



Carrera de educación Básica

Itinerario en: Educación General Básica

**“LA EXPERIMENTACIÓN EN LA ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE LAS
CIENCIAS NATURALES DESDE LA MODALIDAD VIRTUAL EN EL 9NO AÑO DE
LA UNIDAD EDUCATIVA LUIS BELTRÁN”**

Trabajo de Integración Curricular
previo a la Obtención del título de
Licenciado en Ciencias de la
Educación Básica

AUTOR:

Flavio Vladimir Morocho Gómez C.I: 0150275709

AUTOR:

Jonnathan David Guartan Insuaste C.I: 0107262818

TUTOR:

Madelin Rodríguez Rensoli C.I: 0151431186

Azogues - Ecuador

Marzo - 2021

DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo lo dedicamos principalmente a Dios, por ser el inspirador y darnos fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A nuestros padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes hemos logrado llegar hasta aquí y convertirnos en lo que somos. Ha sido el orgullo y el privilegio de ser sus hijas, son los mejores padres.

A nuestros hermanas (os) por estar siempre presentes, acompañándonos y por el apoyo moral, que nos brindaron a lo largo de esta etapa de nuestras vidas.

A todas las personas que nos han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que nos abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

David Guartan.

DEDICATORIA

Con el corazón lleno de sentimientos, dedico este trabajo de investigación principalmente a Dios, por brindarme salud y sabiduría necesaria para permitirme llegar hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mi madre, quien se merece toda la felicidad de un gran sacrificio y amor por sus hijos, y por medio de este merito sepa que esta etapa lo culminamos juntos porque siempre estuvo para mí y yo siempre estaré para ella.

También comparto este logro con mi sobrina, un ser de luz que me ha dado fuerzas para continuar adelante siempre y soñar con un mejor mañana, quien me acompañó en esta formación de mentor y estudiante.

Finalmente, dedico a mis hermanos que están siempre en mi corazón, a quienes deseo todo lo bueno en esta vida, gracias a ellos he aprendido que con amor y dedicación todo se cumple, y que no importa lo difícil que se torne la vida siempre podré contar con ellos.

Flavio Morocho.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo agradecemos a Dios por ser guía y acompañarme en el transcurso de nuestras vidas, brindándonos paciencia y sabiduría para culminar con éxito nuestras metas propuestas.

A nuestros padres por ser pilar fundamental y habernos apoyado incondicionalmente, pese a las adversidades e inconvenientes que se presentaron.

Agradecemos a nuestra directora de tesis Madeline Rodríguez quien con su experiencia, conocimiento y motivación nos orientó en la investigación.

Agradecemos a los todos docentes que con su sabiduría, conocimiento y apoyo, motivaron a desarrollarnos como personas y profesionales en la Universidad Nacional de Educación.

RESUMEN

La presente investigación aborda una problemática actual, la cual se ha exacerbado como consecuencia de la Covid-19, referida a las dificultades que se evidencian en el desarrollo de la experimentación en la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales desde la modalidad virtual en la Unidad Educativa Luis Beltrán de la ciudad de Cuenca. Resultado este que fue identificado a partir de instrumentos aplicados a estudiantes y docente de la institución, lo que contribuyó a delimitar las fortalezas y debilidades sobre el tema, evidenciándose que se utilizan metodologías tradicionalistas que no aprovechan los beneficios que ofrece las TIC.

La investigación se desarrolló desde un paradigma sociocrítico, que, desde la observación participante, permitió adentrarse en el objeto de estudio durante los ciclos 2018-2019, 2019-2020 y 2020-2021, para identificar, interpretar e implementar de manera paulatina los criterios didácticos y corroborarlos como parte de los aportes de esta investigación, desde los resultados que se iban logrando.

Como consecuencia, se proponen lineamientos didácticos para el desarrollo de la experimentación en la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales desde la modalidad virtual en el 9no año de la Unidad Educativa Luis Beltrán, derivado de antecedentes y referentes teóricos realizados que favoreció un acercamiento a la definición de la categoría objeto de estudio. Además, se incluyen ejemplos de cómo proceder en su implementación. La investigación aporta elementos teóricos – metodológicos para contextos escolares y familiares, de esta manera, favorecen el rol activo de la familia y su participación en el aprendizaje de los estudiantes.

Palabras Clave: enseñanza y aprendizaje, experimentación, ciencias naturales, modalidad virtual.

ABSTRACT

This research addresses a current problem, which has been exacerbated as a result of the Covid-19, referred to the difficulties that are evident in the development of experimentation in the teaching and learning of Natural Sciences from the virtual modality in the Luis Beltrán Educational Unit of the city of Cuenca. This result was identified from instruments applied to students and teachers of the institution, which contributed to delimit the strengths and weaknesses on the subject, showing that traditional methodologies are used that do not take advantage of the benefits offered by TIC.

The research was developed from a socio-critical paradigm, which, from participant observation, allowed to enter the object of study during the 2018-2019, 2019-2020 and 2020-2021 cycles, to identify, interpret and gradually implement the didactic criteria and corroborate them as part of the contributions of this research, from the results that were being achieved.

As a consequence, didactic guidelines are proposed for the development of experimentation in the teaching and learning of Natural Sciences from the virtual modality in the 9th year of the Luis Beltrán Educational Unit, derived from background and theoretical references that favored an approach to the definition of the category under study. In addition, examples of how to proceed in its implementation are included. The research provides theoretical and methodological elements for school and family contexts, thus favoring the active role of the family and its participation in the students' learning.

Keywords: teaching and learning, experimentation, natural sciences, virtual modality.

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	I
DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTOS	III
RESUMEN	IV
ABSTRACT.....	V
TABLA DE CONTENIDO.....	VI
LISTA DE FIGURAS	VII
LISTA DE TABLAS	VIII
INTRODUCCIÓN.....	1
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	2
Definición del problema	2
Justificación	5
Objetivos	6
Objetivo general.....	6
Objetivos específicos.....	7
CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO.....	7
1.1. Antecedentes investigativos.....	7

1.2. Marco conceptual.....	12
1.2.1. Nueva modalidad de educación en Ecuador.....	12
1.2.2. La enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales desde la virtualidad.....	13
1.2.3. La experimentación y su importancia en el estudio de las ciencias naturales.....	18
CAPÍTULO 2. MARCO METODOLÓGICO	22
2.1. Paradigma de la investigación	22
2.2. Enfoque	22
2.3. Población objetivo	23
2.4. Fases del proyecto	23
2.4.1. Fase de operacionalización de la categoría objeto de investigación: experimentación en la enseñanza – aprendizaje de las ciencias naturales.....	24
2.4.2. Resultados obtenidos en los instrumentos aplicados.....	27
2.4.2.1. Resultados de los diarios de campo	27
2.4.2.2. Resultados obtenidos en la entrevista a estudiantes	28
2.4.2.3. Resultados obtenidos de la aplicación de la entrevista a la docente	29
2.4.2.4. Triangulación de resultados de los análisis.	30
CAPÍTULO 3. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS	34
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	34
3.1. Propuesta de lineamientos didácticos para la implementación de la experimentación en la enseñanza – aprendizaje de las Ciencias Naturales desde la modalidad virtual	34
5. CONCLUSIONES	43
6. RECOMENDACIONES	44
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	45
ANEXOS	49

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Operacionalización de la categoría objeto de estudio.	25
Figura 2. Respuestas a la pregunta 1 de la encuesta	51
Figura 3 Respuestas a la pregunta 2 de la encuesta.	52
Figura 4 Respuestas a la pregunta 3 de la encuesta.	52
Figura 5 Respuestas a la pregunta 4 de la encuesta.	53
Figura 6. Formato de planificación de actividades	37

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Técnicas e instrumentos para la recopilación del marco teórico. Error! Bookmark not defined.	
Tabla 2 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos.	25
Tabla 3 Entrevista a la docente encargada de la clase de Ciencias Naturales.	54
Tabla 4. Triangulación de resultados de los análisis.....	31

INTRODUCCIÓN

En marzo del 2020 el gobierno del Ecuador declara el estado de excepción por la pandemia COVID-19, y el Ministerio de Educación hizo frente a esta situación asumiendo la modalidad virtual. Sin embargo, se ha constatado que el sistema educativo del país no estaba preparado para afrontar todas las dificultades que conlleva este cambio, del presencial al virtual, evidenciando limitaciones relacionadas con el poco conocimiento de docentes y estudiantes en el manejo adecuado de las plataformas digitales y la carencia de un portafolio metodológico especializado para el desarrollo de la enseñanza – aprendizaje utilizando herramientas digitales. Esta situación afectó significativamente varias áreas del conocimiento del currículo escolar actual que exigen como uno de sus métodos, el experimental, como es el caso del área que nos ocupa en esta investigación, las ciencias naturales.

Las ciencias naturales tienen como objetivo; razonar, sistematizar y explicar los principios y leyes de la naturaleza de manera globalizada y científica, mediante la observación y experimentación, de ahí que constituye una rama del saber que se integra a los proyectos curriculares de la mayoría de las instituciones educativas a nivel global, y es catalogada como uno de los conocimientos más importantes para la mejora de productos, progreso del entorno, innovación y desarrollo de la ciencia aplicada (Cárdenas, 2015). Por ende, para esta área del conocimiento, es de vital importancia el aprendizaje vivencial, la cual cobra mucha relevancia en el contexto social que se vive actualmente, sobre todo desde la relación que se da entre naturaleza - sociedad, así como, el proceso de desarrollo de una cultura a través de la interacción y experimentación del estudiante con el entorno (Guibo, 2014). De ahí, la importancia de reconocer el rol que tiene la actividad experimental en la construcción del conocimiento científico desde las experiencias vividas por los propios estudiantes en su contexto.

Como consecuencia, la experimentación es y ha sido el medio de comprobación y confirmación de hipótesis más concluyente por generaciones, y es parte vital del método científico, para ofrecer de manera fehaciente una explicación a eventos de la naturaleza. En un experimento se consideran todas las variables más representativas del fenómeno, deja de lado

las explicaciones alternativas y se centra en la explicación de los resultados obtenidos, es por esta razón que el análisis experimental constituye uno de los métodos más significativos en los procesos formativos (Cantos, 2012).

Por otro lado, Armas (2019), menciona que la experimentación fomenta el aprendizaje intrínseco en los estudiantes y los motiva a buscar su propio conocimiento. Esta metodología ha demostrado ser muy eficiente para construir saberes significativos y duraderos. Además, el trabajo de campo de tipo experimental representa un complemento ideal para contrastar los conocimientos adquiridos desde la teoría y evita que el sistema educativo ahogue el espíritu exploratorio e intuitivo natural en cada ser humano (Bravo, 2010).

Todos estos elementos conllevan a los autores de esta investigación a asumir la experimentación en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las Ciencias Naturales desde la modalidad virtual, con el objetivo de determinar lineamientos que contribuyan al continuo mejoramiento del método con el uso de herramientas virtuales que fomenten aprendizajes duraderos e intrínsecos en el estudiantado.

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Definición del problema

La educación está en una constante transformación que se deriva de los constante cambios en el entorno sociopolítico, económico, cultural, científico y tecnológico, no obstante, en el último período 2020 – 2021, también se ha visto afectada significativamente por el cambio de modalidad provocado por el COVID-19. Tal es la influencia de esta pandemia que la educación mundial enfrenta grandes cambios, uno de ellos, es que la mayoría de los gobiernos han optado por utilizar un entorno virtual como medida para garantizar la continuidad en la educación como derecho humano. La modalidad virtual en la educación, se convirtió en un tema de interés social con gran importancia en esta época, basada en el uso de las nuevas tecnologías de comunicación. De acuerdo con Falcón (2013), alrededor del mundo poco a poco se está adoptando este modelo de educación por la posibilidad de interacción que

brinda a docentes, estudiantes e incluso a la familia, como la opción de acceder a la información y a las clases desde cualquier lugar y momento.

Pese a lo mencionado, los beneficios que puede ofrecer esta nueva modalidad se ven disminuidos por factores socioeconómicos, sociales y culturales que impiden que los sistemas educativos aprovechen de manera eficiente todas las posibilidades que brinda la educación virtual. En el Ecuador hay diversas maneras de evidenciar los problemas generados a partir de este cambio, desde el limitado acceso a la tecnología, la falta de preparación por parte de docentes y estudiantes, familias con situaciones económicas precarias, bajo interés de colaboración y apoyo de los padres, entre otros factores, que constituyen verdaderas barreras a esta nueva modalidad y genera nuevos retos para la comunidad educativa.

En este contexto, el estudio y desarrollo de las asignaturas que requieren el uso del método de experimentación para complementar el aprendizaje teórico, se ven especialmente afectados, como el desarrollo de procesos de enseñanza - aprendizaje de las CC. NN, que requieren de procedimientos experimentales para construir y afianzar los conocimientos en esta área del saber. De acuerdo a los estudios de Jiménez (2010) en las clases presenciales no siempre se hace uso de materiales tangibles o del contexto para la construcción de nuevos conocimientos, por lo tanto, el cambio de modalidad presencial al virtual desde las experiencias de los autores durante las prácticas preprofesionales ha demostrado la escasa o nula utilización de estos recursos.

De acuerdo con el currículo de Ciencias naturales (2016), el estudiante debe:

Desarrollar habilidades de pensamiento científico con el fin de lograr flexibilidad intelectual, espíritu indagador y pensamiento crítico; demostrar curiosidad por explorar el medio que les rodea y valorar la naturaleza como resultado de la comprensión de las interacciones entre los seres vivos y el ambiente físico. (p. 162)

La experiencia adquirida en las prácticas pre profesionales realizadas en los ciclos 2018-2019, 2019-2020 y 2020-2021 han evidenciado el escaso progreso en las relaciones entre profesor - estudiante - familia durante las clases, factor que tiene una gran incidencia en el desarrollo del aprendizaje desde la modalidad actual. Una de las causas puede estar sustentada

por la tendencia de los docentes en el uso de métodos unidireccionales y expositivos, que coloca al profesor como eje central del proceso enseñanza y aprendizaje, en la que él elige qué y cómo se enseña y aprende. De ahí, que esto conlleve a limitar el protagonismo de los estudiantes e incluso ignorar sus conocimientos previos, experiencias y vivencias, lo que disminuye significativamente el potencial para lograr aprendizajes significativos.

Los diarios de campo recopilados en las prácticas realizadas durante los ciclos referidos, evidencian una enseñanza centrada en contenidos teóricos que desplazan la fase experimental y colocan al profesor como autor principal, al mismo tiempo, se siguen usando métodos memorísticos y unidireccionales desde el texto escolar, que obstaculizan el desarrollo de la curiosidad y el pensamiento crítico.

