que los niños tienen una capacidad de asombro por el mundo y, por tanto, constantemente tienen preguntas sobre el mismo, lo cual debe ser valorado por los docentes en las clases de ciencias, de esta manera, estarán atendiendo a las necesidades e intereses de sus estudiantes en el proceso de aprendizaje. Añadido a ello, Furman (2016) sujeta que durante los primeros grados de educación se deben sentar las bases del pensamiento científico, para que de manera progresiva el estudiante desarrolle una postura crítica del mundo, lo cual conlleva a que el estudiante constantemente esté buscando respuestas a nuevos temas relacionados a las ciencias, de manera autónoma.

En las entrevistas, ambas docentes coinciden en que se debe iniciar el tema partiendo de una pregunta o situación problemática. Ante esto, la docente entrevistada 2, resalta que seguidamente de la situación presentada se considera necesario el recojo de saberes previos de los estudiantes:

Bueno tenemos el inicio, en donde se recogen los saberes previos y se hacen la hipótesis, aunque las actividades en cada clase varían, porque es según el objetivo lo que tú desarrollas (DE.2).

Lo mencionado por la docente entrevistada N° 2 se enfoca en la implicancia de los conocimientos previos que tienen los estudiantes respecto al tema, ya que gracias a estos la docente tendrá un panorama general de lo que sus estudiantes comprenden y así podrá guiar de mejor manera el proceso educativo. Asimismo, Guarín (como se citó en Orozco, 2020) recalca que, para lograr el objetivo de la metodología indagatoria, lo cual es el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes, es crucial el considerar inicialmente sus conocimientos previos, puesto que de esta manera tanto docentes como estudiantes serán conscientes de las ideas preconcebidas con que iniciaron los estudiantes y qué es lo que han modificado o mejorado al finalizar la indagación.

Asimismo, se puede decir que las tres docentes consideraron aspectos muy relevantes de la fase de focalización, partiendo ya sea del planteamiento de una pregunta o situación problemática y posterior a ello, el planteamiento de hipótesis brindadas por parte de los estudiantes, lo cual permite comprender que esta primera fase es crucial para dar apertura a la ejecución de las siguientes fases de la indagación.

2.1.3 Fase de exploración

La segunda fase de la ECBI permite que los estudiantes planifiquen y logren, a través del uso de diversas fuentes y materiales, llegar a una solución o respuesta de la pregunta inicial. Es así, que durante la entrevista las docentes de aula manifestaron que esta fase es necesaria para que los estudiantes exploren desde las diversas formas posibles para comprender y llegar a la solución:

Lo que descubren por ellos mismos se evidencia en la fase que van a trabajar, como el experimento (DE.2).

La docente entrevistada N° 2 resalta que, en esta segunda fase, los estudiantes van a realizar actividades como la experimentación, dentro de la cual, ellos realizan una serie de acciones como el ir interpretando los resultados que obtienen, discutirlos, analizarlos; de tal forma que lleguen a los resultados que esperan. Esto se ampara en lo mencionado por Pedaste et al. (2015), quienes resaltan que durante esta segunda fase los estudiantes realizan procesos tales como, planificación, ejecución, interpretación de hallazgos, etc.; los cuales son insumos necesarios para las próximas fases a realizar.

Asimismo, cabe resaltar que el rol docente durante este proceso de experimentación es esencial, ya que debe estar monitoreando las acciones que realizan los estudiantes, responder sus inquietudes y dificultades, redireccionarlos si se están desviando del objetivo, entre otros. Estas acciones propician que los estudiantes sean los protagonistas de su proceso de aprendizaje. Por ende, Everaert (2016) resalta que el rol del docente es principalmente el de ser un guía para sus estudiantes, de esta forma, propicia que sus estudiantes construyan sus aprendizajes sobre las ciencias.

En añadidura, otra docente hizo mención de los experimentos que realizan los estudiantes, explicando los aspectos necesarios a considerar para que ellos lleven a cabo esta acción:

Posterior a ello, una de las actividades que realizan ellos es la experimentación, experimentan con diversos recursos que ellos puedan tener, esos recursos tienen que estar adaptados a los que ellos puedan acceder (DE.3).

Lo mencionado por la docente entrevistada N° 3 hace referencia a la importancia de diversificar los materiales que los estudiantes vayan a utilizar para la experimentación. Es decir, los recursos que utilicen deben ser contextualizados, ahí es donde entra el rol docente al planificar previamente que recursos se pueden o no utilizar, en un determinado contexto y de acuerdo a las características particulares de los estudiantes.

Por ejemplo, en el contexto de educación a distancia, los estudiantes deben realizar los experimentos con los materiales que tengan en casa. Ahí el docente debe considerar todos esos aspectos en particular, para el logro de objetivos planteados. Ante esto, Devés y Reyes (2007) enfatizan que los recursos que se vayan a utilizar deben ser coherentes y permitir que se aborde el tema, desde la metodología indagatoria.

En adición, Castillo y Castillo (2018) resaltan que una de las características que diferencia a la ECBI de otras metodologías es el uso de materiales de fácil acceso, como, por ejemplo, materiales domésticos. Por tanto, el experimento puede ser realizado en diversos espacios y no necesariamente se requiere de un laboratorio equipado, lo cual es ideal, especialmente en contextos de educación a distancia, donde los estudiantes tendrán que realizar sus experimentos desde casa y con materiales que tengan.

En síntesis, se puede concluir que las docentes entrevistadas coinciden en mencionar que dentro de la fase de exploración los estudiantes experimentan con diversos tipos de materiales, esto permite que ellos puedan comprender de mejor manera el problema y así llegar a la solución en base a sus evidencias. En esta misma línea, Pedaste et al. (2015) afirman que los estudiantes durante esta fase se enfocan en la búsqueda de respuestas al problema planteado, para luego comparar sus hallazgos con las ideas que mencionaron anteriormente.

2.1.4 Fase de reflexión

Esta fase es muy importante ya que permite a los estudiantes reflexionar en torno a sus hallazgos y así llegar a respuestas sólidas, en base al procedimiento que realizaron previamente. Ante ello, una de las docentes entrevistadas manifestó el proceso que realizan dentro de esta tercera fase de indagación:

Luego de investigar y hacer toda una serie de consultas dadas, ellos vuelven a retroceder a su pregunta y verifican si la respuesta que han respondido está dentro de lo correcto. Entonces, en base a ello se pueden dar cuenta ellos mismos, de acuerdo a la evaluación formativa, pueden darse cuenta si la respuesta que han dado está acertada o qué van a mejorar de esas respuestas o qué han aprendido en base a esa indagación que ellos han podido hacer en base a una pregunta. (DE.1).

Como se logra evidenciar, la docente entrevistada N° 1 resalta que, tras la investigación, los estudiantes vuelven a sus hipótesis previas, las cuales surgieron en la fase 1. Y lo que realizan es una comparación entre sus hipótesis y los hallazgos obtenidos en la fase

anterior. Esto les permite no sólo comprobar si sus hipótesis sobre el tema fueron correctas, sino que, además, les permite entender la importancia de argumentar una respuesta con bases sólidas. Además, la OCDE (como se citó en Martín, 2020) enfatiza que el conocimiento al cual lleguen los estudiantes les permitirá entender y tener una postura crítica sobre el mundo, para así, tomar decisiones más apropiadas cuando sea necesario.

Asimismo, es relevante mencionar que la docente expresa que son los estudiantes quienes realizan todas estas acciones, por lo que destaca la importancia del rol de los estudiantes para lograr aprendizajes significativos. En la misma línea, Vadillo (2015) explica que en esta fase el aprendizaje logra ser autónomo, debido a que son los propios estudiantes quienes analizan y comparten sus hallazgos a los demás, mientras que el docente actúa como guía durante este proceso.

2.1.5 Fase de aplicación

Es de suma importancia destacar que, durante las intervenciones, ninguna docente destacó la proyección de la ECBI en ámbitos de la vida cotidiana de los estudiantes, sino que, solo se enfocaron en resaltar la importancia de contrastar la información recopilada tras la indagación, con las hipótesis previas; lo cual evidencia que probablemente no consideran necesario la fase de aplicación, durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias. Esto se evidencia en la siguiente respuesta:

pueden darse cuenta si la respuesta que han dado está acertada o qué van a mejorar de esas respuestas o qué han aprendido en base a esa indagación que ellos han podido hacer, en base a una pregunta. (DE.1).

Lo expresado por la docente, alude a las características propias de la fase anterior, de reflexión, en donde, los estudiantes analizan y comparan sus hallazgos con las hipótesis brindadas en un inicio; de la misma forma los estudiantes reflexionan sobre sus aprendizajes y el cómo llegaron a ello. Sin embargo, en la respuesta de la docente no se menciona aspectos propios de la última fase. La cual hace referencia a cómo los estudiantes pueden aplicar lo aprendido a situaciones de la vida, aspecto fundamental de esta fase.

