

UNIVERSIDAD CENTROAMERICANA

JOSÉ SIMEÓN CAÑAS



ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES  
EN EL BACHILLERATO GENERAL DURANTE EL COVID-19

TESIS PREPARADA PARA LA  
FACULTAD DE POSTGRADOS

PARA OPTAR AL GRADO DE  
MAESTRA EN POLÍTICA Y EVALUACIÓN EDUCATIVA

POR:

LUCÍA IRIS CÓRDOVA VILLAGRÁN  
ADELA MELISSA MARTÍNEZ DE GUIROLA

MAYO 2022

ANTIGUO CUSCATLÁN, EL SALVADOR, C.A.

Rector

**Andreu Oliva de la Esperanza, S.J.**

Secretaria General

**Silvia Elinor Azucena de Fernández**

Decana de la Facultad de Postgrados

**Nelly Arely Chávez Reynosa**

Directora de la Maestría en Política y Evaluación Educativa

**Olga Carolina Vásquez Monzón**

Director de Tesis

**Agustín Fernández Santos**

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios, por la oportunidad de lograr una meta más para crecer profesionalmente y por haberme brindado la fortaleza en los momentos adversos durante el proceso de la investigación.

A mis docentes, pieza fundamental en mi proceso de formación académica, y de manera especial a Agustín Fernández, mi director de tesis, a quien admiro por su trayectoria profesional, coadyuvando para que en este proceso con paciencia y sus aportes se dieran los frutos deseados.

A mi familia y amistades más cercanas, por haber creído en mí, en especial, a mi hermana mayor quien fue impulsora de mi pregrado, un puente que permitió que llegara a mi estudio de postgrado, y a mi amiga y compañera de tesis, Adela Melissa Martínez, por ese afán de entrega en responsabilidad y sabiduría para llevar a cabo y finalizar exitosamente este proyecto.

A cada uno de ellos, gracias porque me ayudaron a avanzar en el camino, siendo partícipes de este logro y por estar presentes en los momentos más importantes de mi vida.

Lucía Iris Córdova Villagrán

Agradezco a Diosito y a la Virgencita de Guadalupe que han sido mi fortaleza y guía para continuar. Así como a mi familia, especialmente, a mi esposo por sus porras constantes, palabras de motivación, comprensión en mis noches de desvelo y asumir, por momentos, el cuidado total de nuestros hijos, todo porque yo cumpliera esta meta. También, una pieza fundamental de todo el proceso ha sido mi papá, quien, con su ejemplo, inteligencia y perseverancia, lo he logrado; sin su apoyo tampoco estuviera en este momento gozando de mi éxito académico.

Mi gratitud a la Universidad, porque desde que obtuve en ella mi título de grado ha sido testigo de mi crecimiento personal y profesional. Mi agradecimiento sincero al asesor de tesis, por todo el apoyo y enseñanzas dadas. Y por supuesto, a mi amiga y compañera de este proceso, que, con su personalidad, las ganas de triunfar, el esmero y arduo trabajo, ha contribuido a hacer realidad este sueño y lograr esta meta.

Adela Melissa Martínez de Guirola

## INDICE

INTRODUCCIÓN.....	i
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1 Descripción del problema .....	1
1.1.1 <i>Importancia del problema</i> .....	3
1.2. Justificación.....	6
1.3 Preguntas de investigación .....	9
1.3.1 <i>Pregunta general de investigación</i> .....	9
1.3.2 <i>Preguntas específicas de investigación</i> .....	9
1.4 Objetivos de la investigación .....	10
1.4.1 <i>Objetivo general</i> .....	10
1.4.2 <i>Objetivos específicos</i> .....	10
CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL .....	11
2.1. Antecedentes de la formación docente en El Salvador .....	11
2.2 Contexto de las Ciencias Naturales en el currículo.....	14
2.3 Ciencias Naturales en PAES y AVANZO .....	16
2.4 Condiciones de los Laboratorios de Ciencias Naturales .....	18
2.5 Contexto educativo durante el COVID-19.....	22
2.6 Enfoques didácticos de las Ciencias Naturales .....	27
2.7 Indicadores de logro .....	31
2.8 Bloques de contenido .....	32
2.9 Estrategias metodológicas .....	33
2.10 Evaluación en la educación a distancia durante el COVID-19.....	35
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO .....	38
3.1 Diseño metodológico de la investigación .....	38
3.2 Actores participantes.....	38
3.3 Técnicas de recopilación de información.....	40
3.3.1 <i>Entrevista semiestructurada</i> .....	41
3.3.2 <i>Revisión documental</i> .....	42
3.3.3 <i>Grupo focal</i> .....	43
3.5 Validación de instrumentos .....	44
3.6 Trayectoria metodológica de la investigación .....	45
CAPÍTULO IV. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	46
4.1 Descripción de la población participante.....	46
4.2 Resultados del análisis cualitativo de la información .....	49