Este cambio repentino que ha tenido la educación en los momentos actuales por la emergencia sanitaria, evidencia varias falencias, tanto, en la organización de las instituciones educativas, el rol que debe cumplir el docente, el estudiante y la familia, así como, en la identificación de estrategias y recursos didácticos que favorezcan el cumplimiento del currículo escolar actual dirigido al desarrollo de la experimentación desde el entorno familiar inmediato, ambientes accesibles al estudiante, y las potencialidades que ofrecen las diversas plataformas virtuales, que favorezcan el análisis, la indagación y la reflexión.

La Unidad educativa Luís Beltrán ubicada en el cantón Cuenca, Provincia Azuay, no está exenta de las problemáticas planteadas, limitaciones que fueron identificadas a través del diagnóstico en los ciclos 2019-2020 y 2020-2021 en el 9no "b" de Educación General Básica (EGB). A través de la observación participante, la revisión de documentos tales como: currículo 2016, Planificación Curricular Institucional (PCI), Planificación Curricular Anual (PCA) y Planificación de Unidad Didáctica (PUD), análisis de los diarios de campo y entrevistas, se detectaron limitaciones en la enseñanza - aprendizaje de las Ciencias Naturales, dirigidos a la búsqueda de métodos innovadores e interactivos que favorecieran el desarrollo de la experimentación, los cuales en ocasiones cuando se utilizaban no se reflejaban en el microcurrículo.

Además, no se constataba el sentido didáctico que se le debía dar al contexto natural inmediato donde viven los estudiantes en el desarrollo del aprendizaje, dificultades que tuvieron una mayor repercusión en los procesos formativos por las condiciones actuales en la que se desarrolla la educación. En estos resultados, el reconocimiento de la experimentación y las alternativas para su implementación desde la complementariedad del contexto familiar y las herramientas virtuales por parte de los docentes fueron nulas lo que constituyó un factor detonante que provocó a los autores el desarrollo de esta investigación. Como consecuencia, se declara el siguiente problema de investigación:

¿Cómo fortalecer la experimentación en la enseñanza – aprendizaje de las Ciencias Naturales desde la modalidad virtual en el 9no año de la Unidad Educativa Luis Beltrán?

Justificación

En la actualidad y desde los criterios de los autores de esta investigación, las estrategias de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales se determinan a partir de varios factores, entre ellos, las necesidades y motivaciones de los estudiantes, las destrezas a desarrollar desde los diferentes bloques curriculares en las que se organiza esta área del conocimiento, la necesidad de potenciar un diálogo intercientífico, la búsqueda e integración de nuevas formas de enseñanza, la intencionalidad de promover una educación hacia el desarrollo sostenible y regenerativo, de modo que dé como resultado una mirada diferente hacia la relación naturaleza – sociedad, la cual cobra mayor énfasis en los momentos actuales desde las consecuencias que ha provocado a la población y la sociedad en general un nuevo coronavirus (COVID - 19). El docente debe indagar en estrategias de enseñanza que se adecuen al quehacer del estudiante, a su diario vivir, desde el enfoque didáctico que caracteriza este proceso en la actualidad, y que favorece la búsqueda de diversas estrategias para enseñar las Ciencias Naturales en su actual contexto de actuación.

La Ley Orgánica de Educación Intercultural Bilingüe (2017) y el Plan de Desarrollo para Toda una Vida (2017), declaran la necesidad de que los estudiantes promuevan y apliquen el método científico, el pensamiento crítico, la creatividad y el respeto a la naturaleza en toda su diversidad. En el Currículo actual (2016), se deja claro que los estudiantes: “deben adquirir

habilidades científicas, e incluye el uso apropiado de la tecnología para la indagación, investigación y resolución de problemas vinculados con la salud y el ambiente” (Ministerio de Educación, 2016, pág. 100).

En estos momentos críticos que atraviesa la educación, las TIC funge como una alternativa viable de herramienta pedagógica en la enseñanza – aprendizaje de las Ciencias Naturales desde el método experimental, favorece la formación de saberes y fomenta el interés del estudiantado. El desconocimiento del manejo de los medios tecnológicos en el modelo educacional actual, ha demostrado que genera un retraso en el normal desenvolvimiento del aprendizaje de los alumnos. En respuesta a esto y a la aplicación del método experimental, se pretende contribuir al fortalecimiento del modelo de educación virtual actual en la institución, y enfocar la metodología a estrategias interactivas e innovadoras, con el fin de adquirir conocimientos a partir de la observación, manipulación, experimentación, reflexión y descripción de conceptos incluidos en el currículo nacional.

Por lo mencionado anteriormente, es necesario implementar recursos didácticos virtuales y del contexto cercano al estudiante, para fomentar y aplicar el método experimental desde la casa en función de las potencialidades que se pueden identificar en los hogares que permitan afianzar su aprendizaje. Este enfoque permitirá; despertar el interés del estudiante, beneficiar el pensamiento científico, incrementar las competencias de auto-regulación, y relacionar los contenidos con su realidad, en fin, al desarrollo de las destrezas con criterio de desempeño.

En consecuencia, desde la relación que se establece entre el problema señalado y la necesidad de contribuir al fortalecimiento del objeto de estudio se declaran como objetivos de la presenta investigación los siguientes.

Objetivos

Objetivo general

Proponer lineamientos didácticos que fortalezcan el desarrollo de la experimentación en la enseñanza – aprendizaje de las Ciencias Naturales desde la modalidad virtual en el 9no año de la Unidad Educativa Luis Beltrán.

Objetivos específicos

- Determinar los antecedentes investigativos sobre el uso de la experimentación en la enseñanza – aprendizaje de las Ciencias Naturales en la modalidad virtual.
- Identificar regularidades sobre el uso del método experimental en la enseñanza – aprendizaje de las Ciencias Naturales desde la modalidad virtual.
- Sistematizar los aportes teóricos y metodológicos de investigadores que sustentan las categorías asociadas al problema de investigación: enseñanza – aprendizaje de las Ciencias Naturales, experimentación y modalidad virtual en la enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales.
- Determinar lineamientos didácticos que fortalezcan el desarrollo de la experimentación en la enseñanza – aprendizaje de las Ciencias Naturales desde la modalidad virtual.
- Ejemplificar como fortalecer la experimentación el desarrollo de la experimentación en la enseñanza – aprendizaje de las Ciencias Naturales desde la modalidad virtual.

CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes investigativos.

En las circunstancias actuales hay una complejización de la problemática que se aborda en esta investigación por su incidencia cada vez mayor en el contexto educativo y social, sin embargo, resultados de investigaciones sobre la utilización de la experimentación en la enseñanza – aprendizaje de las Ciencias Naturales en la modalidad virtual, ha favorecido la identificación de regularidades desde los resultados obtenidos por los investigadores, los cuales se analizan a continuación.

Los autores Sáez et al., (2014) analizan el potencial educativo que tiene el uso de las videoconferencias como herramienta pedagógica para la enseñanza de las Ciencias Naturales. Para ello desarrollaron una investigación con una población de cuarenta y seis (46) docentes distribuidos alrededor de veinte y ocho (28) países para dar un carácter internacional a sus

estudios. Se inició con la aplicación de una serie de actividades sustentadas en el desarrollo del conocimiento constructivista, es decir, se planeó de tal manera, que el conocimiento se diera solo a través de la interacción social entre todos los participantes desde esta herramienta virtual, y otras que permitieron la búsqueda de información y transferencia de imágenes y archivos.

Entre los resultados más relevantes obtenidos se denota; la motivación de los estudiantes y sobre todo la iniciativa que muestran en el desarrollo de todas las actividades fue más que satisfactoria, e incluso los docentes admitieron que el resultado del aprendizaje de sus estudiantes mejoró considerablemente, así como el trabajo colaborativo desde las TIC y corroboraron mejoras en las habilidades de comunicación social, aprendizaje de nuevos idiomas y competencias en las redes. (p.46)

Este antecedente apunta hacia un elemento de relevancia para esta investigación, en función de la necesidad de lograr que cada estudiante se sienta comprometido en la búsqueda e indagación de información para aportar a la construcción colectiva del grupo, en la que deberá lograrse una complementación entre los resultados del trabajo individual y grupal. Esto implica un necesario seguimiento a los resultados que se van logrando. Lo anterior constituye evidencia de la efectividad de la ejecución en las herramientas virtuales en el desarrollo de conocimientos significativos en el área del conocimiento de las Ciencias Naturales.

Los autores Ruiz et al., (2014) enfrentan una investigación sobre la base de la creación de un blog educativo usando las herramientas de las TIC para fomentar el aprendizaje co-constructivista en los estudiantes en una institución en Salamanca – España. Inician realizando un análisis de los beneficios de la implementación de las TIC y como pueden ayudar a fomentar el conocimiento intrínseco para formar saberes duraderos en los estudiantes. Contextualizan y fundamentan el uso de *blogs* como herramienta didáctica y su versatilidad con la virtualidad. Con la información recabada y fundamentada, inician con la creación de la propuesta usando la herramienta “Blogger” para aplicarla en los estudiantes de la institución. Lo interesante de esta investigación estuvo dirigida a como se logró la independencia de los

estudiantes en el estudio de varios temas usando las potencialidades de esta plataforma. Aun cuando no fue utilizada en el área del conocimiento de Ciencias Naturales, reafirmó la posibilidad de esta modalidad en lograr mayor autonomía en los estudiantes en la búsqueda de recursos e información sobre un tema en específico, y como este resultado va acompañado de motivaciones que cuando se orienta en función de los tiempos y posibilidades de los estudiantes conlleva a lograr resultados positivos.

Este tipo de estrategia, puede ser implementada en el área del conocimiento de las Ciencias Naturales a través de una planificación minuciosa de las actividades y procedimientos a seguir, dando posibilidad al estudiante de opinar, consultar dudas o mostrar los resultados experimentales obtenidos. Además, la valoración realizada por los autores a través de encuestas, demuestran que esta herramienta pedagógica tiene una gran acogida por el estudiantado. Un elemento importante a considerar es lo relativo a cómo se complementan los resultados de la investigación de los autores Sáez et al., (2014), con estos, elemento que se concreta en uno de los lineamientos didácticos que se expresan en el último epígrafe de este capítulo.

Otros autores como Martín et al., (2017) realizan una investigación sobre las herramientas digitales basadas en las TIC para desarrollar ambientes de aprendizaje que promuevan la creación de competencias tanto en estudiantes como docentes. Para lograr lo mencionado, inician fundamentando la importancia de la implementación de la web 2.0 en los procesos educativos, a partir de la descripción y uso de las herramientas web más relevantes que sirven como recursos pedagógicos, entre las que se encuentran: Blogs, Wikis, Redes sociales, Entornos para compartir recursos, Gestores, CMS, Plataformas e-learning, lo que les permitió proponer algunas estrategias para implementarlas en el sistema educativo desde el concepto de “La escuela 2.0”, lo que trae a colación la importancia de las competencias TIC que deben tener los docentes del siglo XXI y las estrategias para la formación de conocimientos en la virtualidad.

La investigación mencionada aporta significativamente a este proyecto, puesto que muestra varias herramientas que se pueden implementar para desarrollar procesos de

enseñanza – aprendizaje a través de las alternativas que ofrece la virtualidad. Además, sirve como antecedente teórico sobre la importancia de la implementación de las TIC en los procesos educativos.

Adentrándose en la experimentación desde la virtualidad, la autora Fuente (2020), docente de la Escuela de Enseñanza Secundaria N° 7, Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina, desarrolló una investigación en función de la implementación del método en el contexto complementados con la utilización de medios virtuales en los procesos educativos de la biología, que permitieron a los estudiantes desde los procedimientos característicos del método, desarrollar experimentos artesanales en casas. Según la autora: “tuvo buena aceptación y permitió a cada estudiante definir su propio ritmo de trabajo promoviendo la autonomía en la elaboración de las actividades, compartir las producciones en la plataforma virtual, y por ende la retroalimentación personalizada del docente” (p.10). Este resultado aporta uno de los aspectos que se consideran de mayor significación, y es lo relativo a cómo el docente y el propio estudiante es capaz de identificar desde los recursos existentes en sus hogares aquellos que pueden constituirse en recursos para su aprendizaje.

Un estudio recientemente publicado relata las experiencias de los huertos escolares y sus saberes ancestrales, desde la chakra, el huerto y la metodología TiNi, con potencialidades para propiciar el trabajo experimental no solo desde las instituciones educativas, sino desde la casa, desde el contexto más cercano al estudiante en las actuales condiciones, reflejado desde los aportes de sus autores Rodríguez et al., (2020) al plantear:

El huerto posee los recursos necesarios para transformar los diferentes contenidos teóricos en aprendizajes prácticos, para promover el trabajo colaborativo, investigativo, analítico-crítico, dando solución a los problemas propuestos en las temáticas de estudio. Este trabajo con los huertos escolares permitió transferir, a las nuevas generaciones, los sistemas cosmovisionales, las sabidurías, conocimientos, valores, principios, tecnologías y prácticas ancestrales a los entornos geobiológico y sociocultural. (p.28)

Muy relacionado con este resultado, los autores Barreto, Florencia *et al.* (2020), docentes de la Escuela Cooperativa Nueva Generación en Moreno, Buenos Aires, Argentina, desarrollan una investigación similar relacionada con la realización de una ecohuerta familiar en época de pandemia, llevada a cabo por 40 estudiantes y sus familias, en la que no solo se trabajó en función del desarrollo de la experimentación desde las condiciones del contexto familiar, sino que los resultados que se iban alcanzando se iban compartiendo a través de la creación de una cuenta en la red social Instagram como un elemento más para propiciar el trabajo conjunto.

Por su parte, Peña (2012) analiza los efectos de las TIC en escuelas públicas en Ecuador a través de la recolección e interpretación de datos, utilizando técnicas cualitativas como; entrevistas, observaciones y análisis de documentos en las instituciones educativas. El autor indaga sobre las innovaciones de las nuevas tecnologías digitales en la organización escolar, enseñanza en el aula, desarrollo de los docentes y la calidad del aprendizaje del alumnado. Los resultados muestran que los sistemas de gestión basados en las TIC en el país carecen de un protocolo de organización técnica y gestión de datos, por su parte, los profesores se muestran receptivos a las capacitaciones en las nuevas estrategias y uso de la tecnología. Los estudiantes se muestran altamente motivados usando las nuevas tecnologías, pese a esto, esa motivación se pierde rápidamente cuando el profesor decide cuando y como utilizar estas herramientas, participando únicamente como espectadores en el proceso de enseñanza afectando en demasía la calidad del desarrollo de saberes duraderos.