Ante lo mencionado, Yaranga (2015) resalta la importancia de considerar esta última fase durante la ECBI, debido a que en ella los estudiantes pueden analizar las conclusiones a las que llegaron y cómo lo que aprendieron les puede ser útil en su vida

diaria. O sea, en esta fase se brinda la oportunidad para que los estudiantes entren en contacto con su realidad y sean conscientes si lo que están aprendiendo realmente sirve para ser aplicado de alguna forma a su vida, lo cual los motiva a seguir aprendiendo y conociendo acerca del mundo.

De la misma forma, Martínez y Poma (2019) mencionan lo esencial que es esta fase, debido a que puede ser aprovechada para que se generen nuevas investigaciones relacionadas con las previas, esto porque los aprendizajes son adaptables a nuevas situaciones, lo cual motiva a los estudiantes a seguir indagando. Además, los autores resaltan que esta fase permitirá al docente evidenciar si sus estudiantes lograron internalizar efectivamente sus aprendizajes o qué acciones pueden realizar para mejorar.

Pese a lo expuesto anteriormente, es relevante señalar la justificación que brindó una de las docentes entrevistadas, respecto a cómo el contexto actual de educación a distancia dificulta la ejecución efectiva de la ECBI y, por ende, de sus fases:

Entonces, los momentos en esta virtualidad no son los mismos que la presencialidad, definitivamente se acortan más; sin embargo, cada paso y cada proceso dentro de la enseñanza tiene que ser más preciso y consistente para que ellos mismos puedan darse cuenta a qué apuntan los propósitos (DE.3).

La explicación brindada por la docente entrevistada 3 evidencia que el contexto actual limita el desarrollo de la ECBI, y por tanto de sus fases. Debido a esto, explica la necesidad que tienen los docentes de diversificar y reducir los procesos, de acuerdo al propósito que se tenga. Pese a ello, es fundamental, que los docentes busquen diversas maneras de ejecutar cada fase de la ECBI, aún en un contexto de educación a distancia, pues, como se mencionó, cada fase es necesaria para el logro de aprendizajes significativos de las ciencias, los cuales son importantes para entender el mundo y así actuar en él. Del mismo modo, autores como Mora, Moreno y Muñoz (2019) afirman que a través de la ejecución de las fases de la ECBI los estudiantes pueden construir representaciones mentales más estructuradas y complejas, así como, avanzar en los procesos propios de las ciencias, como la problematización, formulación de hipótesis y análisis de datos e información.

2.2 Habilidades del pensamiento científico

La segunda categoría hace referencia a las habilidades del pensamiento científico. Por ende, se analizó a través de las siguientes subcategorías: habilidad de la observación, clasificación, inferencia, formulación de preguntas y planteamiento de hipótesis. Asimismo, el análisis se dirigió en el desarrollo del objetivo: “Identificar las habilidades del pensamiento científico que se desprenden de la enseñanza de las ciencias basada en la indagación en estudiantes del segundo grado de primaria de un colegio público, en el marco de educación a distancia”.

2.2.1 Habilidad del planteamiento de hipótesis

En referencia a esta primera habilidad, Harlen (como se citó en, Herrera, Rodríguez y Rojas, 2019) explica que la habilidad del planteamiento de hipótesis permite que los estudiantes puedan dar explicaciones sobre una situación problemática y a diferencia de otros enunciados, las hipótesis se basan en las ideas preconcebidas que tienen los estudiantes, las cuales se encuentran relacionadas con el tema propuesto a indagar. Por ende, es de suma importancia que esta habilidad sea desarrollada, puesto que permite el recojo de saberes previos y esto permite al docente tener conocimiento de lo que los estudiantes conocen del tema y considerar ello para dirigir el proceso educativo.

El planteamiento de hipótesis es una de las habilidades que debe promoverse durante las primeras fases de la ECBI, debido a que posteriormente los estudiantes deberán comprobar sus hipótesis, en base al proceso de indagación que decidan realizar, con la guía del docente. Ante esto, dos de las docentes manifestaron lo siguiente:

En ciencias empezamos con una pregunta qué es lo que, por ejemplo, por qué crees tú que debes usar el internet con mucha responsabilidad. En base a la pregunta que se les dice, los chicos hacen sus hipótesis, entonces ellos responden por qué creen eso (DE.1).

[...] cuando ellos mismos formulan hipótesis, van buscando el medio más adecuado, en base a la meta, para tener más conocimiento (DE.2).

Las docentes entrevistadas N° 1 y N° 2 coinciden en mencionar que son los estudiantes quienes realizan sus propios planteamientos de hipótesis previa búsqueda de información. Además, la docente entrevistada N° 2 resalta que son ellos quienes deciden qué fuentes de información utilizarán para que posteriormente las hipótesis sean contrastadas con la información hallada y así los estudiantes puedan verificar si sus hipótesis fueron correctas o no, pues todo esto contribuirá al proceso de aprendizaje del tema científico.

Ante lo mencionado por las docentes entrevistadas N° 1 y N° 2, autores como Rojas y Cerchiaro (2020) explican que a través de esta habilidad los estudiantes representan lo que comprenden ante la situación o pregunta problemática que les han formulado previamente, por ende, en base a su entendimiento sobre el tema darán sus respuestas, las cuales están relacionadas con sus saberes previos. Esto no quiere decir que son las respuestas finales al problema o pregunta, sino que las hipótesis suelen ser las posibles respuestas que necesitan ser comprobadas, tras la realización de una búsqueda de información y experimentación. Debido a todo lo mencionado, se evidencia la relevancia que tiene esta habilidad en los primeros grados de primaria.

2.2.2 Habilidad de la observación

Una de las habilidades del pensamiento científico que se debe promover en los estudiantes es la observación. Pese a ello, las docentes manifestaron durante la entrevista que, al estar en una modalidad de educación a distancia, esta habilidad puede verse afectada por la escasez del contacto de los estudiantes con los materiales o recursos del área, así como, por la dificultad de supervisión o monitoreo de ellas. Para una mayor comprensión, se mostrará las respuestas que brindaron:

Ahorita si te soy sincera es un poco más difícil darme cuenta como el niño puede haberlo hecho porque pueden mandar el video tutorial de lo que el niño ha realizado, pero no es lo mismo que lo pueda hacer en aula (DE.1).

Lo mencionado por la docente entrevistada N° 1 implica una preocupación, ya que considera que desde la modalidad de educación a distancia es complejo saber si los estudiantes son los que realizan las actividades, como la experimentación y sus hallazgos o son algunos familiares los que realizan esto. Por tanto, al ser difícil identificar esto, peor aún, el identificar las habilidades del pensamiento científico que estén desarrollando los estudiantes, en particular la habilidad de la observación, ya que la experimentación implica la práctica de esta habilidad, especialmente en los primeros grados de educación primaria, donde los estudiantes requieren observar a detalle los objetos estudiados.

Ante lo mencionado, Ortiz y Cervantes (2015) enfatizan que la habilidad de la observación es una de las primeras habilidades que debe ser desarrollada, puesto que implica el uso de los sentidos, por lo que se la asocia más bien a una actividad de percepción, que se va poniendo en práctica y desarrollando de manera progresiva. Además, se debe recordar que los niños tienen gran curiosidad por conocer el mundo, por tanto, se debe aprovechar su interés y promover el desarrollo de esta

habilidad. Debido a ello, es fundamental que sean los estudiantes los protagonistas de su proceso de aprendizaje.

Del mismo modo, otra docente explicó que la modalidad de educación a distancia dificulta el desarrollo de diversos momentos, por tanto, el desarrollo de habilidades como la observación:

En este caso, por ejemplo, al ser virtual me comunico con los estudiantes a través de la plataforma zoom, no parte tanto de la observación, sino más bien de una situación, la interpretación que le dan a esa situación (DE.3).

La docente entrevistada N° 3 hace mención que al iniciar la sesión, por estar en una modalidad de educación a distancia, los estudiantes no inician observando el objeto de estudio, sino que, se inicia planteando una situación problemática, la cual ellos tendrán que interpretar, pero no enfatiza en qué otros momentos de la indagación los estudiantes observan el objeto o material en estudio, pese a ello, se sabe que los estudiantes realizan otras actividades como la experimentación, la cual fue comentada por la docentes en párrafos anteriores, por lo cual, al estar los estudiantes en contacto con los materiales de estudio estarán poniendo en práctica su habilidad de observación.