4.3 Análisis e interpretación de los resultados .....	57
4.3.1 <i>Objetivo específico 1. Caracterización de las estrategias metodológicas</i> .....	57
4.3.2 <i>Objetivo específico 2. Afección de la educación a distancia</i> .....	64
4.3.3 <i>Objetivo específico 3. Mejora del desarrollo de las competencias curriculares</i> .....	70
CAPITULO V. CONCLUSIONES .....	77
CAPITULO VI. RECOMENDACIONES .....	86
BIBLIOGRAFÍA.....	91
ANEXOS .....	95

## INTRODUCCIÓN

Esta investigación titulada “Estrategias metodológicas en la enseñanza de las Ciencias Naturales en el Bachillerato General durante el COVID-19”, se ha desarrollado para optar al título de Máster en Política y Evaluación Educativa de la Universidad Centroamericana “José Simeón Cañas”. En ella se describen las estrategias metodológicas que los docentes aplicaron para la enseñanza de las Ciencias Naturales de Bachillerato General durante el COVID-19, en el lapso de marzo a octubre de 2020, permitiendo conocer las necesidades, desafíos, problemas y retos que experimentaron los docentes en la enseñanza científica y tecnológica.

El cuerpo de la investigación posee seis capítulos. El primer capítulo, es el “Planteamiento del problema”, donde se expone la descripción del objeto de estudio, importancia y justificación del porqué se ha realizado este proceso investigativo, seguido por las preguntas y los objetivos que han guiado la investigación.

El segundo capítulo, es el “Marco referencial”; en él se exponen los antecedentes de la formación docente en El Salvador, el contexto de las Ciencias Naturales en el currículo nacional, las pruebas estandarizadas del país PAES (Prueba de Aprendizajes y Aptitudes para Egresados de Educación Media) y AVANZO, las condiciones de los Laboratorios Escolares de Ciencias Naturales, el contexto educativo, la educación a distancia durante el COVID-19 y los enfoques didácticos de las Ciencias Naturales.

El tercer capítulo, desarrolla el “Marco metodológico”, en el que se describe el diseño metodológico de la investigación al emplear el enfoque cualitativo, las técnicas e instrumentos que se utilizaron para recopilar la información y la trayectoria metodológica de la investigación.

En el cuarto capítulo, se hace el “Análisis e interpretación de los resultados”, el cual inicia con la descripción de la población que participó en la investigación, seguido de la tabulación de los resultados del análisis cualitativo de la información, recopilado mediante la entrevista en profundidad, el grupo focal y la revisión documental de los docentes que participaron en esta investigación, por medio del uso del programa de computadora, el software ATLAS.ti HM versión 7.070.0, que es una herramienta para el análisis de contenido cualitativo. Luego, se expone el análisis cualitativo por medio de la triangulación de los instrumentos y el marco teórico para cada categoría de análisis, y así, dar respuesta a los objetivos específicos de la investigación.

El quinto capítulo desglosa las “Conclusiones” a las que hemos llegado con base a los objetivos planteados en la investigación, expresados en el análisis e interpretación de resultados.

Finalmente, el sexto capítulo detalla las “Recomendaciones” que hemos planteado sobre las estrategias metodológicas para el desarrollo de la enseñanza de las Ciencias Naturales en Educación Media.

## CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1 Descripción del problema

Los cambios introducidos en el sistema educativo salvadoreño debido a las reformas educativas implementadas, han repercutido en modificaciones significativas en las diferentes currículas, siendo así que, en Ciencias Naturales, la formación docente aún promulga la Reforma Educativa *En Marcha* de 1995, el cual, dio paso al concepto de “Ciencia Integrada”, cuando la formación inicial se impartía para las especializaciones en Física, Química y Biología. Es decir, los docentes formados con el currículo educativo *antiguo* sobrellevan la responsabilidad de impartir las Ciencias Naturales bajo el enfoque de *integralidad* en el cual ellos no han sido formados, por lo que arraiga inestabilidad y deficiencias al proceso educativo, puesto que, deben impartir las especialidades, antes mencionadas, en forma paralela, cuando realmente su dominio consiste en una única determinada especialidad.

A medida que se necesitaba una mejora en la calidad educativa del país, el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (MINEDUCYT), implementó desde 1997, la Prueba de Aprendizaje y Aptitudes para Egresados de Educación Media (PAES), la cual, se convirtió en un referente para evaluar conocimientos y habilidades cognitivas, con el propósito de recopilar información relativa a los aprendizajes y el desarrollo de capacidades (MINEDUCYT, 2019a, p.4).

Desde 2009, la Ministra de Educación, Darlyn Xiomara Meza, del gobierno presidencial de Elías Antonio Saca, en el período 2004-2009, por emisión de una circular, promulgó reajustes a los programas de estudio para la incorporación de competencias en cada una de las asignaturas básicas y para una evaluación por competencias en la prueba estandarizada, como un nuevo paradigma educativo; sin embargo, aún hay docentes de Ciencias Naturales que no han logrado fragmentar la enseñanza de modelos tradicionales con la implementación de las competencias en la práctica, haciendo que no se logren los objetivos del proceso educativo en la disciplina.

Con lo anterior, según la estadística de resultados a nivel nacional de PAES entre los años de 2010 a 2019, se observa un bajo rendimiento en la disciplina de Ciencias Naturales. El puntaje más bajo se dio en 2011 con una nota de 4.73 y el más alto puntaje se obtuvo en el 2018 con 5.79; no obstante, nunca se logró la nota mínima de promoción de 6.0.