Esta investigación es muy relevante para la elaboración del proyecto porque demuestra que una mala gestión y aplicación de las herramientas TIC, pueden disminuir la efectividad de la metodología e incluso tener el efecto contrario al esperado, lo que conlleva a repensar las prioridades en programas de capacitación y de trabajo docente metodológico entre los docentes, resultado este que debe evidenciarse desde la Plan Educativo Institucional (PEI). Seguidamente, entre las herramientas virtuales para desarrollar los procesos de enseñanza – aprendizaje a través de la experimentación y la virtualidad, no se puede olvidar proponer estrategias para incentivar la motivación de los estudiantes.

Los aportes de estas investigaciones aportan sirven para caracterizar la experimentación desde la virtualidad, establecer metodologías y herramientas digitales de las TIC que pueden servir para fomentar la experimentación en aulas virtuales y sobre todo tener una referencia del efecto que tiene el uso de herramientas web en escuelas públicas del Ecuador y las estrategias que abordan los profesores para aplicarlas. En este sentido, las nuevas tecnologías pueden proporcionar a los estudiantes capacidades a través de actividades experimentales para fortalecer los contenidos que antes eran abstractos con una mejor asimilación de conocimiento.

1.2. Marco conceptual

1.2.1. Nueva modalidad de educación en Ecuador

La Organización Mundial de la Salud (OMS), define al COVID-19 como: “la enfermedad infecciosa causada por el coronavirus que se descubrió más recientemente. Tanto el nuevo virus como la enfermedad eran desconocidos antes de que estallara el brote en Wuhan (China) en diciembre de 2019” (p. 1). El avance del COVID en el Ecuador y en el mundo provocó un cambio drástico en todos los países e influyó en la educación, sobre todo en países en vías de desarrollo, este cambio según vitres (2020), altera drásticamente la vida estudiantil de muchos niños y jóvenes, también incide en sus docentes y padres de familia.

Por el contrario, los países más ricos están preparados para este tipo de eventos, donde la educación virtual es una alternativa viable para continuar con los procesos educativos. Pero la realidad es diferente para los países con ingresos medios o más pobres porque la educación no cuenta con los suficientes recursos para hacer de esta, una situación sostenible, principalmente porque existe una gran desigualdad de oportunidades, es decir, muchos estudiantes no tienen acceso a internet, una computadora o celular en casa y los padres tampoco tienen una preparación para poder guiar sus hijos en su proceso de aprendizaje.

Como ya se mencionó con anterioridad, la realidad social provocada por la pandemia provocó cambios significativos en la rutina diaria de la población, en especial a los sistemas de educación. Para minimizar los efectos nocivos en los estudiantes en esta pandemia, Ecuador tomó medidas preventivas con la finalidad de cubrir las necesidades educativas del país, como

el “Plan Educativo Covid-19” entre otras actividades que provienen por parte del ministerio de educación en un intento de seguir las recomendaciones de la OMS. Unas de las primeras medidas fue cerrar las instituciones educativas para implementar una educación inmersa en la virtualidad tanto en las escuelas, colegios y universidades.

Debido a la decisión del gobierno de continuar con las clases en la modalidad virtual para preservar la salud de la comunidad educativa, no dejó de manifestarse dificultades en función de que los docentes y estudiantes no están acostumbrados ni preparados para asumir esta metodología de enseñanza. Por su parte, Tomelín (2020) menciona que; “en este momento, los maestros y gerentes revisan los calendarios y buscan recursos tecnológicos para desarrollar estrategias de enseñanza y aprendizaje remoto. Todo esto en un escenario de inseguridades e incertidumbres” (p. 13). En base a lo anterior, Sardiña (2020) destaca que en Latinoamérica existe un nivel relativamente bajo de cara al aprovechamiento de la tecnología en los procesos educativos, por lo que, se dice que la tecnología está determinada para materias específicas como la informática y más no se onda en que puede brindar más posibilidades de creación de materiales interactivos para dar clases.

A lo expuesto, el cambio de modalidad dificultó el desarrollo de actividades experimentales, puesto que, desde las vivencias que los docentes han tenido, estas requieren de la presencialidad de los estudiantes, considerando entonces, la imposibilidad de búsqueda de otras alternativas y por el contexto y realidad antes mencionada las instituciones no se animan a proponerlas. Es importante resaltar que existen disciplinas educativas que necesariamente requieren de un apartado experimental para construir e interiorizar los conocimientos, como es el caso de las ciencias naturales, es por esta razón que se indagará en la importancia que tiene el proceso experimental en la enseñanza – aprendizaje de esta área del conocimiento.

1.2.2. La enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales desde la virtualidad

La imparable innovación de la tecnología y la implementación de ambientes virtuales enfocados a la educación, han revolucionado la manera en la que se adquieren nuevos conocimientos hoy en día, las herramientas web y los repositorios digitales de información

forman parte de la cotidianidad de las personas y es casi imposible concebir alguna actividad educativa en la que no se vean involucradas estas herramientas (Molina, 2015).

Como menciona Hernández et al., (2014) el desarrollo del proceso de enseñanza – aprendizaje actualmente cambió a partir de la normalización del internet, hoy en día los estudiantes no solo precisan de un libro o la instrucción de un docente para adquirir nuevos conocimientos, es por esta razón que debe estar enfocada a alcanzar objetivos constructivistas que pongan a los estudiantes como artífices de su propio conocimiento, mientras que los docentes deben adoptar una postura de facilitador de ambientes y procesos de aprendizajes, mediados por las nuevas Tecnologías de Información y Comunicación (TIC).

En el caso específico de la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales:

Constituye un proceso sistémico de transmisión y apropiación de la cultura en la institución escolar en función del encargo social, que se organiza a partir de los niveles de desarrollo actual y potencial de los y las estudiantes, y conduce el tránsito continuo hacia niveles superiores de desarrollo, con la finalidad de formar una personalidad integral y autodeterminada, capaz de transformarse y de transformar su realidad en un contexto histórico concreto. (Castellanos y otros, 2005: 33, citado por Martínez, G., *et al.* 2018, p. s/p)

Desde las condiciones actuales de modalidad virtual, el estudio y desarrollo de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales recae en la facilidad que brinda la virtualidad a los estudiantes para obtener información relevante y actualizada sobre los fenómenos de la naturaleza, para contrastar conceptos y formar un criterio mucho más amplio y personal de las variables que afectan un fenómeno natural (Sunkel et al., 2012). Además, la capacidad de comunicarse y transferir documentos y material audiovisual de forma inmediata desde cualquier lugar del mundo, lo que posibilita la coordinación de prácticas experimentales. Es decir, el profesorado puede proporcionar toda las bases teóricas y pautas necesarias para que el estudiante pueda desarrollar prácticas experimentales que fomenten su pensamiento crítico y habilidades cognitivas intrínsecas.

Otro aspecto poco valorado pero fundamental para el desarrollo de la enseñanza – aprendizaje desde la virtualidad en las ciencias naturales, es la figura del docente. Como menciona Sáez (2010) en su investigación, la responsabilidad del éxito o fracaso de las nuevas metodologías pedagógicas recae directamente sobre el docente, por esta razón, los primeros esfuerzos para una educación virtual plena dentro de esta rama de la ciencia debe estar enfocado en desarrollar capacidades y aptitudes vanguardistas del profesorado, puesto que el desconocimiento de las herramientas digitales y su posible aplicabilidad en las distintas ramas del saber, pueden incurrir en una falta de interés por el aprendizaje.

Por lo mencionado, los docentes pueden asumir estrategias de autosuperación para fortalecer los conocimientos en el uso de las TIC en la actividad experimental de las Ciencias Naturales, partiendo de actividades básicas relacionadas con el contenido de esta ciencia. Por ejemplo, el desarrollo de las plantas o identificación de problemas medioambientales de su zona, entre otras, utilizando recursos que puedan aplicarse desde casa pero que puedan ser abordadas y discutidas de manera científica con el uso de la virtualidad. Vélez et al. (2020), es del criterio que:

el docente de la modalidad presencial, asuma con efectividad el desarrollo del aprendizaje desde el enfoque virtual; siendo pertinente para ello contextualizar los diversos recursos virtuales a las necesidades de cada materia. En el caso de los proyectos de ciencias naturales, se debe planificar con el propósito de que el estudiante trabaje en casa con los recursos cotidianos y que se pueda generar aprendizaje significativo. (p.186)

A lo expuesto, cualquier implementación de nuevas estrategias didácticas trae consigo una serie de problemas inherentes de adaptabilidad, y en el caso de la incursión de la virtualidad en la enseñanza de las Ciencias Naturales no es diferente. Como menciona Pósito (2012), el cambio drástico de modalidad crea incertidumbre y afecta significativamente tanto en lo físico como en lo psicosocial a estudiantes y docentes, puesto que, desde la concepción del aprendizaje tradicional, el desarrollo de nuevas habilidades se ha basado en la interacción social, acciones, experiencias y vivencias personales y al cambiar la experiencia educativa al

campo netamente virtual se crea un factor de ansiedad, ya que en muchas ocasiones la virtualidad, no llega a suplir en su totalidad las necesidades intrínsecas de las personas. Además, exige un nivel de maestría en el uso de las nuevas tecnologías que, si no es bien aplicada en los contextos institucionales pueden provocar más problemas que soluciones, especialmente en el estudio de las ciencias naturales.

Otro elemento a considerar en el contexto actual está direccionado a que los docentes, deben considerar el estrés académico como un factor que podría intervenir durante el proceso de aprendizaje, especialmente concatenado a la ansiedad (Castillo-Pimienta, Chacón-de-la-Cruz & Díaz-Veliz, 2016), por lo que los proyectos educativos en ciencias naturales, deben ser diseñados pensando en la integración de los estudiantes con sus compañeros y familiares, (Lastre-Meza, López-Salazar & Alcazar-Berrio, 2018), y para la consecución de un mejor rendimiento académico (Calvo, Verdugo & Amor, 2016) (citado por Vélez-Loo, M., *et al.* 2020, p.189).

Al tener en cuenta las reflexiones anteriores, se puede notar que, pese al potencial tan amplio de beneficios que ofrece la virtualidad, existe una serie de limitaciones que podría revertir los beneficios si está mal ejecutada, como menciona Gil & Vall (2010) una barrera enorme formada por esta tecnología es la inclusión de estudiantes con realidades socioeconómicas vulnerables, ya que, para incorporarse a la modalidad virtual es necesario una serie de instrumentos y aparatos electrónicos con conexión a internet que no todos pueden costear, lo que crea una división importante entre quienes pueden pagar por una educación globalizada y de calidad y los que no.

Desde estos análisis puede asumirse que la experimentación parta de situaciones problemáticas a partir del círculo social y familiar donde se desarrolla el alumno, que propicie la indagación, reflexión, búsqueda de respuesta al problema utilizando herramientas virtuales y que lleve en sí misma una construcción desde lo individual a lo colectivo desde un ambiente virtual, constatando que el estudiante cuente con los recursos necesarios para su realización. (Arteaga *et al.*, 2016)

Las tendencias mundiales en educación y uso de herramientas pedagógicas de la web están enfocadas a poner toda la basta información contenida en internet al alcance de los estudiantes para que el docente cree ambientes de trabajo y plantee objetivos que se deben realizar con ayuda de estos instrumentos, de este modo el estudiante es el creador de su propio conocimiento (Sunkel & Trucco, 2012). Algunas de las herramientas con potencial para fortalecer el conocimiento en las CC. NN son:

Foros; es una plataforma que brinda espacios de opinión sobre una variedad extensa de temas, está basado en la interacción social y la discusión fundamentada de varias personas con un problema común (Torres, 2010). Este espacio es ideal para que los estudiantes muestren sus descubrimientos, planteen dudas, expongan argumentos y reciban retroalimentación de sus compañeros y docentes. La aplicabilidad de esta plataforma digital para el estudio de las ciencias naturales está limitada solo por la imaginación de sus participantes

Garden Answer (y similares); es una aplicación para móviles que está enfocada a la identificación de plantas y flores, el método de uso es fácil e intuitivo, simplemente se toma una fotografía de la flor e inmediatamente se obtiene información muy precisa sobre ella, como origen del nombre, datos biográficos, cuidados, enfermedades entre o tras (Google, 2021). Esta aplicación tiene muchas posibilidades para implementar la experimentación en la enseñanza virtual, puesto que los docentes pueden incentivar a sus alumnos para visitar parques, montañas o lugares con mucha flora cerca de sus hogares e identificar las plantas locales que encuentren, de esta manera se incentiva el aprendizaje intrínseco del estudiante y lo involucra de forma directa ya que puede ver o inclusive tocar el objeto de su estudio

Google Earth; esta herramienta permite entre otras cosas, visitar de manera virtual las localidades del mundo a través de una representación cartográfica tomada por satélites del globo terráqueo, utiliza imágenes reales tanto aéreas como terrestres de las urbes y caminos a través de datos SIG. El potencial educativo de esta herramienta es muy grande puesto que los docentes de Ciencias Naturales pueden obviar las imágenes de los textos y remplazarlo por

una experiencia de realidad virtual aumentada que tendrá un impacto mucho mayor en los sentidos de los estudiantes (Google, 2021).

Human body (Y similares); Es una aplicación que permite a los estudiantes sumergirse en una experiencia visual muy interactiva, muestra los distintos procesos naturales del ser humano como la respiración, la digestión, la visión, o incluso el proceso de infecciones usando videos en realidad 3d con una calidad superior (Tynybop, 2021). Esta herramienta permite derribar las barreras de lo teórico con lo practico ya que los alumnos pueden observar de primera mano los procesos vitales aprendidos en clase en una interfaz de carácter lúdico y realista.

Una realidad de la utilización de las TIC como herramienta didáctica para los procesos educativos de las CC. NN, está relacionada con la necesidad de que los docentes tengan comprensión de las herramientas básica de la virtualidad, como el uso de correos electrónicos, foros, chat, criterios de búsqueda, navegación, entre otras. Además, como menciona Figueroa (2014), todas las herramientas de las TIC deben ir implementadas en un ambiente virtual adecuado que asegure el apoyo del aprendizaje en las Ciencias Naturales que permita a los estudiantes “compartir, reforzar, colaborar y en general construir conocimiento con solidaridad, ética y valores” (p.8).

Los aspectos abordados en este epígrafe sientan las bases para promover métodos típicos de la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales, como lo es la experimentación, la cual será abordada en el epígrafe siguiente.