Ante lo mencionado, autores como Almanza, Hernández, Mendoza y Mendoza (2018) resaltan la importancia de brindar a los estudiantes espacios donde puedan observar a detalle el objeto o situación de estudio, con el propósito de que desarrollen de mejor manera su habilidad científica, así como, fortalecer su capacidad de comunicar sus ideas con total libertad, lo cual puede generar un intercambio de ideas y posturas frente al tema entre todos los estudiantes, espacio ideal para debatir y exponer sus ideas con bases fundamentadas científicamente. Además, esto propicia un entorno adecuado para la formulación de preguntas entre pares y preguntas guiadas por el docente.

2.2.3 Habilidad de la formulación de preguntas

En lo referido a la habilidad de la formulación de preguntas, las docentes entrevistadas expresaron la importancia de la formulación de preguntas al iniciar el tema a indagar, partiendo desde el proceso de enseñanza, como lo señalan a continuación:

En primer lugar, el momento que nosotros podemos obtener a parte de la motivación que debemos de tener con nuestros niños, es el empezar siempre con una pregunta (DE.1).

La respuesta de la docente entrevistada N° 1 enfatiza lo esencial que es para ella el iniciar el tema a indagar con una pregunta planteada por ella, esto permite contextualizar a los estudiantes en torno al tema y puede llegar a generar en ellos curiosidad por conocer más de este. Asimismo, el iniciar con una pregunta alude a que la docente desea conocer lo que piensan sus estudiantes en torno al tema, qué conocen y hasta dónde pueden conocer del tema, lo cual se ajusta a una forma de enseñar ciencias diferente a la tradicional, la cual considera al estudiante como un receptor pasivo.

Pese a ello, la docente no mencionó en ningún momento las preguntas que los estudiantes le hacen durante el proceso de indagación o cómo ella propicia espacios y situaciones que permiten a los estudiantes realizar preguntas referentes al tema, lo cual es de suma importancia, ya que se debe recordar que lo que se espera es que sean los estudiantes quienes desarrollen progresivamente su habilidad de formulación de preguntas. Ante lo mencionado, autores como Ortiz y Cervantez (2015) explican que constantemente los estudiantes de los primeros grados tienen preguntas sobre el mundo, porque están muy interesados por conocerlo cada vez más. Por ende, los docentes deben propiciar momentos para que los estudiantes generen dichas preguntas, desarrollando así esta habilidad.

Ahora bien, durante las entrevistas, otra docente expresó de forma similar que las preguntas al iniciar el tema son relevantes, ya que son un paso previo a los procesos que seguirán los estudiantes para responderla.

[...] todo parte de un problema de investigación, de un planteamiento, de unas preguntas de investigación; lo cual va conllevar a los niños a poder investigar, informarse, etc. (DE.3).

Del mismo modo, la respuesta de la docente entrevistada N° 3 hace referencia a lo esencial que es realizar las preguntas indagatorias, para que así los estudiantes inicien con la indagación respectiva, más en ningún momento alude a las preguntas que los estudiantes generan cuando están indagando o sobre un tema científico en particular que ellos quieran conocer. Por ende, posiblemente cuando la docente se refiere a la habilidad de formulación de preguntas, considera que es ella quien debe realizar las preguntas a los estudiantes y no los estudiantes a ella. Sin embargo, para cumplir los propósitos del área es necesario que no sólo las docentes formulen preguntas, sino también los estudiantes.

En añadidura, es importante que las docentes consideren lo esencial que es esta habilidad en los estudiantes, ya que a medida que ellos van aprendiendo a formular preguntas apropiadas para el tema, se motivarán en generar más preguntas sobre cómo funciona el mundo y buscarán respuestas a las mismas, de manera autónoma, aún fuera de clases, lo cual contribuye a la construcción de sus aprendizajes (Martí como se citó en Herrera, Rodríguez y Rojas, 2019).

2.2.4 Habilidad de la clasificación

Es importante resaltar que, durante las entrevistas, las docentes se enfocaron en resaltar aspectos como las actividades que realizan los estudiantes, priorizando la experimentación que realizan en sus casas y mencionaron algunas fases de la ECBI; sin embargo, no fueron sumamente explícitas al mencionar las habilidades del pensamiento científico. Pese a ello, una docente expuso lo siguiente al referirse a la experimentación que realizan los estudiantes:

[...] una de las actividades que realizan ellos es la experimentación, experimentan con diversos recursos que ellos puedan tener, esos recursos tienen que estar adaptados a los que ellos puedan acceder (DE.3)

La respuesta de la docente entrevistada N° 3 evidencia la adaptación al contexto y características particulares que cada estudiante presenta y a pesar que no menciona las habilidades científicas implicadas durante la experimentación, se conoce que, durante este proceso, el estudiante requiere de algunos criterios para clasificar desde los materiales a utilizar hasta las características particulares que poseen cada uno de ellos. Por ende, se asume que esta habilidad se encuentra implicada durante la experimentación que realizan los estudiantes.

A pesar de ello, es importante que los docentes sean conscientes de la importancia de esta habilidad, ya que como mencionan Ortiz y Cervantez (2015) gracias al desarrollo de esta habilidad los estudiantes pueden clasificar los objetos de estudio de acuerdo a la construcción de criterios que ellos mismos consideren apropiados, lo cual contribuye a que el aprendizaje sea más autónomo, de acuerdo al estilo de aprendizaje de cada uno. Además, al conocer los docentes la importancia de esta habilidad científica, buscarán diversas maneras de desarrollarla durante las fases de la ECBI y no sólo durante la experimentación, pues como se sabe, no siempre los estudiantes van a realizar experimentos, peor aún, en un contexto de educación a distancia.

2.2.5 Habilidad de la inferencia

En lo que respecta a la habilidad de la inferencia, cabe enfatizar que las docentes entrevistadas manifestaron que, al ser las clases desde una modalidad virtual, algunas competencias y capacidades del área de ciencias no se están priorizando, por lo que no se están desarrollando todas las habilidades científicas en los estudiantes.

[...] hay varias competencias que no se han podido desarrollar debido a la misma coyuntura que estamos viviendo (DE.1).

La respuesta de la docente entrevistada N° 1 se sujeta a que el contexto actual de pandemia dificulta el desarrollo de diversos temas del área, por tanto, hay habilidades que se están priorizando, mientras que otras no. Esto es algo rescatable ya que la enseñanza siempre debe ser contextualizada, respondiendo a las necesidades e intereses en particular de los estudiantes.

Pese a ello, autores como Cardona, Gómez y Pino (2018) afirman que gracias a esta habilidad los estudiantes pueden obtener un mayor bagaje de información, a parte de lo ya indagado; lo cual no sólo les permite conocer más sobre el problema o fenómeno estudiado, sino que los impulsa a seguir aprendiendo más sobre el tema e incrementa sus conocimientos científicos, por este motivo, los docentes deben promover el desarrollo de la habilidad de inferencia en los estudiantes de los primeros grados.

Por otro lado, la docente entrevistada 3 explicó que el desarrollo de las habilidades científicas en el contexto de educación a distancia es distinto y, por ende, solo se priorizan algunas habilidades.

[...] muchas habilidades que son de ciencias no se están llevando a cabo, no se están desarrollando por la situación que estamos viviendo actualmente (DE.3).

Durante la entrevista, la docente N° 3 sólo se enfocó en resaltar el desarrollo de algunas habilidades científicas, mientras que no aludió a otras habilidades, como la inferencia, sino que mencionó una explicación lógica, de acuerdo al contexto actual. Pese a ello, es importante que los docentes sean conscientes de la importancia de cada habilidad y decidan en qué momentos o clases se deben priorizar unas en vez de otras, dependiendo del propósito que se tenga.

Del mismo modo, autores como Facione (como se citó en Hoyos, Ruiz y Toro, 2018) expresa que la habilidad de inferencia es sumamente relevante, ya que esta permite a los estudiantes identificar y verificar si tienen los elementos que necesitan para sacar las conclusiones respectivas de sus trabajos de investigación y de no ser así pueden contar con la guía del docente para ver qué se pueden hacer para conseguir los aspectos que faltan.

Por otro lado, aunque en las respuestas, ninguna docente hizo referencia a la habilidad de la inferencia de manera explícita, se asume que, no significa que no se esté desarrollando esta habilidad en los estudiantes. Es posible que no la consideren como una habilidad primordial; pero de alguna manera los estudiantes fortalecen esta habilidad, ya que como se ha evidenciado en las respuestas anteriores, las docentes resaltan que ellos realizan distintas actividades indagatorias, como la búsqueda de información, experimentación, etc. Por tanto, es muy probable que en la ejecución de estas actividades pongan en práctica esta habilidad.

A modo general, se puede concluir en esta segunda categoría de investigación que los docentes priorizan algunas habilidades del pensamiento científico más que a otras, debido al contexto en el que nos encontramos. Sin embargo, es relevante destacar que no todas las habilidades se deben poner en práctica en la misma clase, sino que depende del tema y objetivo. Pese a ello, sí se deben considerar la función e importancia de cada una de estas, para el logro de aprendizajes de las ciencias.