1.2.3. La experimentación y su importancia en el estudio de las ciencias naturales

La experimentación es un método que parte desde la observación de un fenómeno para posteriormente estudiarlo y separarlo en sus variables, de este modo es posible conocer sus causas, efectos y principios de funcionamiento (Armas, 2019). En el ámbito educacional, el experimentar supone un proceso natural de enseñanza – aprendizaje del ser humano, es decir, las personas necesitan adquirir sus conocimientos involucrándose directamente con el caso de estudio para que los saberes sean significativos y duraderos (Alvares, 2013). Si se tiene en

cuenta la hipótesis anterior planteada, no es extraño que la experimentación mantenga una estrecha relación en el estudio de esta rama del saber, que basa toda su teoría en datos de campo y la experimentación realizada a través de la historia para entender los fenómenos del universo que nos rodea y en el cual estamos inmersos (Currículo, 2016).

Teniendo en cuenta las problemáticas planteadas que derivaron en esta investigación, la casi nula experimentación trae como consecuencia que los estudiantes, aunque repitan un contenido, pocas veces puedan construir su propio conocimiento, obligándolos a cimentar un concepto errado de las ciencias y provocando la asimilación de conductas memorísticas que dificultan la interpretación de los fenómenos estudiados en el aula, la poca formulación de preguntas en torno a su contexto y, por consiguiente, las posibles respuestas desde las ciencias. (García, A. X., & Moreno Sacristán, Y. A. 2020, p.153)

Para fomentar el desarrollo de conocimientos significativos en el estudio de esta área del conocimiento, el aprendizaje debe ser de carácter intrínseco, es decir, los estudiantes deben desarrollar su propio conocimiento a través del contacto con el medio que lo rodea, por esta razón, las actividades al aire libre juegan un rol fundamental en este proceso, puesto que ofrece una amplia variedad de estímulos sensoriales y recursos tangibles que permite al alumno involucrarse de manera consiente con el objeto de su estudio (McKenzie, 2000). A lo expuesto, las actividades fuera del aula desarrollan habilidades interpersonales que afianzan la motivación de los estudiantes por la experimentación como son; la confianza, imaginación, socialización y criterio personal (Marin, 2008).

La autora Arce, M., E., (2002), plantea que:

El método experimental, aunque requiere mayor esfuerzo del docente en su preparación y desarrollo, representa para el estudiante una forma de aprendizaje más dinámica y agradable, además despierta el gusto por la asignatura y hace que las ciencias estén más relacionadas con su vida cotidiana. (p.153)

La autora referida desarrolló una investigación utilizando una metodología de trabajo experimental en las Ciencias Naturales, y cuál fue su sorpresa al pedirle a los niños

sugerencias para que los talleres fueran más atractivos y provechosos. Entre los consejos más comunes sobresalen los siguientes (p.151):

- Hacer más experimentos relacionados con la tecnología.
- Realizar experimentos que se puedan hacer también en la casa.
- Hacer más experimentos usando los microscopios.
- Que los experimentos tengan relación con la materia de la escuela.
- Hacer actividades al aire libre para estudiar la naturaleza.

En consecuencia, una idea conclusiva importante es que el estudiante solo podrá encontrarle sentido a lo que va a aprender en las ciencias naturales, si el docente es capaz desde la experimentación, y con un enfoque constructivista propiciar este desarrollo. Por ello, es necesario un cambio en el docente en función de cómo enfrentar este reto y su utilidad para comprender el mundo en que vivimos.

La experimentación como camino a la problematización de fenómenos concretos de la naturaleza, (...) parten de la curiosidad como parte fundamental de la experimentación, porque permite explorar un fenómeno natural; formular preguntas, tratar de resolverlas, confrontar los resultados que permitan al estudiante desarrollar un proceso de interpretación y construir nuevas explicaciones a los problemas cotidianos y, al final, generar nuevas preguntas, que serán un elemento clave para seguir construyendo conocimiento científico en el aula y, en suma, contribuir en la resolución de situaciones problema a partir de actividades de experimentación por parte de los estudiantes. (García, A. X., & Moreno Sacristán, Y. A., 2020, p.151)

Esto conlleva a asumir la experimentación en las ciencias naturales desde la modalidad virtual, como un acercamiento al contexto familiar como recurso que favorezca interpretar los fenómenos que se dan a su alrededor, describirlos, enfrentar interrogantes desde su propia curiosidad, buscar información para solucionarlas, es decir, aprender a descubrir todo aquello que le rodea en su entorno más cercano. Y utilizar las diferentes herramientas virtuales como complemento para la confrontación y co-construcción del conocimiento científico.

Un elemento importante que se asume en esta investigación está relacionado con los

tipos de trabajos experimentales que se llevan a cabo en el aula Caamaño (2003), citado por García, A. X., & Moreno Sacristán, Y. A., (2020, p.151).

- Experiencias: actividades prácticas que con su realización se pretende obtener una familiarización perceptiva con los fenómenos naturales.
- Experimentos ilustrativos: establecen una aproximación cuantitativa o cualitativa al fenómeno, permitiendo interpretar este, así como mostrar una relación entre variables o ilustrar una relación.
- Ejercicios prácticos: actividades diseñadas para aprender determinadas destrezas o procedimientos. Pueden ser para el aprendizaje de procedimientos o destrezas o para ilustrar o corroborar una teoría.
- Investigaciones: actividades dirigidas a desarrollar un problema teórico o práctico a través del diseño y la realización de un experimento, evaluando los resultados de este. Existen dos tipos principales de investigaciones: una para resolver problemas teóricos y otra para resolver problemas prácticos.

Después del análisis realizado se llegó al acercamiento a la definición de la categoría objeto de investigación: experimentación en la enseñanza – aprendizaje de las ciencias naturales desde la modalidad virtual, determinando los rasgos suficientes y necesarios que la caracterizan y que se expresa en: *proceso que se desarrolla sobre la base de la observación de un fenómeno natural en su relación con lo social, mediante una situación problematizadora que involucra a los sujetos educativos en el contexto que los rodea utilizando recursos informáticos potenciadores de los procesos de aprendizaje a través de conocimientos reales, simbólicos y virtuales, posibilitando mayor autonomía en los estudiantes desde sus posibilidades espacio-temporales, convenientes, flexibles y con una frecuencia en función de conexiones a internet, que les permita repetirlas sin límite, el aprender a un ritmo propio y potencialidades, aumentando la probabilidad de lograr las competencias deseadas desde el rol facilitador del docente y una retroalimentación sistemática sobre una base personalizada, estimulando así, la innovación y la motivación desde las prácticas educativas contemporáneas.*

El análisis de las diferentes categorías que se asocian al objeto de estudio, así como aquellos elementos que se constituyen en regularidad favorecieron la propuesta de lineamientos didácticos que el docente debe tener en cuenta para el desarrollo de la experimentación en la enseñanza – aprendizaje de las CC. NN desde la modalidad virtual, la cual se abordará en el capítulo 3.

CAPÍTULO 2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Paradigma de la investigación

En esta investigación se trabaja desde el paradigma socio crítico. Según (Alvarado & Garcia, 2008) mencionan que: “tiene como objetivo promover las transformaciones sociales, dando respuestas a problemas específicos presentes en el seno de las comunidades, con la integración y participación de sus miembros” (p. 190), lo que permite reflexionar de manera crítica y considerar que el conocimiento se edifica en base al interés que provoca la necesidad. Este paradigma se centra en el autorreflexión y el conocimiento interno con la praxis para que:

cada uno tome conciencia del rol que le corresponde dentro del grupo. Para ello se propone la crítica ideológica y la aplicación de procedimientos del psicoanálisis que posibilitan la comprensión de la situación de cada individuo, descubriendo sus intereses a través de la crítica. (Alvarado *et al.* 2008, p. 190)

Mediante la integración de los participantes se incluye al investigador y se busca dar una solución al problema.

2.2. Enfoque

Por otra parte, el enfoque que se tomara como referencia será el cualitativo, puesto que suministra datos de carácter descriptivo, es decir, los datos obtenidos se lo realiza mediante con el uso de la observación de la conducta de los individuos inmersos en el contexto de investigación: actitudes, destrezas y cualidades, al igual que las propias palabras de las personas, ya sean estas habladas o escritas de manera que se puedan conocer las situaciones y problemas que permitan en lo posterior la interpretación de significados.

Mientras Cagliani (2015) menciona: “La investigación cualitativa busca adquirir información en profundidad para poder comprender el comportamiento humano y las razones

que gobiernan tal comportamiento” (p. 1). Es decir, se describe la realidad de los individuos involucrados en la investigación para luego ser analizado de acuerdo al tema a investigar, a la vez esto produce descubrimientos a los que no se puede llegar mediante la codificación o procesos estadísticos, esto permite realizar una indagación exhaustiva del fenómeno investigado de tal manera que se pueda establecer una relación entre la teoría y la práctica.

El método utilizado es el inductivo, debido a que se partió de situaciones particulares a un conocimiento más general, en el cual se refleja aspectos comunes que se percibe del objeto de estudio, de modo que se llegue a conclusiones pertinentes de lo que le caracteriza. (Dávila, 2006), Afirma que: “para obtener conocimiento es imprescindible observar la naturaleza, reunir datos particulares y hacer generalizaciones a partir de ellos. Además, las observaciones se hacían sobre fenómenos particulares de una clase y luego a partir de ellos se hacían inferencias de la clase entera” (p.7). Las generalizaciones realizadas provienen de la experiencia que el investigador obtiene mediante la interacción en el contexto de estudio.

2.3. Población objetivo

Para el desarrollo de esta investigación se realizó un diagnóstico a una población de 10 estudiantes, 9 mujeres y 1 hombre respectivamente y dos docentes de Ciencias Naturales. Los estudiantes encuestados proceden del área rural y urbana, las edades oscilan entre 12 a 13 años pertenecientes al noveno año de Educación General Básica de la Unidad Educativa San Luis Beltrán en la ciudad de Cuenca.

Para diagnosticar a los estudiantes y docentes se emplearon métodos teóricos que sustentan la investigación, además, se utilizaron estrategias empíricas para la obtención de datos representativos necesaria para la ejecución de este proyecto. A lo expuesto, se emplearon procesos matemáticos para realizar un análisis porcentual de los datos obtenidos, así como la triangulación.

2.4. Fases del proyecto

La investigación se organizó en dos fases: en la primera se procedió a la operacionalización de la categoría objeto de estudio que permitiera desde la identificación de las técnicas e instrumentos de investigación corroborar las problemáticas e identificación el

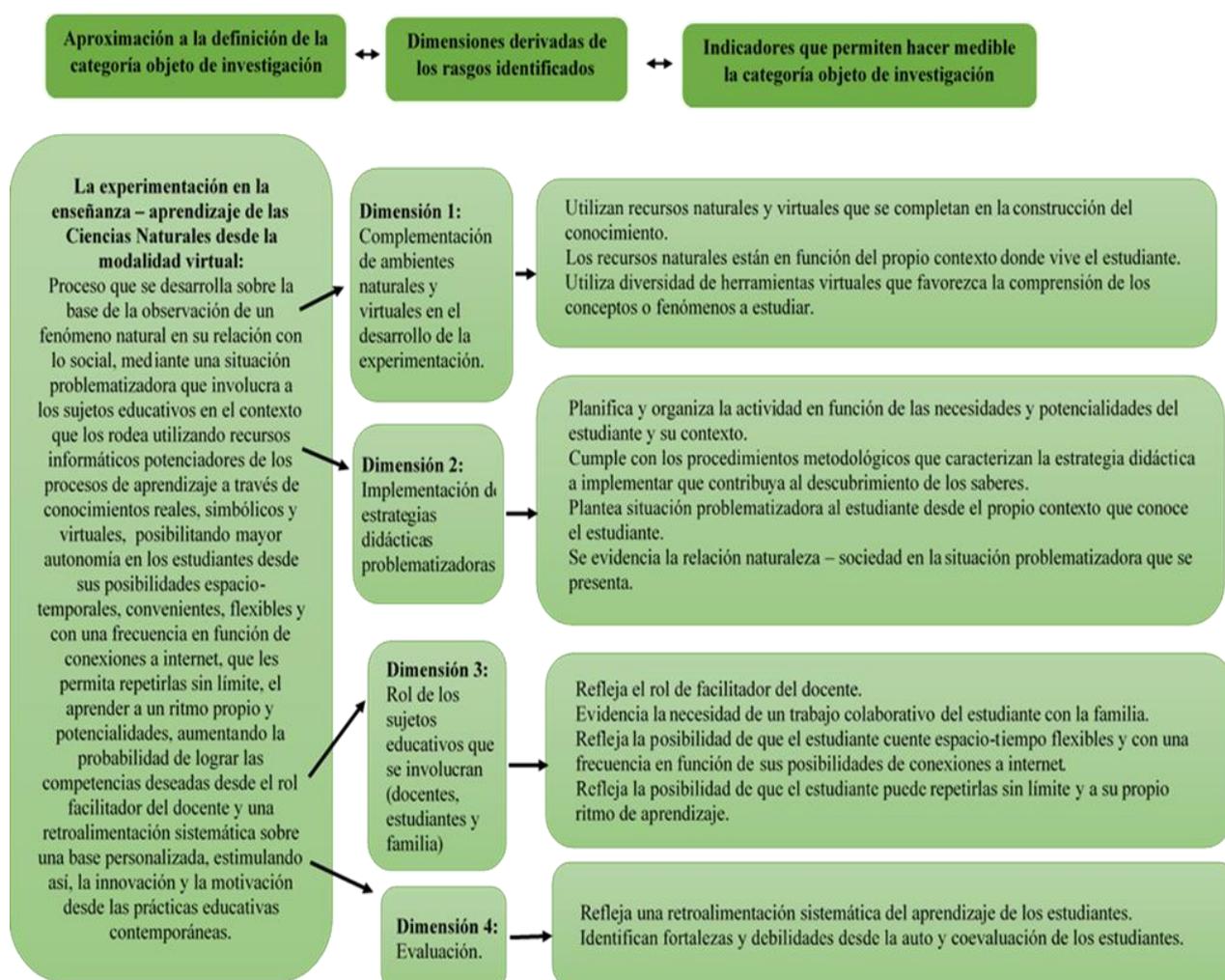
problema a investigar. La segunda correspondió a la recopilación y sistematización bibliográfica en función del objeto de estudio que contribuyera como resultado declarar lineamientos didácticos para su concreción

2.4.1. Fase de operacionalización de la categoría objeto de investigación: experimentación en la enseñanza – aprendizaje de las ciencias naturales

La fase se organiza en dos direcciones, una dirigida a la operacionalización de la categoría objeto de estudio, y la segunda corresponde a la identificación y elaboración de los instrumentos: encuestas y diarios de campo para realizar un seguimiento y recopilación de datos relevantes sobre la práctica docente.