2.3 Recursos de repositorio que favorecen la fase de exploración

La tercera categoría alude a los recursos de repositorio que favorecen la exploración. El análisis fue dado a través de las siguientes subcategorías: audio y podcast, imágenes y sonidos, videos y documentos. En añadidura, el análisis se dirigió en desarrollo al objetivo: "Identificar los recursos de repositorio que contribuyen al desarrollo de la fase de exploración de la enseñanza de las ciencias basada en la indagación en estudiantes del segundo grado de primaria de un colegio público, en el marco de educación a distancia".

2.3.1 Audio y podcast

En referencia a la presente subcategoría, se halló una discordancia entre lo que expresaron las docentes y lo que expresaron los estudiantes durante las entrevistas. En

primer lugar, es relevante destacar que las docentes enfatizaron que entre los recursos que más suelen utilizar en las clases de ciencias, se encuentran los vídeos, ya que frecuentemente hacían alusión a ello:

Bueno buscamos información en Google, videos, [...] yo envío los vídeos y ellos también por iniciativa los buscan (DE.2).

[...] según las necesidades del estudiante, según lo que ellos puedan tener, poseer o acceder hemos tratado de buscar la forma que sea más fácil para ellos. Por ello, se les envía audios, videos, fotografías e imágenes más didácticas (DE.3).

Como se evidencia en las respuestas de las docentes entrevistadas N° 2 y N° 3, resaltan el uso de videos como un recurso que sirve para explicar o guiar lo que deben hacer respecto al tema, esto debido a que se adapta al contexto y características del grupo de estudiantes. Sin embargo, durante la entrevista a los estudiantes, ellos más bien enfatizaron el uso constante que realizan las docentes sobre los audios, para realizar las explicaciones necesarias de las clases:

Los audios los utiliza durante toda la clase (E.1)

Ella utiliza audios para que nos guíemos sobre la clase (E.4).

Y lo que más utiliza son los audios (E.5).

Las respuestas de los estudiantes entrevistados N°1, N° 4 y N° 5 demuestran que el recurso de repositorio más utilizado durante las clases son los audios. Ahora bien, ello no quiere decir que no usen otros recursos, sino que, el recurso usado constantemente es el audio. Además, se debe recalcar que en la selección del mismo ha influido las características propias de los estudiantes y las posibilidades que tienen de acceder y usar estos recursos.

Asimismo, los resultados del cuestionario muestran que la mayoría de los estudiantes encuestados escuchan audios constantemente para conocer información adicional al tema indagado. Esto demuestra que los estudiantes desde edades tempranas están interesados por seguir conociendo y comprendiendo cómo es el funcionamiento del mundo, por tanto, acuden a recursos que son más sencillos para ellos de utilizar.

Ante esto, Celaya, Ramírez, Naval, y Arbués (2020) explican que los audios y podcast se adaptan de acuerdo a cada situación y propósito, por tanto, pueden ser usados ya sea para escuchar explicaciones científicas, bibliografías, noticias, entre otros. Esto probablemente es la razón por la cual las docentes utilizan frecuentemente los audios,

a pesar que no lo hayan mencionado durante las entrevistas. Además, este recurso es ideal para ser usado como una fuente de información, durante la fase de exploración, debido a que los estudiantes necesitan indagar utilizando diversas fuentes. No obstante, es fundamental utilizar recursos variados, considerando el contexto y objetivo de aprendizaje.

2.3.2 Imágenes y sonidos

En referencia a esta categoría, durante las entrevistas docentes y estudiantes hicieron mención de estos recursos. Sin embargo, una de las docentes entrevistadas enfatizó que muchos de los REA, incluidas las imágenes y sonidos son usados, pero adaptados al contexto de los estudiantes de la institución educativa:

[...] según las necesidades del estudiante, según lo que ellos puedan tener poseer o acceder hemos tratado de buscar la forma de que sea más fácil para ellos. Por ello, se les envía vídeos, fotografías e imágenes más didácticas (DE.3).

La docente entrevistada N° 3 sujeta que el uso de los REA, depende mucho del contexto y particularidades de cada estudiante; así como el objetivo de aprendizaje. Esto implica una selección rigurosa y previa de los recursos que van a utilizar en cada clase. Por ello, recursos como las imágenes y sonidos se usan en ciertas ocasiones.

Asimismo, durante las entrevistas a los estudiantes, uno de ellos explicó el uso de imágenes que tienen tanto docentes como estudiantes:

[...] cuando usa imágenes los utiliza a veces al inicio de la clase. Las imágenes tienen el cómo hacer los experimentos, cómo hacer la tarea (E.5).

Ante esto, el estudiante entrevistado N° 5 evidencia un uso específico de dichos recursos para la realización de algunas actividades dentro de la ECBI, lo cual es apropiado según autores como Insausti (2014), quien explica la necesidad del uso de una variedad de REA que deben utilizar los estudiantes al momento de indagar y como dentro de estos recursos se incluyen las imágenes y sonidos, los cuales permiten a los estudiantes enriquecer su proceso de aprendizaje, así como también, contribuyen al desarrollo de habilidades como la observación y los motivan a seguir indagando.

2.3.3 Vídeos

En esta subcategoría se encontró que tanto docentes como estudiantes expresan que los vídeos son utilizados principalmente para brindar alguna explicación, pautas del tema o también, como introducción general del tema. Primeramente, se expondrá lo que manifestaron las docentes:

[...] el video tutorial les ayuda como para que lo vean como una película y van viendo los pasos de la sesión de aprendizaje y se le da énfasis al producto que nosotros necesitamos que el niño realice, entonces hemos evitado todo eso y a mí me ha ayudado mucho el video tutorial (DE.1).

Bueno, por mi parte, los recursos que uso son solo ppt, zoom, los videos donde se dan los tutoriales que se les envía. (DE.3).

Las respuestas brindadas por las docentes entrevistada N° 1 y N° 3 evidencian que el uso de vídeos en las clases de ciencias tiene como objetivos el brindar pautas de la sesión, explicar el tema y lo que deben hacer como tarea los estudiantes. Además de esto, una docente expresó la motivación que puede generar este recurso en los estudiantes por seguir aprendiendo sobre el tema:

En la parte de la enseñanza estos videos son de apoyo y de información y los niños se motivan cuando tienen este tipo de recursos y estos recursos se utilizan en algunas clases (DE.2).

La respuesta evidenciada por la docente entrevistada N° 2 que este es un recurso usado en algunas clases y durante la fase de exploración principalmente, que es cuando los estudiantes realizan búsqueda de información desde diversas fuentes. Pese a ello, los estudiantes entrevistados expresaron que los videos son utilizados principalmente al inicio de la clase:

A veces en el principio de la clase manda unos vídeos de cómo va germinando la planta, eso nomás (E.3).

En toda la clase ella usa los audios, cuando iniciamos la clase nos manda un video, no todo el rato (E.4).

Las respuestas de los estudiantes N° 3 y N° 4 aluden a que el uso de este recurso se da primordialmente durante la fase de focalización, para captar la atención y brindar un panorama del tema. Sin embargo, las docentes manifestaron que el uso de los videos, les permite enseñar ciertos aspectos del tema que pueden ser difíciles de comprender, ya que son estudiantes de los primeros grados, así como brindar pautas de las actividades a realizar.

Por otro lado, las respuestas de los estudiantes en el cuestionario permiten comprender aún más el contexto particular en el cual se desenvuelven, ya que la mayoría de estudiantes señaló que pocas veces miran videos para comprender mejor el tema. Esto guarda relación con lo que dijeron en las entrevistas, puesto que las docentes solo les comparten videos en situaciones y momentos específicos, considerando previamente la accesibilidad que tienen los estudiantes.

Ahora bien, las docentes y estudiantes mencionaron las diferentes finalidades y momentos en los cuales se utilizan los vídeos, por tanto, se puede evidenciar la facilidad de uso de este recurso en diferentes momentos, por lo que, puede tener diversas finalidades educativas ya que muestra el contenido de manera sencilla y dinámica, lo cual logra captar el interés de los estudiantes (Luque y Chambi, 2018). Es por ello, que este tipo de recurso puede ser utilizado durante la fase de exploración, puesto que permite a los estudiantes obtener información relevante de tema a indagar, así como, le permite comprender las acciones que debe realizar durante la exploración.

2.4 Recursos de producción que fortalecen las habilidades del pensamiento científico

La última categoría alude a los recursos de producción que fortalecen las habilidades del pensamiento científico. El análisis fue realizado a través de las siguientes subcategorías: recursos para elaborar infografías, mapas conceptuales, tratamiento de imágenes y presentaciones. Además, en el análisis se buscó responder al objetivo: identificar los recursos de producción que contribuyen al desarrollo de habilidades del pensamiento científico en estudiantes del segundo grado de primaria de un colegio público, en el marco de educación a distancia.

2.4.1 Recursos para elaborar infografías

Es necesario resaltar que en lo que respecta a esta subcategoría, las docentes no manifestaron el uso de infografías por parte de los estudiantes. Pese a ello, una de ellas expresó que el uso de otros recursos por parte de los estudiantes, principalmente para presentar sus hallazgos y evidencias de las actividades o tareas.

Ellos mandan foto por WhatsApp, me mandan fotos de su trabajo o de su experimento que han hecho y cada uno de ellos tiene su portafolio en físico (DE.2)

La respuesta de la docente entrevistada N° 2 se sujeta a una limitación de recursos que utilizan los estudiantes, puesto que frecuentemente mencionan el uso de imágenes enviadas a través de un medio como el WhatsApp. Esto probablemente se debe al contexto y características que presentan los estudiantes, tal y como lo explicaron anteriormente las docentes. Pero, es importante conocer los beneficios que trae la elaboración de este tipo de recursos por parte de los estudiantes. Según Argoty, Colimba y Noguera (2018), las infografías permiten a los estudiantes plasmar información específica y relevante respecto a un tema y estas van acompañadas de imágenes que transmiten lo que se desea. Por tanto, la elaboración de infografías estimula el desarrollo de habilidades científicas y aporta a la mejora de la construcción de conocimientos por parte de los estudiantes.

2.4.2 Recursos para elaborar mapas conceptuales

En referencia a esta subcategoría, es relevante mencionar que las docentes no hicieron mención al respecto, por el contrario, los estudiantes encuestados mencionaron la frecuencia con que elaboran mapas conceptuales. Por ende, según las encuestas, ocho de un total de quince estudiantes expresaron que pocas veces realizan mapas conceptuales para presentar sus tareas a la docente, mientras que cinco estudiantes manifestaron que nunca han realizado un mapa conceptual.

Ahora bien, Romero, Cazorla y Buzón (2017) explican la importancia que tiene el elaborar mapas conceptuales, puesto que estos son considerados como una red de conceptos organizados de manera jerárquica. Por tanto, gracias al desarrollo de los mismos, se estimula algunas habilidades científicas como la clasificación, ya que demanda la concentración de los estudiantes para seleccionar, clasificar y organizar la información que irá en el mapa. Sin embargo, esto no significa que siempre deben elaborar mapas conceptuales, ello dependerá del propósito de aprendizaje que se tenga.

2.4.3 Recursos para el tratamiento de imágenes

En referencia a los recursos para el tratamiento de imágenes, tanto docentes como estudiantes entrevistados expresaron que utilizan muchas imágenes para mostrar principalmente las tareas que se dejan, debido a ello, las imágenes resultan ser la evidencia de las tareas o actividades.

Ellos mandan foto por WhatsApp, me mandan fotos de su trabajo o de su experimento que han hecho (DE.2).

Ese día hicimos un experimento, primero le mandamos foto sobre el crecimiento de las plantas y luego las cuidamos y al final también mandamos foto (E.5).

En primer lugar, una docente entrevistada N° 2 manifestó que las imágenes suelen ser usadas por los estudiantes, más no mencionó en qué momentos ella hace uso de las imágenes y mediante que recursos los proyecta. Asimismo, el estudiante N° 5 expresó que cuando realiza experimentos en casa, toma fotos del proceso de la actividad hasta su término y esas fotos son una evidencia de que ha cumplido con la tarea. Además de esto, el estudiante entrevistado N° 4 mencionó la razón por la cual prefiere usar las imágenes, siendo la finalidad la mencionada anteriormente.

Me gustan más las imágenes, para así mostrarle como he hecho la tarea (E.4).

Ante esto, se evidencia que predomina el uso de las imágenes para enviar las evidencias de haber cumplido con la tarea o actividad, más no se mencionó en qué otros momentos suelen usarse estos recursos. No obstante, se debería aprovechar el uso de las imágenes en diversos momentos del proceso educativo, pues esto es necesario para contribuir al desarrollo de habilidades como la clasificación y observación, ya que cada imagen transmite algo y es importante saber qué se quiere transmitir y seleccionar una imagen para ello.

Ahora bien, la mayoría de estudiantes mostraron como respuesta en el cuestionario que casi siempre buscan imágenes en internet para comprender de mejor manera el tema que estén aprendiendo en el área de ciencias. Esto significa que, a pesar de su contexto, los estudiantes buscan maneras diversas de seguir aprendiendo cómo funciona el mundo, lo cual muestra el gran interés que tienen por aprender temas relacionados a las ciencias y fortalece sus distintas habilidades científicas.

2.4.4 Recursos para diseñar presentaciones

Esta última subcategoría, alude a las presentaciones elaboradas por los estudiantes en plataformas como Prezi, animoto, Powtoon, etc., a través de las cuales los estudiantes pueden crear, diseñar, presentar y compartir su trabajo de manera online a sus demás compañeros y docentes. Estos recursos, además, permiten que los estudiantes guarden y almacenen sus presentaciones, para exponerlas a sus compañeros las veces que sea

necesario, tanto de manera virtual, como presencial y así recibir la retroalimentación respectiva (Insausti, 2014).

Ahora bien, es importante destacar que durante las entrevistas ningún estudiantes ni docentes mencionó el uso de plataformas, como las mencionadas anteriormente, para la realización de presentaciones y de exposiciones de sus tareas o hallazgos, respecto a un tema. Sin embargo, los estudiantes explicaron cuáles son los recursos que ellos utilizan para presentar sus tareas:

Cuando nos pide la miss que hagamos exposición, yo le mando videos (E.1).

Cuando yo termino la tarea le envío imagen y a veces audio (E.2).

Utilizo fotos e imágenes para presentar mi tarea, y alguna vez he utilizado videos para mi tarea (E.4).

Utilizo fotos o una imagen y si es del experimento, envío video explicando el experimento (E.5).

Las respuestas de los estudiantes entrevistados N° 1, 2, 4 y 5 evidencian que utilizan frecuentemente recursos que son accesibles para ellos, como, por ejemplo, las imágenes, videos y audios. En contraste, durante las encuestas realizadas, más de la mitad de estudiantes respondieron que frecuentemente elaboran videos para presentar sus tareas; así como, utilizan imágenes para la realización de las mismas.

Ante estas respuestas que brindaron es probable que esto se deba a que son estudiantes de los primeros grados y algunos de ellos no cuentan con los recursos y tiempo necesario para realizar una presentación de sus hallazgos a través de plataformas digitales. Además, esto es manifestado por una docente, quien explica por qué los estudiantes no utilizan una variedad de recursos para presentar sus tareas:

[...] como son tan pequeños la verdad que todavía necesitan el apoyo de sus papás y en estos casos, casi todos los papás solamente se conectan para la hora de la clase, algunos y les apoyan en hacer algunas cosas que se quedan de la clase para que lo presenten como evidencia (DE.2).

Ante ello, es importante buscar maneras de que los estudiantes realicen sus actividades indagatorias con múltiples recursos, adecuados a su contexto, lo cual significa que debe haber un trabajo y coordinación entre docentes y padres de familia para lograr que los estudiantes puedan desarrollar sus aprendizajes de las ciencias, desde diversas alternativas de solución.

A modo general, durante el análisis de cada categoría y sus respectivas subcategorías se ha evidenciado la importancia de los REA durante el proceso de enseñanza - aprendizaje de las ciencias, porque tanto estudiantes como docentes, requieren de diversas fuentes informativas para llegar a respuestas fundamentadas en cuanto a cómo funciona el mundo que nos rodea, especialmente en un contexto de educación a distancia.

Es así como todo esto evidencia la importancia de la selección adecuada de los recursos educativos abiertos, considerando para ello las necesidades e intereses de los estudiantes, la finalidad que tendrá cada recurso dentro de las fases de la ECBI, las habilidades del pensamiento científico que se desean fortalecer, así como, aspectos como el contexto y características del grupo de estudiantes.

Asimismo, cabe destacar que, las docentes entrevistadas manifestaron estar de acuerdo respecto a que los REA aportan en la enseñanza de las ciencias basada en la indagación, especialmente en el contexto de educación a distancia actual.

Considero que los recursos digitales sí aportarían, de acuerdo a la situación que estamos viviendo, no sólo para ciencias sino para todas las áreas (DE.2).

Yo considero que estos recursos aportan en la medida que éstos son más didácticos, sus materiales son más fáciles de transmitir y de alguna manera esquematiza mejor la información que uno desea enviarle (DE.3).