La operacionalización de la categoría objeto de estudio: experimentación en la enseñanza – aprendizaje de las ciencias naturales, se realizó en función de los resultados expresados en los epígrafes 1.1. y 1.2, los cuales aportaron, desde la sistematización realizada, los elementos relevantes sobre el objeto de estudio y que constituye aporte de esta investigación. Este resultado favoreció la identificación de dimensiones e indicadores. (Figura 1)

Figura 1.
Operacionalización de la categoría objeto de estudio



Fuente: Autores (2021)

Este resultado propició la determinación de las técnicas e instrumentos para el desarrollo de la segunda fase, expresada en la Tabla 1.

Tabla 1
Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

Técnica	Implicación	Instrumentos	Autores
Análisis documental	Permite evidenciar el desarrollo de las actividades e identificar aspectos que puedan mejorarse con la introducción de la experimentación en los procesos de enseñanza aprendizaje	Diarios de campo	Morocho Flavio y Guartán Jonathan

Entrevistas	Las preguntas tienen una orientación definida a contextualizar el criterio personal de los encuestados sobre la importancia de las CC.NN, recolectar opiniones sobre cómo aprovechar los espacios disponibles para iniciar una fase de experimentación y la percepción sobre el cambio de modalidad y como ha afectado a su proceso de aprendizaje.	Entrevistas	Morocho Flavio y Guartán Jonathan
Observación participante	Permitió identificar las limitaciones en el desarrollo de la experimentación desde la modalidad virtual que se implementa.	Diarios de campo	Morocho Flavio y Guartán Jonathan

Fuente: Autores

Elaboración de diarios de campo

El diario de campo es un instrumento que es utilizado dentro del trabajo social, presenta la ubicación y caracterización de la situación. En el campo educativo permite una descripción de las prácticas realizadas por la pareja pedagógica en la interacción con la docente y los alumnos, dentro y fuera del salón de clase. En un primer trabajo se realiza una descripción de todos los hechos, situaciones y problemas observados, para posteriormente realizar una reflexión crítica. Su relevancia radica en la facultad de permitir comprender el quehacer docente dentro en su práctica profesional y saber las destrezas que los estudiantes poseen. Para la elaboración de diarios de campo se utilizó un enfoque descriptivo sobre las actividades realizadas durante las practicas pre profesionales que se llevó a cabo desde 16 de noviembre hasta el 18 de diciembre. El formato escogido para describir las actividades desarrolladas se presenta en el Anexo 1.

Elaboración de entrevista a los estudiantes

La entrevista es considerada una técnica investigativa de carácter cualitativo para recolección de información relevante, se emplea cuando el objeto de estudio está en un entorno específico (Janesick, 1998). En este caso sería los estudiantes de 9no año de la

institución investigada. Además, se considera que es flexible y permite recabar datos desde un contexto más íntimo, ya que se pretende obtener perspectivas, experiencias y opiniones detalladas de los participantes y profundizar en el tema a tratar (Savin-Baden y Major, 2013; King y Horrocks, 2010). Esta información es valiosa en este campo de investigación para poder actuar con certeza en presentar juicios de valor frente al contexto actual en la que se encuentra inmersa la educación.

Para la elaboración de las entrevistas se utilizó preguntas de carácter personal que busca una opinión sincera de parte de los estudiantes y sobre todo que inste a dar su perspectiva para mejorar de forma continua su propio aprendizaje. Las preguntas elegidas se muestran en el Anexo 2.

Elaboración de entrevista a la docente

Al igual que el instrumento aplicado a los estudiantes, esta técnica de investigación permitirá conocer aspectos en los que se podría intervenir con la finalidad de fomentar el fortalecimiento de los procesos de enseñanza – aprendizaje de las Ciencias Naturales, pero desde un enfoque diferente, es decir, se puede contrastar y afianzar algunas declaraciones de los estudiantes si se tiene las perspectivas de todos los involucrados.

Para la elaboración de la entrevista docente se tomó en consideración 3 factores como: Ventajas y desventajas del cambio de modalidad educativa de lo presencial a lo virtual, Herramientas pedagógicas utilizadas actualmente en clases, Percepciones de la docente sobre las actividades de refuerzo en las Ciencias Naturales. Las preguntas elegidas se presentan en el Anexo 3.

2.4.2. Resultados obtenidos en los instrumentos aplicados.

2.4.2.1. Resultados de los diarios de campo

La observación directa del desarrollo de los procesos de enseñanza – aprendizaje de las Ciencias Naturales evidenció que la metodología utilizada por el docente tiene un enfoque tradicionalista, es decir, aplica las mismas técnicas que se esperarían en una clase presencial y, en consecuencia, la clase recae en la monotonía y pierde rápidamente la atención de los estudiantes.

Además, se pudo constatar que la utilización de los recursos que ofrece la virtualidad son escasamente aprovechados, y se remite al uso exclusivo de diapositivas para plasmar los mismos contenidos que ofrece el libro. En el desarrollo de la práctica docente se observó que las clases se remiten a una explicación de los contenidos, seguidamente se pide a los estudiantes que lean y repitan ciertos apartados para finalmente enviar una tarea que consiste en llenar secciones del libro. Este método de trabajo no solo es lineal y repetitivo, además desaprovecha totalmente la oportunidad de dinamismo e investigación autónoma que brinda las herramientas de las TIC.

A lo expuesto, a excepción de una práctica que involucra la siembra de una planta, no se observó una clara tendencia de la docente por implementar la experimentación en los procesos educativos de los alumnos.

Finalmente, el diario de campo aportó una idea clara de la realidad de la práctica docente actual y permitió localizar los aspectos de mejora que pueden servir como retroalimentación para la docente, para que pueda intervenir de manera precisa en aspectos como; la falta de distribución equitativa del tiempo para los temas y actividades propuestos, inclusión de las herramientas virtuales para dar una visión más amplia sobre la teoría explicada y poca presencia de actividades experimentales como método específico de esta área del conocimiento.

2.4.2.2. Resultados obtenidos en la entrevista a estudiantes

La entrevista por su flexibilidad, facilitó recabar datos y profundizar en las necesidades de aprendizaje de los estudiantes, en primera instancia se puede denotar que los encuestados reconocen perfectamente el objetivo del estudio de las ciencias naturales e incluso hay quienes afirman que han logrado conocer más sobre ellos mismo a través del estudio de esta rama de la ciencia, desarrollar destrezas y ampliar su conocimiento general. Además, una gran mayoría concuerda que se pueden realizar un amplio abanico de actividades en casa o en sitios cerca de ella para complementar el conocimiento teórico adquirido, denotando una clara preferencia por la siembra y el conocimiento sobre las plantas y animales.

A su vez, pese a estas primeras impresiones se pudo encontrar varios inconvenientes referentes a las clases virtuales que los estudiantes no tuvieron reparos en enfatizar como; las distracciones recurrentes a causa de los problemas de conexión, la monotonía de algunas clases, las dificultades de atención y comprensión de los temas a través de la virtualidad y una clara sensación de apego y necesidad por contacto humano entre sus compañeros y docentes para desarrollar su aprendizaje. Todos estos factores concluyeron en la percepción más recurrente de los estudiantes en esta encuesta de que las clases virtuales no sustituyen las clases presenciales.

A lo expuesto, como ya se ha indicado, lejos de que las respuestas representen un escenario desalentador para los docentes y la propia institución, es una oportunidad para reflexionar y analizar los problemas internos de la estructura didáctica vigente y realizar cambios significativos que capten la atención de los alumnos, que aproveche la necesidad intrínseca de cada persona por descubrir, experimentar e involucrarse con la naturaleza que lo rodea para desarrollar conocimientos significativos y duraderos dentro del contexto social que se vive actualmente. Los análisis por pregunta se encuentran en el Anexo 4.

2.4.2.3. Resultados obtenidos de la aplicación de la entrevista a la docente

La entrevista a la docente reveló varios datos significativos a la investigación, en primer lugar, sugiere que debería haber más capacitación al profesorado de la intuición sobre cómo aprovechar las clases virtuales para cumplir con las expectativas que poseen, tanto los alumnos como los padres de familia ya que, las declaraciones de la encuestada revelan que la docente está conforme con las herramientas virtuales que utiliza actualmente y no tiene conocimientos de otras herramientas alternativas. (Anexo 5).

Seguidamente, la docente considera que la experimentación es importante para afianzar los conocimientos en la Ciencias Naturales, pero mantiene una postura pesimista sobre cómo implementarla en el contexto social y educativo que se encuentra actualmente las instituciones del Ecuador. Esto demuestra la falta de capacitación sobre estrategias y herramientas de las TIC que puede ayudar a la docente para realizar una experimentación desde la virtualidad. A lo expuesto, la docente afirma que los estudiantes son fácilmente

distrayables y perezosos en la nueva modalidad, además, adjudica esta situación al poco control e interés de los padres de familia para impartir disciplina y compromiso a sus hijos. Estas, declaraciones sugieren que la docente no está consciente de que el proceso pedagógico que está utilizando contribuye directamente a esta situación.

2.4.2.4. Triangulación de resultados de los análisis.

Luego de revisar los resultados obtenidos y analizarlos, es momento de realizar un análisis comparativo y crítico por instrumentos, es decir en las 4 dimensiones planteadas al principio de este documento:

- Dimensión 1. Complementación de ambientes naturales y virtuales en el desarrollo de la experimentación.
- Dimensión 2. Implementación de estrategias didácticas problematizadoras.
- Dimensión 3. Rol de los sujetos educativos que se involucran.
- Dimensión 4. Evaluación

Lo mencionado se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2.*Triangulación de resultados de los análisis*

Triangulación de resultados de los análisis			
Dimensión	Registro de diarios de campo	Entrevistas con estudiantes	Entrevista con el docente
Dimensión 1. Complementación de ambientes naturales y virtuales en el desarrollo de la experimentación.	<ul style="list-style-type: none"> No se aprovechan las TIC adecuadamente para contrastar el aprendizaje teórico Las clases son poco interactivas y dejan un margen muy pequeño para que los estudiantes desarrollen aprendizaje intrínseco con la experimentación En el transcurso de la observación solo se aplicó una actividad experimental, pero no se complementa con los ambientes naturales. Se trata de reproducir lo que aparece en el libro de texto. 	<ul style="list-style-type: none"> Presentan problemas de conexión Consideran que las clases virtuales no sustituyen a las clases presenciales Sensación generalizada de incomodidad por clases virtuales Gran aceptación por la única actividad experimental por parte de la docente 	<ul style="list-style-type: none"> La docente hasta ahora, está conforme con las herramientas que usa, a su vez, está consiente que puede mejorar. Afirma que existen problemas de conexión entre los estudiantes al momento de la clase Afirma que una capacitación sería adecuada para ampliar el uso de herramientas de las TIC.
Dimensión 2. Implementación de estrategias didácticas problematizadoras.	<ul style="list-style-type: none"> Estructura pedagógica claramente definida Las diapositivas es la principal herramienta pedagógica Se realizan actividades de refuerzo con el libro y otros recursos, pero no se problematiza. Se preparan los tópicos de la clase antes de impartirlos, sin una preparación anticipada que favorezca la calidad de la experimentación. Se mantiene un enfoque tradicionalista, propio de clases presenciales pese a estar trabajando en otra modalidad 	<ul style="list-style-type: none"> Entienden los objetivos de las CC.NN. Consideran que se deben incorporar más actividades al aire libre y con elementos en casa Consideran que las clases son monótonas Consideran que se distraen más en clases virtuales 	<ul style="list-style-type: none"> La docente planifica sus clases antes de impartirlas Considera que es conveniente planificar actividades de laboratorio, pero no cree oportuno realizarlo ahora Considera que los estudiantes están poco motivados y lo adjudica a una falta de disciplina en el hogar Considera que los estudiantes se distraen con facilidad

	<ul style="list-style-type: none"> Las percepciones de las clases indican una tendencia a la monotonía y linealidad de los temas tratados 		
Dimensión 3. Rol de los sujetos educativos que se involucran	<ul style="list-style-type: none"> Las actividades solo están en función de lo que el estudiante debe realizar, no se evidencia la participación de la familia en el desarrollo de las actividades en casa. 	<ul style="list-style-type: none"> No comprende cómo proceder, no son claras las orientaciones. No hay flexibilidad en el tiempo. 	<ul style="list-style-type: none"> No refleja este aspecto No evidencia conocimientos suficientes para asumir de manera creativa esta nueva modalidad.
Dimensión 4. Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> Reproductiva 	<ul style="list-style-type: none"> No participa en el proceso. 	<ul style="list-style-type: none"> Refleja evaluación tradicional.

Fuente: Autores (2021)

El registro de los diarios de campo concuerda con las entrevistas en que la estructura pedagógica aun cuando está bien definida y la docente planifica sus clases con anterioridad solo se basa en la estructura del libro y en los lineamientos planteados en el currículo Nacional vigente y eso se refleja en las declaraciones de los estudiantes. Sin embargo, no se evidencia una planificación de las actividades experimentales en función de los procedimientos que lo caracteriza.

Seguidamente, queda en evidencia que el instrumento predilecto para el desarrollo de las clases son las diapositivas basadas en el libro guía y concuerda con un enfoque lineal y tradicionalista de las clases presenciales pero adaptado a la virtualidad, sin embargo, según las afirmaciones del estudiantado y el registro de los diarios de campo esta metodología se vuelve monótona con el pasar de los minutos, causando una falta de interés y fomentando las distracciones de los alumnos.

Otro aspecto importante que recalcar, es que los estudiantes consideran que deben incorporarse actividades experimentales al aire libre para consolidar sus conocimientos y dar dinamismo a las clases, a lo anterior mencionado, la docente reconoce que se debería incluir prácticas de laboratorio y estrategias experimentales, pero no está dispuesta a recomendarlas por el contexto social que se vive actualmente en Ecuador.

A lo expuesto, la docente no tiene conocimiento que sus estudiantes adjudican su falta de interés por el estudio de las Ciencias Naturales a la metodología tradicionalista que aplica. A su vez, la docente considera que las razones de la desmotivación de los estudiantes se deben a la falta de preocupación de los padres de familia por enfatizar en la disciplina en sus hijos. Esta situación es especialmente preocupante, ya que los involucrados tienen conceptos distintos sobre las razones de los problemas suscitados en clases e impide iniciar un fortalecimiento de las debilidades de la práctica docente.