Las respuestas de las docentes entrevistadas N° 2 y N° 3 evidencian la importancia que tienen estos recursos y las ventajas que presentan durante el proceso educativo. Asimismo, es relevante considerar que los REA no sólo son útiles en el área de ciencias, sino que también, pueden ser usados para las otras áreas curriculares, tal y como lo señaló una docente; lo cual pone de evidencia que este tipo de recursos aportan de manera significativa en el ámbito educativo.

CONCLUSIONES

A través de la presente investigación se llega a las siguientes conclusiones respecto a los aportes de los recursos educativos abiertos en la enseñanza de las ciencias basada en la indagación:

En lo referido al primer objetivo específico referido a las fases de la ECBI, se llegó a la conclusión que las docentes ejecutan las tres primeras fases de la indagación, focalización, exploración y reflexión; sin embargo, no consideran la última fase, de aplicación. La fase de focalización es entendida por las tres docentes como aquella fase donde se formula una pregunta o se plantea una situación problemática a los estudiantes y se considera relevante los saberes previos que dicen ellos como parte de la hipótesis; pero mencionan que en este contexto de educación a distancia se limitan a realizar y proponer otras acciones como la observación de objetos en esta fase, ya que el entorno de los estudiantes dificulta el desarrollo de estas.

En segundo lugar, las docentes asumieron la fase de exploración como la más importante del proceso indagatorio, ya que ahí los estudiantes tienen la oportunidad de utilizar diversas fuentes y materiales accesibles para ellos y que pueden encontrar en casa, con la finalidad de buscar respuestas sólidas al problema. En la misma línea, las docentes consideran que en la fase de reflexión los estudiantes pueden comprobar si sus hipótesis previas fueron las correctas, ya que han realizado una serie de acciones en la fase anterior. Por ende, son los estudiantes quienes van construyendo sus aprendizajes y comprenden la importancia de brindar respuestas con fundamento y que han sido comprobadas. Pese a lo evidenciado, las docentes no hicieron alusión a la última fase de la indagación, la aplicación, la cual consiste en utilizar o trasladar lo aprendido a diversas situaciones de la vida diaria, ellas solo asumieron que la ECBI culmina con la comprobación de hipótesis y conclusiones del tema.

En lo referido al segundo objetivo específico que está relacionado con las habilidades científicas, las docentes mencionan que promueven el desarrollo de algunas habilidades, debido a que el proceso educativo debe responder a las demandas actuales. Por ello, consideraron que las principales habilidades a desarrollar son: la habilidad del planteamiento de hipótesis, la formulación de preguntas y la clasificación, mientras que no priorizaron en habilidades como la observación e inferencia. Pues bien, las docentes consideran que la habilidad del planteamiento de hipótesis surge durante

la primera fase, ya que, durante esta, ellas propician que los estudiantes expresen sus conocimientos previos respecto al tema.

En segundo lugar, las docentes asumen que la habilidad de formulación de preguntas es importante y que son ellas las que deben formular las preguntas problemáticas a los estudiantes al iniciar las clases, pero no consideraron importante las preguntas que los estudiantes realizan o pueden decir durante el proceso de aprendizaje. En lo referido a la habilidad de la clasificación, si bien las docentes no la expresaron de manera explícita, se entiende que los estudiantes fortalecen esta habilidad, durante la fase de exploración, ya que realizan actividades como la experimentación, lo cual implica clasificar los elementos o hallazgos que obtienen.

Sin embargo, las docentes no consideraron la habilidad de inferencia y justificaron que hay habilidades que no se priorizan porque el contexto actual lo limita. Del mismo modo, expresaron que prefieren no desarrollar la habilidad de la observación puesto que al ser las clases virtuales asumen que en ocasiones pueden ser los padres quienes estén ejecutando la actividad de clase y no sus hijos, por tanto, prefieren priorizar otras habilidades, de acuerdo al contexto.

En lo que respecta al tercer objetivo específico sobre los recursos de repositorio, las docentes utilizan recursos educativos abiertos adecuados al contexto y características de los estudiantes, por tanto, priorizan los más cercanos y accesibles para ellos, especialmente porque son estudiantes de los primeros grados. Debido a ello, los recursos de repositorio que más se utilizan son los audios y vídeos. En lo referido a los estudiantes son quienes aseguran que los audios son el recurso más utilizado por sus docentes en diversos momentos de la clase de ciencias. El motivo es porque este recurso es de más fácil acceso tanto para estudiantes como docentes; por ende, los audios son un tipo de recurso que se adapta a la finalidad que se tenga. Es así que los audios contribuyen a que los estudiantes puedan utilizarlo como una fuente de información más, durante la fase de exploración, la cual implica una búsqueda de respuestas al problema.

Por otro lado, los videos son un recurso que docentes y estudiantes expresan es utilizado para explicar el tema o brindar pautas detalladas de la actividad a realizar. Por ello, este tipo de recurso puede ser utilizado para lograr diversos propósitos; sin embargo, durante la fase de exploración pueden ser un insumo muy importante para explicar temas complejos de entender para los estudiantes de segundo grado, además

que resulta entretenido para ellos; asimismo, contribuye a la comprensión de las acciones que deben realizar los estudiantes durante esta fase, ya que en ocasiones las docentes lo utilizan para señalar las pautas de lo que deben realizar durante la actividad exploratoria.

Finalmente, en lo que alude al cuarto objetivo específico sobre los recursos de producción, se ha evidenciado que los estudiantes utilizan con mayor frecuencia recursos como las imágenes y videos para presentar sus hallazgos sobre el tema. El motivo es porque les resulta más fácil de usar y es accesible al contexto de ellos; además, la edad que tienen influye en la elección de estos recursos. Primeramente, si bien los estudiantes no mencionaron alguna plataforma donde realizan el tratamiento de imágenes, si mencionaron el uso de imágenes o fotos como un recurso que les permite presentar sus tareas. Por ello, a través del uso de este recurso los estudiantes pueden desarrollar habilidades científicas como la observación y clasificación, puesto que implica en uso de sus sentidos y la atención.

En lo referido al recurso de videos, los estudiantes explicaron que, si bien utilizan este recurso, no es constantemente, sino cuando se necesite explicar o mostrar un acontecimiento. Del mismo modo, el uso de este recurso contribuye al desarrollo de habilidades científicas como la inferencia, clasificación y observación, dependiendo cual sea el objetivo de aprendizaje. Es decir, los estudiantes pueden fortalecer estas habilidades ya que para elaborar un video requieren de una selección de recursos y habilidades ya que para elaborar videos requieren de una planificación previa, así como, estar preparados y comprender el tema o situación que grabarán.

RECOMENDACIONES

Después de que se ha brindado las conclusiones de la presente investigación, resulta relevante el brindar algunas recomendaciones generales, que pueden orientar las próximas investigaciones en el área de ciencias, particularmente, en la enseñanza de las ciencias basada en la indagación:

Es esencial que el centro de estudio diseñe y ejecute capacitaciones constantes, orientadas a atender las necesidades de los docentes en temas referidos al uso de recursos educativos abiertos, tanto en la búsqueda como en la elaboración de estos recursos, puesto que el escaso conocimiento que presentan algunos docentes, limita el proceso educativo, el cual es evidente en este contexto de educación a distancia.

Es fundamental que el centro de estudio fomente el uso de recursos educativos abiertos, no solo en un contexto de educación a distancia, sino a lo largo de la educación básica regular. Por ejemplo, la institución educativa puede crear un sitio web o una plataforma virtual de la institución, en donde se solicite a los docentes de cada grado crear sus aulas virtuales y añadir constantemente contenidos y recursos necesarios para las clases; puesto que los estudiantes están en constante contacto con las tecnologías, especialmente en el contexto actual; lo cual permite visibilizar la pertinencia de la implementación de este tipo de recurso.