Los diarios de campo como las entrevistas pusieron en evidencia que existe un problema real de conexión a internet que afecta directamente a la continuidad de la clase. A lo mencionado, esta situación contribuye a la percepción de algunos estudiantes sobre que las

clases virtuales son incapaces de sustituir las clases presenciales generando una sensación de malestar generalizado que impiden a la práctica docente alcanzar sus objetivos educativos.

A lo expuesto, se verifico que no se aprovecha adecuadamente las herramientas de las TIC puesto que el único instrumento utilizado son las diapositivas en Power Point, además, la docente afirmó que se siente conforme usando únicamente esta herramienta, pero reconoce que podría utilizar otras si la institución fomenta la implementación de capacitaciones sobre esta tecnología. Lo descrito representa un problema de coordinación entre estudiantes, docentes y la institución, ya que se están desaprovechando herramientas digitales con gran potencial para mantener la atención y el interés de los estudiantes en las Ciencias Naturales.

Finalmente, la entrevista estudiantil demostró que un margen muy amplio de estudiantes tiene un interés intrínseco por la experimentación, pero no se les ofrece herramientas dentro de la virtualidad para que puedan desarrollarlo. Lo anterior descrito afecta directamente al desarrollo de nuevas habilidades y remite el conocimiento de una asignatura que necesita una concordancia entre la práctica y la teoría para consolidarse, a una experiencia netamente teórica e incompleta.

CAPÍTULO 3. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.

La modalidad asumida en el trabajo de titulación referida a investigación conlleva a presentar el análisis y discusión del estudio y sistematización teórica, la cual se presenta a continuación.

3.1. Propuesta de lineamientos didácticos para la implementación de la experimentación en la enseñanza – aprendizaje de las Ciencias Naturales desde la modalidad virtual

El estudio y sistematización teórica realizado como resultado de esta investigación contribuyó a la identificación de los lineamientos didácticos, la cual constituyen aporte metodológico desde esta investigación y se explican a continuación.

1. Identificación del tipo de actividad experimental a desarrollar de acuerdo al currículo de Ciencias Naturales.

- Es importante que el docente identifique con claridad, teniendo en cuenta la destreza con criterio de desempeño a desarrollar, cuáles actividades experimentales desarrollará y a cuál tipo corresponde, lo que permitirá desde sus procedimientos metodológicos identificar cuáles recursos necesitan los estudiantes para su desarrollo, tanto del contexto natural y virtual.
2. Identificación de procedimientos de cómo propiciar la complementación de ambientes naturales y virtuales (Blogs, Wikis, Redes sociales, entornos para compartir recursos, Gestores, CMS, Plataformas e-learning) en el desarrollo de la experimentación que partan desde la implementación de estrategias didácticas problematizadoras.
 3. Concreción de la planificación microcurricular en la que refleje explícitamente cómo promover el aprendizaje colaborativo desde la virtualidad, lo que implica la identificación de herramientas virtuales que lo favorezcan.
 - Es importante que en la planificación el docente formule interrogantes u orientaciones en función de la situación de aprendizaje que implique niveles progresivos de dificultad que conlleven al estudiante a descubrir por si mismos.
 - Es importante en este caso propiciar el aprendizaje cooperativo y colaborativo, sin excluir el uno del otro, sino planificar esa complementación, desde herramientas virtuales, a través de actividades sincrónicas y asincrónicas, por ejemplo, en esta última con la utilización de la herramienta Blogger, en la que se pueda compartir al resto de los estudiantes integrantes de cada grupo imágenes y archivos recolectadas en la búsqueda de la información. Por ende, en los experimentos a realizar, se deberá identificar qué recurso natural y virtual utilizar.
 4. Implementación de la participación colectiva en procesos de concreción microcurricular ya sea por área del conocimiento, grados, o niveles educativos, que permita la coherencia y cohesión entre todos los docentes, no solo desde cuál o cuáles herramientas utilizar, sino en lograr un enfoque inter y transdisciplinar que permita al estudiante mayor emotividad, interés y tiempo para la indagación y reflexión crítica desde las actividades experimentales

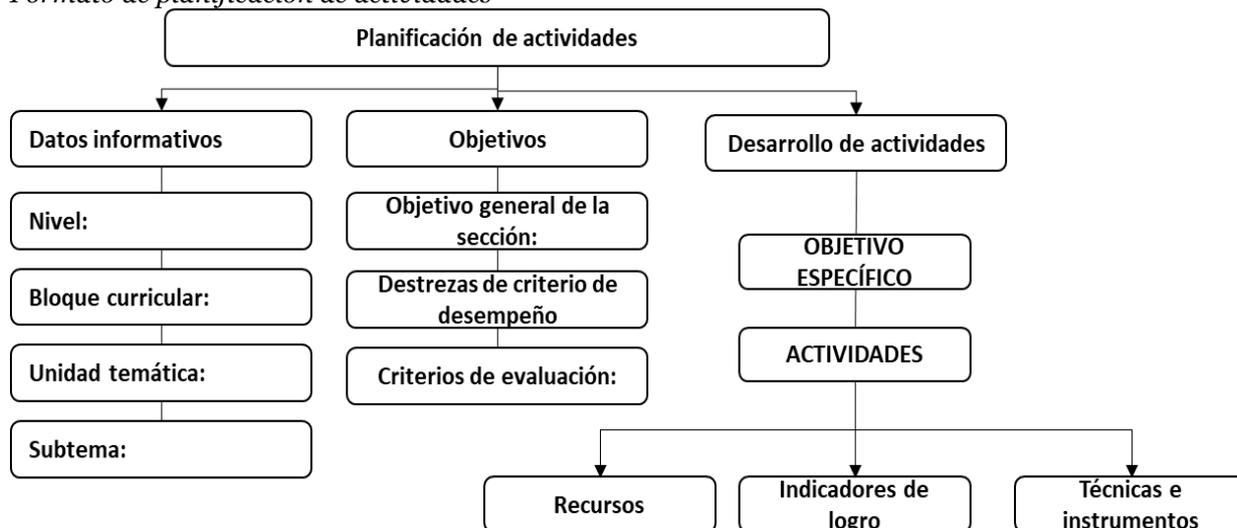
identificadas a realizar, es decir estable la relación naturaleza – sociedad y en el que se vean reflejados los conocimientos de otras asignaturas del currículo escolar actual.

- Es importante en este caso, que los directivos de las instituciones educativas, reflexionen en función de repensar las prioridades en programas de capacitación y de trabajo docente metodológico entre los docentes, resultado este que debe evidenciarse desde la Plan Educativo Institucional (PEI).
5. La necesidad de establecer el rol de los sujetos educativos que se involucran (docentes, estudiantes y familia).
 - En este caso, precisar desde el rol de cada sujeto, favorecer que el estudiante pueda repetirla la actividad sin límite en función de su ritmo de aprendizaje y potencialidades en el contexto familiar. Esto favorecerá dar un vuelco a los recursos que posee en su contexto más cercano y evidenciar su valor pedagógico en este aprendizaje.
 6. Elaboración de actividades que propicien contrastar conceptos y formar un criterio personal sobre el concepto a estudiar.
 - En este caso es importante que el docente establezca espacios de socialización de los hallazgos en función de las actividades orientadoras, lo que favorecerá desde el aporte individual de los estudiantes una co-construcción colectiva.
 7. La identificación y socialización de fortalezas y debilidades desde la auto y coevaluación de los estudiantes, con una sistemática retroalimentación individualizada.

Estos lineamientos didácticos se consideran un punto de partida en este análisis de cómo propiciar el desarrollo de la experimentación en la enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales desde la modalidad virtual. Con los resultados obtenidos en las dimensiones declaradas, es evidente que la metodología usada por el profesorado de la institución necesita un re-direccionamiento en sus prácticas para estimular el interés de los estudiantes en el estudio de las Ciencias Naturales, por esta razón, se propone un ejemplo que evidencia parte de los lineamientos anteriores.

Se toma cuatro temáticas propuestas por el Currículo Nacional sobre el clima y los biomas de la tierra, el universo, procesos de propagación de virus y la conformación de los tejidos y órganos humanos, para esto, se hace uso de la observación y el involucramiento directo de los estudiantes con el objeto de su estudio. La estructuración que se asume se refleja en la figura 6.

Figura 2
Formato de planificación de actividades



Fuente: Autores (2021)

Actividad 1: Clima y biomas de la tierra

Objetivo general de la sección:

OG.CN.1. Desarrollar habilidades de pensamiento científico con el fin de lograr flexibilidad intelectual, espíritu indagador y pensamiento crítico; demostrar curiosidad por explorar el medio que les rodea y valorar la naturaleza como resultado de la comprensión de las interacciones entre los seres vivos y el ambiente físico

Objetivo de la actividad

Utilizar herramientas de las TIC para identificar biomas del entorno natural inmediato del estudiante para contrastar los resultados obtenidos con los contenidos del capítulo 6 del libro guía.

Recursos didácticos

- Garden Answer; <https://n9.cl/yoh4k>

- Foro de Google (Google Groups)
- Libro Guía; <https://n9.cl/iux5>
- Dispositivo electrónico con cámara

Acciones a ejecutar:

- El estudiante debe encontrar un espacio en su entorno natural inmediato que, a su consideración, posea las características de un bioma.
- El estudiante junto a la familia, Identificará algunas especies de flores y plantas que conformen el bioma.
- Luego, deberá tomar un dispositivo y tomar algunas fotografías de los especímenes que identificó. Las mejores fotografías deberán ser subidas a la plataforma de Garden Answer que a su vez, le devolverá información relevante sobre el tipo de planta, medio natural en las que se encuentra entre otros datos interesantes.
- El estudiante debe guardar esta información y contrastarla con los datos del libro guía para identificar el tipo de bioma.
- Una vez el estudiante considere que sus suposiciones son acertadas, debe compartir sus hallazgos y perspectivas en el foro creado por el docente en Google Groups.
- En el foro, se iniciará una discusión entre el investigador (Estudiantes) y sus pares (Compañeros de clase) para determinar si las suposiciones realizadas son ciertas.
- Finalmente, el docente propiciará una coevaluación entre los estudiantes, en la que refleje los aspectos en los que se debe continuar profundizando y le entregará al estudiante un juicio de valor sobre su investigación.

Actividad 2: Nuestro Universo

Objetivo general de la sección

Indagar, con uso de las TIC, modelos y otros recursos, la configuración y forma de las galaxias y los tipos de estrellas, describir y explicar el uso de las tecnologías digitales y los aportes de astrónomos y físicos para el conocimiento del Universo.

Objetivo de la actividad

Utilizar herramientas de las TIC para identificar galaxias y estrellas en el firmamento a través de la aplicación Star View y contrastar la información obtenida con los contenidos del capítulo 4 del libro guía.

Recursos didácticos

- Star View; <https://n9.cl/vu1uy>
- Foro de Google (Google Groups)
- Libro Guía; <https://n9.cl/iux5>
- Dispositivo electrónico con cámara

Acciones a ejecutar

- El estudiante debe encontrar un espacio abierto con una visión amplia del firmamento.
- Seguidamente, debe hacer uso de su dispositivo electrónico para ejecutar la aplicación Star View
- Con la aplicación ejecutada, debe señalar en el panel el criterio de búsqueda que desea realizar.
- A continuación, debe buscar la constelación de ori3n traves de la realidad aumentada de la aplicaci3n, apuntando con la c3mara del dispositivo hacia el firmamento.
- Preferentemente se recomienda que la actividad se realice en la noche, para que el estudiante pueda observar en el firmamento la constelaci3n identificada.
- Una vez que se identific3 la constelaci3n de ori3n, se busca informaci3n relevante en la aplicaci3n y se contrasta con los datos proporcionados en el libro gui3.
- Una vez el estudiante considere que sus suposiciones son acertadas, debe compartir sus hallazgos y perspectivas en el foro creado por el docente en Google Groups.
- En el foro, se iniciar3 una discusi3n entre el investigador (Estudiantes) y sus pares (Compa3eros de clase) para determinar si las suposiciones realizadas son certeras.

- Finalmente, el docente propiciará una coevaluación entre los estudiantes, en la que refleje los aspectos en los que se debe continuar profundizando y le entregará al estudiante un juicio de valor sobre su investigación.

Actividad 3; Cambios en los seres vivos

Objetivo general de la sección

Propone medidas de prevención (uso de antibióticos y vacunas), contagio y propagación de bacterias y virus en función de sus características, evolución, estructura, función del sistema inmunitario y barreras inmunológicas, tipos de inmunidad, formas de transmisión, identificando además otros organismos patógenos para el ser humano.

Objetivo de la actividad

Utilizar herramientas de las TIC para ejemplificar los procesos de contagio de virus y bacterias a través de la aplicación de simulación de plagas globales, Plague ink y contrastar la información obtenida con los contenidos del capítulo 2 del libro guía.

Recursos didácticos

- Plague Ink; <https://n9.cl/o8anx>
- Foro de Google (Google Groups)
- Libro Guía; <https://n9.cl/iux5>
- Dispositivo electrónico con sistema operativo Android o IOS

Acciones a ejecutar:

- El estudiante debe investigar sobre los procesos biológicos de transmisión de virus y bacterias en la sección 2 del libro guía.
- Con la información interiorizada, el alumno debe proceder a ejecutar la aplicación en el dispositivo electrónico.
- Con la interfaz gráfica ejecutada, debe elegir un tipo de virus entre las diferentes opciones que ofrece la aplicación.
- Seguidamente, debe iniciar con la simulación de plagas, en esta, el estudiante puede elegir dos bandos: El primero lo coloca en posición del virus y debe mutar, adquirir resistencia a las vacunas o desarrollar nuevos rasgos evolutivos para infectar la

mayor cantidad de gente posible. En el segundo, se coloca en posición de los afectados y debe buscar vacunas, establecer cercos epidemiológicos o invertir el dinero del juego en investigaciones para una cura.

- Una vez el estudiante considere que la teoría aprendida en el libro se contextualizó e interiorizó a través de la simulación, compartirá sus experiencias y observaciones en el foro.
- Finalmente, el docente propiciará una coevaluación entre los estudiantes, en la que refleje los aspectos en los que se debe continuar profundizando y le entregará al estudiante un juicio de valor sobre su investigación.

Actividad 4: Sistemas y tejidos del cuerpo humano

Objetivo general de la sección

Explica que en los organismos multicelulares la forma y función de las células y los tejidos determinan la organización de órganos, aparatos y sistemas (circulatorio, respiratorio, digestivo, excretor, nervioso, reproductivo, endócrino, inmunitario y osteomuscular), establece sus elementos constitutivos (células, tejidos, componentes), estructura, función en el ser humano y propone medidas para su cuidado.