Es importante que continúen las investigaciones en torno a los aportes que pueden brindar los REA, en la enseñanza de las ciencias, pero en grados mayores del nivel primaria, para que se contrasten las diferencias y similitudes, así como los factores implicados en ellas. Además, se sugiere realizar investigaciones desde un enfoque cuantitativo, utilizando otros instrumentos de recolección de datos, que ayuden a comprobar lo que se halla con lo establecido teóricamente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almanza, E., Hernández, Y., Mendoza, N. y Mendoza, S. (2018). *ECBI y rutinas de pensamiento como estrategias de desarrollo y visibilización de la competencia de indagación desde las habilidades científicas de observación y comunicación en los estudiantes de educación primaria de la Institución Educativa Departamental Integrada de Sutatausa Sede Rural Peñas de Boquerón* (Tesis de maestría). Universidad de la Sabana, Ecuador. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10818/33936>
- Argoty, J., Colimba, M., y Noguera, G. (2018). *La infografía como estrategia didáctica para el fortalecimiento del aprendizaje de algunos conceptos de genética con estudiantes del grado octavo de tres instituciones educativas del municipio del Valle del Guamuez del departamento del Putumayo* (Tesis de maestría). Universidad del Cauca, Colombia. Recuperado de <http://repositorio.unicauca.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/459>
- Cardona, D., Gómez, Y., y Pino, C. (2018). *Acuciencia: promoviendo el desarrollo de habilidades científicas en niños (as) dentro del Museo de ciencias Naturales de la Salle* (tesis de pregrado). Universidad de Antioquía, Colombia. Recuperado de <http://ayura.udea.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/3292/1/CB0765 Daniela Carolina Yuliana.pdf>
- Casas, J., Repullo, J. y Donado, J. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I). *Atención primaria*, 31(8), 527-538. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/82245762.pdf>
- Castillo, M. y Castillo, C. (2018). *Aplicación de la metodología ECBI en el aprendizaje significativo en el área de CTA en el VI ciclo de la IE Inca Garcilaso de la Vega-2018* (Tesis de maestría). Universidad César Vallejo, Perú. Recuperado de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/26822>
- Cedillo, M., Peralta, M., Reyes, P., Romero, D., y Toledo, M. (2010). Aplicación de Recursos Educativos Abiertos (REAS) en cinco prácticas educativa con niños mexicanos de 6 a 12 años de edad. *REICE: Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*. Recuperado de https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/661275/REICE_8_1_7.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Celaya, I., Ramírez, M., Naval, C., y Arbués, E. (2020). Usos del podcast para fines educativos. Mapeo sistemático de la literatura en WoS y Scopus (2014-2019). *Revista Latina de Comunicación Social*, (77), 179-20. Recuperado de <https://dadun.unav.edu/handle/10171/59149>
- Chamizo, J. (2017). Habilidades de pensamiento científico. *Universidad Nacional Autónoma de México*. Recuperado de http://www.joseantoniochamizo.com/pdf/educacion/libros/014_Habilidades_pensamiento_cientifico.pdf
- Cotán, A. (2016). El sentido de la investigación cualitativa. *Escuela Abierta*, (19), 33-48. Recuperado de <https://repositorioinstitucional.ceu.es/bitstream/10637/8295/1/EA19-sentido.pdf>
- Del faro, K. (2015). *Impacto del uso de Recursos Educativos Abiertos (REA) en el aprendizaje de Historia en alumnos de quinto grado de primaria*. (tesis de pregrado). Tecnológico de Monterrey, México. Recuperado de

<https://repositorio.tec.mx/bitstream/handle/11285/622378/02Karla%20Del%20faro%20Odi.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Devés, R., y Reyes, P. (2007). Principios y estrategias del programa de educación en ciencias basada en la indagación (ECBI). *Rev. Pensamiento Educativo*, 41(2), 115-131. Recuperado de <https://pensamientoeducativo.uc.cl/files/journals/2/articles/419/public/419-936-1-PB.pdf>
- Díaz, C., Suárez, G. y Flores, E. (2016). *Guía de investigación en Educación*. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Duque, M. (2008). Programa Pequeños Científicos. *Presentación y alternativas de vinculación. Estrategia para la formación en el espíritu científico, en ciencias*. Recuperado de https://pebaibaque.weebly.com/uploads/2/3/4/3/2343628/pequenos_cientificos.pdf
- Durán, M. (2012). EL ESTUDIO DE CASO EN LA INVESTIGACIÓN CUALITATIVA. *Revista Nacional De Administración*, 3(1), 121-134. Recuperado de <https://revistas.uned.ac.cr/index.php/rna/article/view/477>
- ECBI-Chile (2015). Educación en Ciencias Basada en la Indagación. Recuperado de <http://www.ecbichile.cl/home/metodo-indagatorio/>
- Educatube (2020). *¿Qué es Educatube?* Recuperado de <https://educatube.org/que-es-educatube/>
- Enrique, A. y Barrio, E. (2018). Guía para implementar el método de estudio de caso en proyectos de investigación. *Propuestas de investigación en áreas de vanguardia*, 159-168. Recuperado de <https://ddd.uab.cat/record/196118>
- Ergül, R., Şimşekli, Y., Çaliş, S., Özdilek, Z., Göçmençelesi, Ş., y Şanlı, M. (2011). The effects of inquiry-based science teaching on elementary school students' science process skills and science attitudes. *Bulgarian Journal of Science & Education Policy*, 5(1), 48-68. Recuperado de <https://pdfs.semanticscholar.org/8207/5cc639d41a8ea17b6ee5c6b7e7ecba90456f.pdf>
- Everaert, C. (Ed.). (2016). *La indagación y las teorías sobre el aprendizaje*. Ciudad de México, México: INNOVEC.
- Fernández, S. (2017). Si las piedras hablaran. Metodología cualitativa de Investigación en Ciencias Sociales. *LA RAZÓN HISTÓRICA. Revista hispanoamericana de Historia de las Ideas*, (37), 4-30. Recuperado de <https://digitum.um.es/digitum/handle/10201/54506>
- Furman, M. (2016). *Educar mentes curiosas: la formación del pensamiento científico y tecnológico en la infancia: documento básico, XI Foro Latinoamericano de Educación*. Recuperado de <http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/123456789/4776>
- García, J. (2018). *Uso del software educativo Prezi, para el Área de Ciencia y Ambiente de sexto grado de educación primaria del Colegio Parroquial Santa Rosa de Lima, Lince-UGEL 03*. (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Perú. Recuperado de <http://repositorio.une.edu.pe/handle/UNE/2407>
- García, A. y Moreno, Y. (2019). La experimentación en las ciencias naturales y su importancia en la formación de los estudiantes de básica primaria. *Bio-grafía*, 13(24). Recuperado de <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/10361/9089>
- Gómez, J. (2014). Videos educativos de youtube para la enseñanza de las ciencias naturales en educación básica colombiana. *Escenarios*, 1(14), 56-81. Recuperado de <https://pdfs.semanticscholar.org/e6b4/82ba7d86192338a2881d42479c1d9c435b27.pdf>

- González, K. (2013). *Percepción sobre la metodología indagatoria y sus estrategias de implementación en la enseñanza de las ciencias naturales en el liceo experimental Manuel de Salas* (tesis de maestría). Universidad de Chile, Chile. Recuperado de <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/129968/TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Harlen, W. (Ed.). (2016). *Enseñanza de la ciencia basada en la indagación*. Ciudad de México, México: INNOVEC.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, L. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill. Recuperado de <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>
- Hernández, J. E. (2017). *Propuesta metodológica basada en la Indagación Científica para el desarrollo de Habilidades del Pensamiento Científico en alumnos de 2º año medio, en la asignatura de Biología en la Unidad dinámica de poblaciones y comunidades en un establecimiento de la ciudad de Los Ángeles* (Tesis de pregrado). Universidad de Concepción, Chile. Recuperado de <http://repositorio.udec.cl/handle/11594/2449>
- Herrera, A., Rodríguez, M. y Rojas, Z. (2019). *El método indagatorio para el desarrollo de habilidades científicas en educación primaria* (Tesis de pregrado). UCH, Perú. Recuperado de http://repositorio.uch.edu.pe/bitstream/handle/uch/274/Rodriguez_MF_Rojas_Z_Herrera_A_tesis_educacion_primaria_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Hoyos, M., Ruiz, O. y Toro, J. (2018). *Evidenciando habilidades de pensamiento crítico a través de una unidad didáctica en el concepto de materia bajo el modelo de investigación dirigida* (Tesis de maestría). Universidad de Antioquía, Colombia. Recuperado de http://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/12440/1/HoyosMarta_2018_HabilidadesPensamientoCritico.pdf
- Huauya, P. (2020). Aprendizaje de ciencias basada en indagación científica en estudiantes de Educación Básica Regular. *Educación*, (17), 34 - 56. Recuperado de <http://revistas.unsch.edu.pe/revistasunsch/index.php/educacion/article/view/45/43>
- Insausti, L. (2014). *Recursos y herramientas metodológicas web para el aprendizaje de las Ciencias Naturales* (Tesis de maestría). Universidad Internacional de La Rioja, España. Recuperado de <https://reunir.unir.net/handle/123456789/3069>
- INTEF. (s.f). *Banco de imágenes y sonidos*. Ministerio de Educación y Formación Profesional. Recuperado de <http://recursostic.educacion.es/bancoimagenes/web/>
- Jansen, H. (2012). La lógica de la investigación por encuesta cualitativa y su posición en el campo de los métodos de investigación social. *Paradigmas*, 5(1), 39-72.
- Jiménez, V. (2012). El estudio de caso y su implementación en la investigación. *Revista Internacional de Investigación en Ciencias Sociales*, 8(1), 141-150. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3999526>
- López, R. y Deslauriers, J. (2011). La entrevista cualitativa como técnica para la investigación en Trabajo Social. Recuperado de <http://148.202.167.116:8080/xmlui/handle/123456789/2711>

- Luque, S. y Chambi, N. (2018). *La eficacia de la emisión de videos educativos en el aprendizaje del área de Ciencia y Ambiente en los estudiantes del tercer grado de la institución educativa primaria Manhattan School N° 73001 Azangaro Puno 2015* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Perú. Recuperado de <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/UNJFSC/2441/CHAMBI%20QUISPE%20NERY.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Macías, A. (2011). *Recursos Educativos Abiertos para la enseñanza de las ciencias en ambientes de educación básica enriquecidos con tecnología educativa* (Tesis de maestría). Tecnológico de Monterrey, México. Recuperado de <https://repositorio.tec.mx/bitstream/handle/11285/577924/Macias%20angelica%20tesis.pdf?sequence=2>
- Martín, C. (2020). Conocimiento didáctico de profesorado en formación inicial sobre argumentación en el aula de ciencias de Primaria. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 24(3), 247-267. Recuperado de <https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/64770/8150-49597-1-PB.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Martínez, P. (2006). El método de estudio de caso Estrategia metodológica de la investigación científica. *Revista científica Pensamiento y Gestión*, (20). Recuperado de <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/pensamiento/article/viewFile/3576/2301>
- Martínez, Y., y Poma, M. (2019). *Método indagatorio y su influencia en el nivel de desarrollo de las competencias de ciencia y tecnología en estudiantes de primaria–Trujillo, 2018* (Tesis de pregrado) Universidad Nacional de Trujillo, Perú. Recuperado de <http://www.dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/14186/MARTINEZ%20NU%c3%91EZ-POMA%20CENAS.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Monje, C. (2011). *Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. Guía didáctica*. Recuperado de <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>
- Mora, E., Moreno, C. y Muñoz, N. (2019). *Incidencia de una unidad didáctica sobre mezclas homogéneas mediada por la enseñanza de las Ciencias Basada en la indagación (ECBI) en los niños y niñas del grado cuarto y quinto de la institución educativa agrícola de Marsella, sede estación Pereira* (Tesis de pregrado). Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/288158022.pdf>
- Narváez, I. (2014) *La indagación como estrategia en el desarrollo de competencias científicas, mediante la aplicación de una secuencia didáctica en el área de ciencias naturales en grado tercero de básica primaria*. (Tesis de maestría), Universidad Nacional de Colombia, Colombia. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/47042/>
- OECD. (2007). *Giving Knowledge for Free: The emergence of Open Educational Resources*. Recuperado de <http://www.oecd.org/education/ceri/38654317.pdf>
- Orozco, J. (2020) *Estrategia didáctica basada en ECBI para el desarrollo de competencias investigativas* (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia, Colombia. Recuperado de <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/77521/15370419.2020.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

- Ortiz, G. y Cervantes, M. L. (2015). La formación científica en los primeros años de escolaridad. *Panorama*, 9(17), 10-23. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5585223>
- Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L., De Jong, T., Van Riesen, S., Kamp, E., ... y Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational research review*, 14, 47-61. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1747938X15000068>
- Perilla, C. (2018). *Desarrollo de habilidades del pensamiento científico para la comprensión del Cambio climático en niños de grado primero del colegio Ofelia Uribe de Acosta* (Tesis de Maestría). Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, Colombia. Recuperado de <https://repository.udca.edu.co/bitstream/11158/1198/1/Trabajo%20de%20investigaci%C3%B3n.pdf>
- Pinto, M., Gomez, C. y Fernández, A. (2012). Los recursos educativos electrónicos: perspectivas y herramientas de evaluación. *Perspectivas em ciência da informação*, 17(3), 82-99. Recuperado de https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-99362012000300007&script=sci_arttext
- Ramírez, M. y Burgos, J. (2010). *Recursos educativos abiertos en ambientes enriquecidos con tecnología: Innovación en la práctica educativa*. Recuperado de https://coleccion.siaeducacion.org/sites/default/files/files/eqe_rea.pdf
- Ramírez, F., y Rama, C. (2014). Los recursos de aprendizaje en la educación a distancia, nuevos escenarios, experiencias y tendencias. Recuperado de <https://virtualeduca.org/documentos/observatorio/2014/los-recursos-de-aprendizaje.pdf>
- Ramírez, M. (2016). Posibilidades del uso educativo de YouTube. *Ra Ximhai*, 12(6), 537-546. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/461/46148194036.pdf>
- Reyes, F., y Padilla, K. (2012). La indagación y la enseñanza de las ciencias. *Educación química*, 23(4), 415-421. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/eq/v23n4/v23n4a2.pdf>
- Rodríguez, M. y Fernández, J. (2017). Uso del recurso de contenido en el aprendizaje en línea: YouTube. *Apertura (Guadalajara, Jal.)*, 9(1), 22-31. Recuperado de <https://doi.org/10.32870/ap.v9n1.1018>
- Rojas, Í. y Cerchiaro, E. (2020). Pequeños exploradores de la ciencia: una propuesta pedagógica para el desarrollo del pensamiento científico en niños de nivel preescolar. *Infancias Imágenes*, 19(2). Recuperado de <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/infancias/article/view/14783/16427>
- Romero, C., Cazorla, M., & Buzón, O. (2017). Meaningful learning using concept maps as a learning strategy. *Journal of Technology and Science Education*, 7(3), 313-332. Recuperado de <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1156111.pdf>
- Salas, R., y Vázquez, J. (2017). Aplicación en la nube Lucidchart: ¿herramienta necesaria para la innovación del proceso educativo en el siglo XXI?. *Revista de la SEECI*, (44), 115-126. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6295964>
- Sanchez, B. (2001-2017). *EDUTEKA*. Cali, Colombia: Universidad ICESI. Recuperado de <http://eduteka.icesi.edu.co/recursos/>

- Santos, G., Ferran, N. y Abadal, E. (2012). Recursos educativos abiertos: repositorios y uso. *El profesional de la información*, 21(2), 136-145. Recuperado de <http://eprints.rclis.org/32560/1/articulo%20EPI.pdf>
- Sepúlveda, D. (2018). *Metodología ECBI, una estrategia para optimizar competencias argumentativa, propositiva e interpretativa* (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia, Colombia. Recuperado de <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/68672>
- Soto, E. y Escribano, E. (2019). El método estudio de caso y su significado en la investigación educativa. *Red de Investigadores Educativos Chihuahua AC*. 203-222. Recuperado de <https://rediech.org/inicio/images/k2/libro-2019-arzola-11.pdf>
- Schenkel, E., y Pérez, M. (2019). Un abordaje teórico de la investigación cualitativa como enfoque metodológico. *Acta Geográfica*, 12(30), 227-233. Recuperado de <https://revista.ufr.br/actageo/article/view/5201/2603>
- Stake, R. E. (1995). *The art of case study research*. Thousand Oaks: SAGE, 1995
- UNESCO. (2015). *Guía básica de Recursos Educativos Abiertos (REA)*. Recuperado de <https://cutt.ly/lfrJ2PO>
- Vadillo, E. (2015). *Aplicación de la metodología ECBI desde la percepción de los docentes en la enseñanza de Ciencia, Tecnología y Ambiente en diferentes prácticas docentes* (Tesis de maestría). PUCP, Perú. Recuperado de http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/6420/VADILLO_CA_RRASCO_ESTHER_APLICACION_METODOLOGIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Valdez, D. (2016). *El blog educativo en el proceso de enseñanza aprendizaje del bloque tres, de la asignatura de ciencias naturales de los estudiantes de noveno año de educación general básica de la unidad educativa San Rafael del cantón Rumiñahui período 2015-2016* (Tesis de pregrado). Universidad Central del Ecuador, Ecuador. Recuperado de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/8590/1/T-UCE-0010-1516.pdf>
- Venegas, C. (2020). *Desarrollo de habilidades de investigación científica utilizando el método indagatorio en la asignatura de química con estudiantes de segundo año medio del Colegio Aurora de Chile Sur, Chiguayante* (Tesis de maestría). Universidad del Desarrollo, Chile. Recuperado de <http://hdl.handle.net/11447/3575>
- Yacuzzi, E. (2005). *El estudio de caso como metodología de investigación: teoría, mecanismos causales, validación* (No. 296). Serie Documentos de Trabajo. Recuperado de <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/84390/1/496805126.pdf>
- Yaranga, C. (2015). *Procesos de indagación científica que generan los docentes en la enseñanza del área de ciencia, tecnología y ambiente*. I.E.7059.ugel 01. Lima. 2015 (Tesis de maestría). UPCH, Perú. Recuperado de <http://repositorio.upch.edu.pe/handle/upch/95>
- Yin, R. K. (2003) *Case study research: design and methods*, Thousand Oaks, Calif., Sage.