Objetivo de la actividad

Utilizar herramientas de las TIC para ejemplificar identificar los tejidos y sistemas que conforman el cuerpo humano a través de la aplicación Human Body y contrastar la información obtenida con los contenidos del capítulo 1 del libro guía.

Recursos didácticos

- Human Body; <https://n9.cl/s1hxco>
- Foro de Google (Google Groups)
- Libro Guía; <https://n9.cl/iux5>
- Dispositivo electrónico con sistema operativo Android o IOS

Acciones a ejecutar

- El estudiante debe investigar en el libro guía en su capítulo 1 sobre los tejidos y diferentes sistemas biológicos del cuerpo humano

- Con esta información interiorizada, debe proceder a ejecutar la aplicación en el dispositivo electrónico
- Con la interfaz en ejecución, debe elegir qué tipo de sistema del cuerpo desea observar en la simulación
- Una vez que eligió el sistema, debe poner en marca dos de las opciones que ofrece la aplicación. La primera opción, es la de interacción de usuario en la que, el estudiante puede investigar libremente en los distintos órganos y tejidos del sujeto de pruebas modelado en la interfaz o en la segunda opción, activar la guía de concepto que muestra una serie de video educativos que muestra información relevante de cada tejido.
- Una vez el estudiante considere que la teoría aprendida en el libro se contextualizó e interiorizó a través de la simulación, compartirá sus experiencias y observaciones en el foro.
- Finalmente, el docente propiciará una coevaluación entre los estudiantes, en la que refleje los aspectos en los que se debe continuar profundizando y le entregará al estudiante un juicio de valor sobre su investigación.

Los resultados que se presentan como parte de la modalidad asumida en el trabajo de titulación, referida a la investigación, se presentan como resultados, no solo la propuesta de lineamientos didácticos, sino algunos ejemplos de actividades experimentales que como parte de la planificación, el docente deberá tener en cuenta para promover la motivación y el desarrollo de las destrezas en los estudiantes.

5. CONCLUSIONES

Se determinaron los precedentes investigativos sobre la experimentación en la enseñanza – aprendizaje de las Ciencias Naturales y se comprobó que es una estrategia didáctica que se ha usado durante décadas para involucrar a los estudiantes con el medio natural que los rodea, los prepara para iniciar con las investigaciones de manera metódica y los incita a elaborar hipótesis sobre los fenómenos que observa.

Se comprobó que la modalidad virtual desde su aparición ha realizado varios aportes al ámbito científico y en especial a las Ciencias Naturales ya que permite transferir información en tiempo real, compartir experiencias, descubrimientos y brinda un espacio de discusión y retroalimentación a nivel global.

Se plasmó los aportes teóricos y metodológicos de varios investigadores en función de las variables del problema de investigación en los ámbitos de la experimentación y el desarrollo de procesos de enseñanza – aprendizaje de las Ciencias Naturales desde la modalidad virtual y se comprobó que la didáctica desde la virtualidad aporta positivamente a la experimentación y al desarrollo de aprendizajes duraderos y significativos.

Se constató a través de la indagación de los aportes de varios autores que las herramientas de las TIC no se pueden considerar como una metodología en sí misma y es necesario que los docentes se involucren activamente en la creación de ambientes de trabajo que guíen a los estudiantes a realizarse los cuestionamientos adecuados que fortalezcan su aprendizaje intrínseco a través de la web.

Se ejemplificó a través de 4 actividades propuesta, cómo fortalecer la experimentación en la enseñanza – aprendizaje de las Ciencias Naturales desde la modalidad virtual con el uso de aplicaciones, páginas web, dispositivos electrónicos y sobre todo la observación y el involucramiento directo de los estudiantes con el medio natural que lo rodea para que formen u propio conocimiento y discutan sus descubrimientos con sus pares.

6. RECOMENDACIONES

- Ampliar esta investigación a otras ramas de la ciencia como; las matemáticas, ciencias sociales, lengua y literatura, entre otras temáticas propuestas por el currículo nacional.
- Extender el rango de aplicación de la investigación a otros niveles y bloques curriculares de la institución.
- Complementar esta investigación con un estudio más específico en estudiantes con realidades socioeconómicas vulnerables o con problemas de conexión para generar propuestas más inclusivas.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Alvarado, L. & García, M. (2008). Características más relevantes del paradigma socio-crítico: su aplicación en investigaciones de educación ambiental y de enseñanza de las ciencias realizadas en el Doctorado de Educación del Instituto Pedagógico de Caracas. *Revista Universitaria de Investigación*, 9(2), 187-202. <https://n9.cl/k4ho>
- Arce, M. (2002). El valor de la experimentación en la enseñanza de las ciencias naturales. el taller de ciencias para niños de la sede del atlántico de la universidad de costa rica: una experiencia para compartir. *Revista Educación*, 26 (1), 147-154. <https://n9.cl/x38in>
- Armas, M. (2019). Hacer fluir el aprendizaje. *Infad Revista de Psicología*, 2(1), <https://n9.cl/ihke>
- Arteaga, E. et al. (2016). La enseñanza de las ciencias en el nuevo milenio. Retos y sugerencias. *Revista Universidad y Sociedad*, 8 (1), 169-176. <http://rus.ucf.edu.cu/>
- Bravo, C. (2010). Cómo estimular la creatividad en educación. *Infad Revista de Psicología*, 2(1), 89-97. <https://n9.cl/afg6u>
- Cagliani, M. (2015, 18 de octubre). *¿Qué es el método cualitativo?* Tendencias. <https://n9.cl/jgxb9>
- Cantos, L. (2012). *Experimentación y conocimiento de la naturaleza, en niños y niñas de educación inicial, del cantón milagro en el año 2012 propuesta de un manual de técnicas de experimentación para el nivel*. [tesis de grado, Universidad de Guayaquil]. Repositorio institucional de la UG. <https://n9.cl/thwr>
- Cárdenas, D. (2015). La ingeniería y las ciencias naturales. *Revista Facultad de Ingeniería*, 24(40), 7-8. <https://n9.cl/yc12l>
- Claro. (2020, 10 de diciembre). Claro.com.co. <https://n9.cl/aos9>
- Dávila, G. (2006). El razonamiento inductivo y deductivo dentro del proceso investigativo en ciencias experimentales y sociales. *Laurus*, 12 (extraordinario), 180-205. <https://n9.cl/b5ua>

- De la torre, L., & Domínguez, J. (2012). Las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje a través de los objetos de aprendizaje. *Revista Cubana de Informática Médica*. <https://n9.cl/53vni>
- Figueroa, W. (2014). *Aula virtual de apoyo al aprendizaje de las ciencias naturales*. Institución. Educativa de Rozo. <https://n9.cl/tbhxo>
- Florencia *et al.* (2020). Ecohuerta familiar en época de pandemia. Comunicaciones presentadas en el Encuentro de Enseñanza de la Biología en contexto de Pandemia que tuviera lugar del 22 al 26 de septiembre del año 2020 de modo remoto. *Revista de Educación en Biología*, 2(1). <https://n9.cl/gh72f>
- Fuente, G., (2020). Los experimentos caseros y el uso de las plataformas virtuales en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la biología. Comunicaciones presentadas en el Encuentro de Enseñanza de la Biología en contexto de Pandemia que tuviera lugar del 22 al 26 de septiembre del año 2020 de modo remoto. *Revista de Educación en Biología*, 2(1). <https://n9.cl/z1ng>
- García, A. X., & Moreno Sacristán, Y. A. (2020). La experimentación en las ciencias naturales y su importancia en la formación de los estudiantes de básica primaria. *Biografía*, 13(24). <https://n9.cl/4vj4>
- García, E., & Schenetti, M. (2019). Las escuelas al aire libre como contexto para el aprendizaje de las ciencias en infantil. El caso de la Scuola. *Revista Eureka*, 16(2), 1-15.
- Gargicevich, A. (s.f.). Enseñar a integrar conocimientos desde la virtualidad. *Talleres*. <https://n9.cl/76a2d>
- Gil, A., & Vall, M. (2010). Consumo de TIC y Subjetividades Emergentes: ¿Problemas nuevos? *Psicosocial intervention*, 19(1). http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1132-05592010000100004&script=sci_arttext&tlng=en
- Guibo, A. (2014). El aprendizaje significativo vivencial en las Ciencias Naturales. *Edusol*, 14(49), 1-13. <https://n9.cl/xl20>

- Hernández, C., Gómez, M., & Balderas, M. (2014). Inclusión de las tecnologías para facilitar los procesos de enseñanza - aprendizaje en las ciencias naturales. *Revista Actualizaciones Investigativas en Educación*, 14(3), 1-19. <https://n9.cl/tu8w>
- Joselevich, M., Caraballo, D., Fantini, V., & Hurovich, V. (2014). Ciencias Naturales y TIC. *Orientaciones para la enseñanza*. <https://n9.cl/8mdnp>
- Martin, M., Hernández, C., & Mendoza, S. (2017). Ambientes de aprendizaje basados en herramientas web para el desarrollo de competencias TIC en la docencia. *Perspectivas*, 2(1), 97-104. <https://n9.cl/fbqsf>
- Martínez, G., et al. (2018). La actividad práctico-experimental en ciencias naturales: exigencias didácticas para su desarrollo. *Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo* (febrero 2018). <https://n9.cl/1y3ip>
- Ministerio de Educación. (20 de enero de 2016). <https://n9.cl/mnlj>
- Peñaherrera, M. (2012). Uso de TIC en escuelas públicas de Ecuador: Análisis, Reflexiones y Valoraciones. *EduTec* (40), 1-16. <https://n9.cl/drgeo>
- Pósito, R. (2012). *El problema de enseñar y aprender ciencias naturales en los nuevos ambientes educativos diseño de un gestor de prácticas de aprendizaje GPA*. [tesis de grado, Universidad Nacional de la Plata Facultad de Informática] Repositorio de la UNP.
- Rodríguez, N. (2011). Diseños experimentales en educación. *Revista de Pedagogía*, 147-158. <https://n9.cl/tr96i>
- Rodríguez, R. et. Al (2020). cartilla pedagógica. El saber ancestral en los huertos escolares. Universidad Nacional de Educación del Ecuador- UNAE, Parroquia Javier Loyola (Chuquipata), Azogues – Ecuador. [tesis de grado, UNAE]. Repositorio de la UNAE. <https://n9.cl/ok5au>
- Ruiz, M., & Abella, V. (2011). Creación de un blog educativo como herramienta. *Revista de la Universidad de Salamanca*, 12(4), 53-70. <https://n9.cl/jucqy>

- Sáez, J. (2010). Utilización de las TIC en el proceso de enseñanza - aprendizaje, valorando la incidencia real de las tecnologías en la práctica docente. *Revista Docencia e Investigación*, 6(20), 183-204.
- Sáez, J., & Ruiz, J. (2014). La enseñanza de las ciencias naturales y sociales a través de la videoconferencia interactiva. estudio de caso en educación primaria. *Revista de Medios y Educación.*, 1(44), 35-49.
- Sunkel, G., & Trucco, D. (2012). Las tecnologías digitales frente a los desafíos de una educación inclusiva en América Latina. (G. Sunkel, & D. Trucco, Edits.) Santiago de Chile: Naciones Unidas. <https://n9.cl/27pym>
- Vaca, B., Cela, J., & Gallardo, E. (2016). Perfiles de aprendizaje y trabajo colaborativo en entornos de simulación en 3D. RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 19(2), 193-215. <https://n9.cl/cmh50>
- Vélez-Loo, M., *et al.* (2020). Recursos didácticos virtuales en proyectos de ciencias naturales en período de confinamiento por COVID-19. EPISTEME KOINONIA. *Revista Electrónica de Ciencias de la Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes.* 3(5). <https://n9.cl/xvqjc>

ANEXOS

Anexo 1.

Formato de actividades realizadas en las practicas PP.

Nombres de la pareja pedagógica practicante:		Fecha: Del 16 al 20 de noviembre de 2020		
Nombre de la institución:		Nombre del tutor profesional:		
Nombre del tutor académico:		Observaciones:		
Actividades realizadas en la semana				
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes

Fuente: Autores

Anexo 2.

Preguntas de la entrevista a estudiantes.

No.	Pregunta
1	Para usted, ¿cuál es el propósito del aprendizaje de las CC.NN. y como está presente en su vida cotidiana?
2	Ahora que tiene clases de forma virtual, ¿cómo podría usted aprovechar los espacios naturales en aprendizaje de las CC. NN?
3	Bajo su perspectiva ¿qué cambio se ha dado en las clases virtuales a comparación de las clases presenciales?
4	Por último, frente a la situación de emergencia sanitaria, ¿en qué sentido se le ha dificultado el aprender la asignatura de CC. NN y otras materias?

Fuente: Autores

Anexo 3.

Preguntas de la entrevista a la docente.

No.	Pregunta
1	¿Para Ud. cómo ha influido el cambio de la educación presencial a la virtual, considera que las clases virtuales pueden suplir a las clases presenciales?
2	¿Qué actividades considera que se debe incluir en las clases de ciencias naturales?

3	¿Existe una previa planificación en las clases que se ejecuta de ciencias naturales?
4	¿Qué aspectos considera negativo o positivo de impartir las clases de ciencias naturales desde la virtualidad?
5	¿Qué considera importante en el proceso de aprendizaje de las ciencias naturales?
6	¿Cómo maneja la situación de los estudiantes que su conexión a internet es escasa o nula?
7	¿Ud. Considera que se utiliza de forma correcta las herramientas TIC en las clases virtuales?
8	¿Considera que los estudiantes se encuentran motivados al momento de recibir las clases?

Fuente: Autores

Anexo 4. Análisis por pregunta de la aplicación de la entrevista a estudiantes

Las preguntas desarrolladas en la fase de la metodología fueron aplicadas a 10 estudiantes de la Unidad Educativa Luis Beltrán y se recaudó un total de 40 respuestas libres. Para facilitar un mejor análisis se procedió a realizar una identificación y organización de respuestas con contenidos similares que facilite su interpretación:

Pregunta 1; Para usted, ¿cuál es el propósito del aprendizaje de las CC.NN. y como está presente en su vida cotidiana? Las valoraciones de las respuestas se presentan en la Figura 1.

Figura 3.
Respuestas a la pregunta 1 de la encuesta

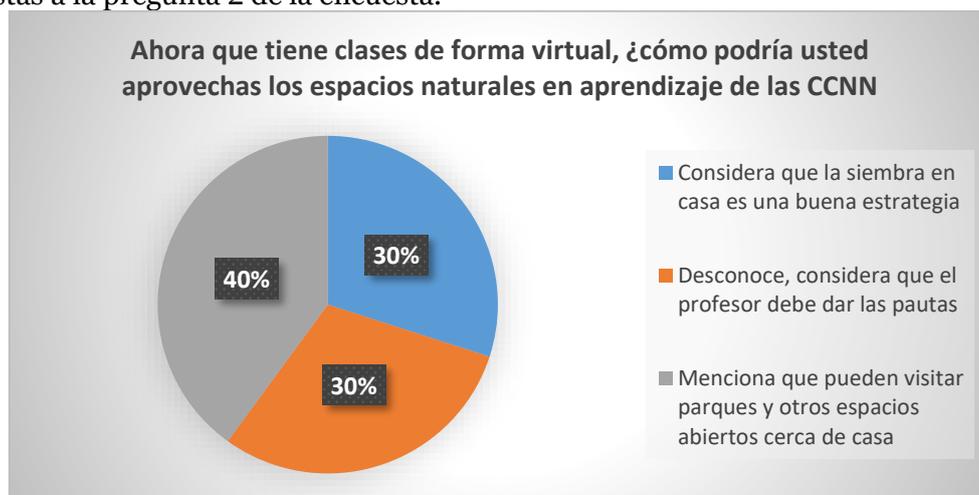


Fuente: Autores

Como se puede observar en la Figura 1, el 73% de los encuestados concuerdan que el propósito de las CC.NN. en su vida cotidiana, es el aprendizaje sobre la naturaleza, el cuidado de las plantas y animales mientras que el 27% restante considera que esta rama de la ciencia ofrece un aprendizaje mucho más personal, que desarrolla destrezas y los ayuda a aumentar su cultura general sobre el medio ambiente.

Pregunta 2; Ahora que tiene clases de forma virtual, ¿cómo podría usted aprovechar los espacios naturales en aprendizaje de las CC. NN? Las valoraciones de las respuestas se presentan en la Figura 2.

Figura 4
Respuestas a la pregunta 2 de la encuesta.

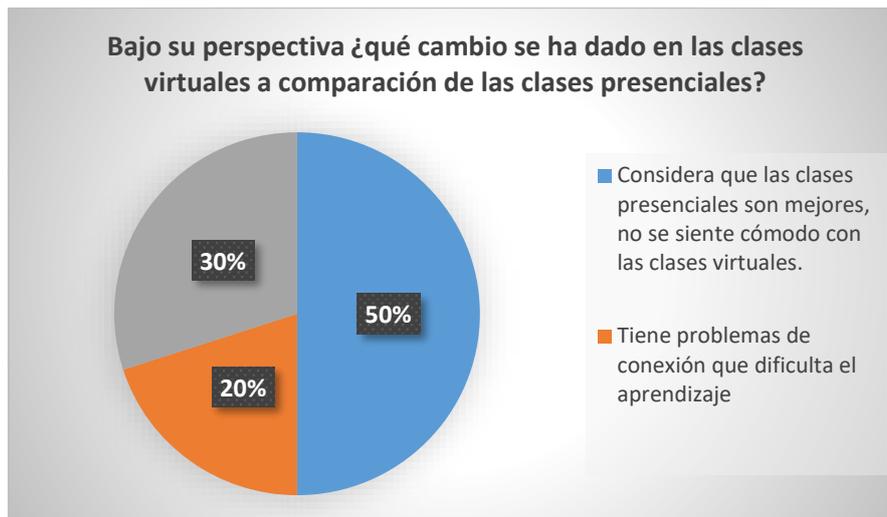


Fuente: Autores

Como se puede apreciar en la Figura 2, existe una división de criterios muy equitativa entre los estudiantes, puesto que un 40% afirman que les interesa visitar parques y otros espacios abiertos cerca de casa para empatizar y relacionarse más con la naturaleza, esto demuestra que hay interés y predisposición por realizar actividades al aire libre o que estén relacionados con ella. A lo expuesto, un 30% de la población considera que la siembra es una estrategia muy buena para aprender más sobre las plantas y el mundo natural, esta respuesta tiene un precedente, puesto que la docente envió una actividad con el propósito de sembrar una planta en casa, esto demuestra que la experimentación en las CC.NN. es una estrategia muy efectiva, puesto que casi un tercio del alumnado considera que es una buena experiencia de aprendizaje. Por el contrario, existe un 30% de los encuestados que se muestra indiferente y prefieren remitirse a seguir las instrucciones del docente en cuanto a la experimentación y actividades al aire libre.

Pregunta 3; Bajo su perspectiva ¿qué cambio se ha dado en las clases virtuales a comparación de las clases presenciales? Las valoraciones de las respuestas se presentan en la Figura 3.

Figura 5
Respuestas a la pregunta 3 de la encuesta.



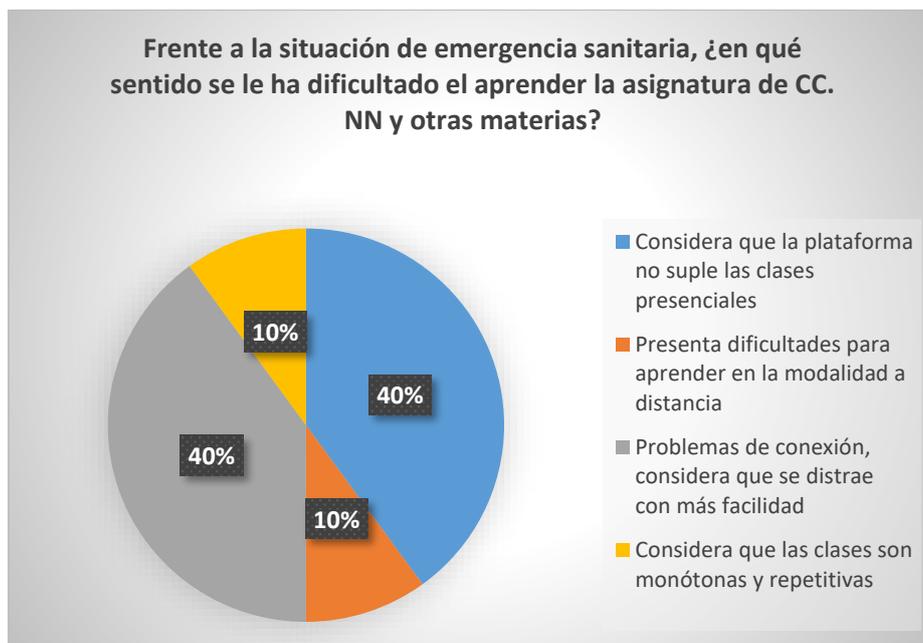
Fuente: Autores

Se puede apreciar en la Figura 3 que existe un porcentaje mayoritario en los encuestados que considera que las clases virtuales no cumplen su propósito y que no logran sustituir las clases presenciales, a su vez, esta respuesta se contrasta con el hecho de que el 20% afirma tener problemas recurrentes de conexión que causan distracción durante sus clases, esta situación representa un problema, puesto que las respuestas instan a pensar que las clases convencionales llevadas a terreno virtual no tienen el mismo rango de efectividad para transmitir conocimientos duraderos en los estudiantes y puede deberse a varias circunstancias como; la falta de conocimiento previo de los alumnos en el manejo de las herramientas web, carencia de una buena conexión a internet de las familias de los estudiantes, desconocimiento de los docentes para aprovechar todas las ventajas de la virtualidad o incluso el choque cultural que supuso el cambio de modalidad.

A lo expuesto hay un grupo de alumnos que corresponde al 30% que, por el contrario, considera que el aprendizaje virtual aporta positivamente al estudio de las ciencias naturales ya que tienen toda la basta información de internet que ayuda a construir su conocimiento.

Pregunta 4; Por último, frente a la situación de emergencia sanitaria, ¿en qué sentido se le ha dificultado el aprender la asignatura de CC. NN y otras materias? Las valoraciones de las respuestas se presentan en la Figura 4.

Figura 6
Respuestas a la pregunta 4 de la encuesta.



Fuente: Autores

Como se aprecia en la figura anterior existe una similitud porcentual con la pregunta 3 de la encuesta ya que existe un 40% de estudiantes que piensa que la virtualidad no supe las clases presenciales y en concordancia a este porcentaje, existe otro 40% que afirma tener problemas de conexión que interrumpe su concentración y fomenta las distracciones hasta que la conexión se restablezca, a su vez, el 20% restante afirma que tienen dificultades para adaptarse a la nueva modalidad y consideran que las clases son monótonas y aburridas.

La situación argumentada por los estudiantes pese a ser un escenario desalentador presenta una oportunidad para la docente encargada de vincular nuevas alternativas y metodologías pedagógicas para captar la atención de los estudiantes y sirve como precedente para la institución para proponer estrategias de vinculación y ayuda a los estudiantes con problema de conexión.

Anexo 5.

Entrevista a la docente encargada de la clase de Ciencias Naturales.

Pregunta	Respuesta
¿Para Ud. cómo ha influido el cambio de la educación presencial a la virtual? ¿considera que las clases virtuales pueden suplir a las clases presenciales?	Considero que sin una buena retroalimentación en capacitación focalizada a los docentes de acuerdo a la materia que dan, el sistema de clases virtuales no cubriría todas las expectativas de los estudiantes y padres de familia, ya que los docentes

	actualmente nos estamos reinventando para dar lo mejor de nosotros.
¿Qué actividades considera que se debe incluir en las clases de ciencias naturales?	Se debería analizar la forma de que los estudiantes puedan realizar prácticas de laboratorio así sea por grupos pequeños, para que sea esta materia más vivencial.
¿Existe una previa planificación en las clases que se ejecuta de ciencias naturales?	Siempre se cuenta con una planificación previa, pese a las limitaciones que nos permita el servicio de internet.
¿Qué aspectos considera negativo o positivo de impartir las clases de ciencias naturales desde la virtualidad?	La falta de compromiso de los padres de familia de dar un seguimiento a sus hijos en el cumplimiento de tareas y asistencias a las clases. En lo positivo la facilidad para el estudiante en mejoras de notas.
¿Qué considera importante en el proceso de aprendizaje de las ciencias naturales?	Lo práctico, lamentablemente por la pandemia no se lo puede hacer
¿Cómo maneja la situación de los estudiantes que su conexión a internet es escasa o nula?	Se debe dar un seguimiento personalizado en estos casos y apoyarse con estudiantes que tengan mejor nexos con el estudiante para que se ayude y puede observar las clases grabadas en caso de no comprender un tema. En las clases de ciencias naturales clase, ¿cómo y cuándo se incluyen las estrategias de enseñanza basada en la experimentación o vinculación con el entorno? Se trata de utilizar objetos que tengan en casa para mejorar la experimentación.
¿Ud. Considera que se utiliza de forma correcta las herramientas TIC en las clases virtuales?	Considero que lo hago bien, aunque me gustaría una capacitación más personalizada en estas herramientas.
¿Considera que los estudiantes se encuentran motivados al momento de recibir las clases?	La verdad como están en casa, los estudiantes tienen más pereza, hay que activarlos para que se concentren en la clase, la falta de apoyo de sus representantes ahonda este problema por la falta de disciplina, ya que como padres debemos exigir a nuestros hijos estar a tiempo y presentables para las clases. Exigirse el uso del uniforme para los que son estudiantes viejos ya que es parte de la disciplina.

Fuente: Autores

Anexo 6.



Cláusula de Propiedad Intelectual

Certificado para Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial

Carrera de: Educación Básica

Itinerario Académico en: Educación General Básica

Yo, Jonnathan David Guartan Insuaste, autor del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial "LA EXPERIMENTACIÓN EN LA ENSEÑANZA-APRENDISAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES DESDE LA MODALIDAD VIRTUAL EN EL 9NO AÑO DE LA UNIDAD EDUCATIVA LUIS BELTRÁN", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Azogues, 23 de marzo de 2021

Jonnathan David Guartan Insuaste

C.I: 0107262818



Cláusula de Propiedad Intelectual
Certificado para Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial

Carrera de: Educación Básica

Itinerario Académico en: Educación General Básica

Yo, Flavio Vladimir Morocho Gómez, autor del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial "LA EXPERIMENTACIÓN EN LA ENSEÑANZA-APRENDISAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES DESDE LA MODALIDAD VIRTUAL EN EL 9NO AÑO DE LA UNIDAD EDUCATIVA LUIS BELTRÁN", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Azogues, 23 de marzo de 2021

Flavio Vladimir Morocho Gómez

C.I: 0150275709



UNAE

Cláusula de licencia y autorización para publicación en el
Repositorio Institucional

Certificado para Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial

Carrera de: Educación Básica

Itinerario Académico en: Educación General Básica

Yo, Jonnathan David Guartan Insuaste autor, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial "LA EXPERIMENTACIÓN EN LA ENSEÑANZA-APRENDISAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES DESDE LA MODALIDAD VIRTUAL EN EL 9NO AÑO DE LA UNIDAD EDUCATIVA LUIS BELTRÁN", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad Nacional de Educación UNAE una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

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

Azogues, 23 de marzo de 2021

Jonnathan David Guartan Insuaste

C.I: 0107262818



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el
Repositorio Institucional

Certificado para Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial

Carrera de: Educación Básica

Itinerario Académico en: Educación General Básica

Yo, Flavio Vladimir Morocho Gómez autor, en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial "LA EXPERIMENTACIÓN EN LA ENSEÑANZA-APRENDISAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES DESDE LA MODALIDAD VIRTUAL EN EL 9NO AÑO DE LA UNIDAD EDUCATIVA LUIS BELTRÁN", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad Nacional de Educación UNAE una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

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

Azogues, 23 de marzo de 2021

Flavio Vladimir Morocho Gómez

C.I: 0150275709



Carrera de: Educación Básica

Itinerario Académico en: Educación General Básica

Yo, Madelin Rodríguez Rensoli con CI. 0151431186, tutora del trabajo de titulación denominado “La experimentación en la enseñanza – aprendizaje de las Ciencias Naturales desde la modalidad virtual en el 9no año de la Unidad Educativa Luis Beltrán” perteneciente a los estudiantes: Flavio Vladimir Morocho Gómez, C.I: 0150275709 y Jonnathan David Guartan Insuaste C.I: 0107262818. Doy fe de haber guiado y aprobado el trabajo de titulación. También informo que el trabajo fue revisado con la herramienta de prevención de plagio donde reportó el 10 % de coincidencia en fuentes de internet, apegándose a la normativa académica vigente de la Universidad.

Azogues, 23 de marzo de 2021



firmado electrónicamente por:

**MADELIN
RODRIGUEZ**

Madelin Rodríguez Rensoli

C.I: 0151431186