Con base a la evaluación por competencias, se ha registrado que el más bajo puntaje es el razonamiento e interpretación científica. Un ejemplo de ello, son el puntaje obtenido en 2012 y 2014, de las tres competencias que se evalúan en Ciencias Naturales:

1. Comunicación de la información con lenguaje científico. 2012: 4.94 y 2014: 4.57
2. Aplicación de procedimientos científicos. 2012: 4.64 y 2014: 4.50



### 3. Razonamiento e interpretación científica. 2012: 4.14 y 2014: 4.33

Ahora bien, en marzo del 2020, el MINEDUCYT ante la amenaza nacional del brote viral del coronavirus, luego nombrado COVID-19, impulsó el aprendizaje y evaluación a distancia en línea y sustituyó la prueba PAES por AVANZO. Esta última implicó un proceso de innovación en la práctica educativa, puesto que pretendía evaluar la enseñanza-aprendizaje, y por primera vez, los aspectos cognitivos, socioemocionales y actitudinales de los estudiantes. En el 2020, la prueba AVANZO se basó únicamente en las habilidades específicas de primer año de Bachillerato, porque consideraron injusto tomar en cuenta los que correspondían a segundo año, debido al cambio en la modalidad educativa; en este sentido, la cantidad de ítems fue menor, lo que ocasionó que no fuesen una representación lo suficientemente adecuada para cada competencia, manejándose la prueba como un “acercamiento para evaluar las competencias”.

Por lo tanto, de acuerdo al nivel de logro, los resultados de AVANZO cambian el panorama con respecto a los resultados que se obtenían en PAES. Además, es de considerar que AVANZO se realizó en línea disponiendo de dieciocho horas para resolverlo, está enmarcado en la educación a distancia, la cual fue más flexible y lo que se evaluó difirió en los niveles de complejidad de las asignaturas, por enfocarse en aspectos emocionales de los estudiantes. Así pues, en el nivel básico de logro, Estudios Sociales obtuvo el 19.43%, Ciencias Naturales el 22.12%, Lenguaje y Literatura el 39.05% y Matemática el 48.31%.

Claro está que, los resultados son multicausales; pero, para obtener resultados diferentes es prudente apostar por la actualización de la Política Nacional de Desarrollo Profesional Docente que el MINEDUCYT presentó a finales de 2012 (FUSADES, 2015, p.30) de forma que, los docentes se comprometan en su vocación y cuyo enriquecimiento curricular guíe al estudiante a la sociedad del conocimiento científico, de las áreas de Ciencias Naturales para innovar la formación y práctica docente respecto a las metodologías de enseñanza de esta asignatura.

Otro problema fundamental para la enseñanza de las Ciencias Naturales es la carencia o visualización de un estado de abandono y subutilización de los Laboratorios Escolares de Ciencias Naturales (LEC) haciendo ineficaz la práctica experimental en Química, Física, Biología y Ciencias de la Tierra, aun considerándose que el programa educativo se encuentra diseñado para planificar contenidos procedimentales en dichas ramas y sus competencias.

El estudio de Martínez *et al* (2018) evidenció que en coherencia con la evaluación general del MINEDUCYT, alrededor del 30% de los centros educativos del sector público que participaron, no contaban con los mínimos requerimientos para el funcionamiento de un LEC por la falta de los espacios y de mobiliario, y deficiencias en aspectos de salud y seguridad ocupacional. También, el 26% requería de ciertas mejoras en infraestructura y gestión de sustancias químicas.

Según Izquierdo, Sanmartí y Espinet (1999), citado por López *et al* (2012) respecto a ciertas críticas a las prácticas de laboratorio, recalcan el valor de planearlas y desarrollarlas con base a tres objetivos fundamentales: aprender ciencias, aprender qué es la ciencia y aprender a hacer ciencia. Esto es porque desde la perspectiva de la docencia se critica el hecho de enseñar la ciencia de los científicos y no contextualizada para el aula, quedando en tela de juicio el proponer innovaciones al método de enseñanza para realizar praxis desde la comprensión conceptual.

La enseñanza de Ciencias Naturales debe estar focalizada en el desempeño antes, durante y al finalizar las intervenciones educativas, destacando la operativización de las competencias, y por supuesto, las vertientes que definen la educación a distancia (empatía pedagógica, ambiente de aprendizaje, equipos) y en línea (alfabetización digital, conectividad, plataformas, currículo, recurso tecnológico y didáctico digital).

Se habla de una educación a distancia en el sentido que los estudiantes pueden tener el control del tiempo, de los espacios y del ritmo de aprendizaje sin haber una conexión a internet ni recursos computacionales (Ibáñez, 2020), ejemplo de ello, fue el Canal 10 de televisión nacional que se empleó como medio para continuar con el acto educativo, en apoyo de la radio; y de una educación en línea por la interacción virtual que se vivió entre docentes, estudiantes y padres de familia, ya sea para dar clase, realizar reuniones, recibir y entregar guías durante el confinamiento, haciendo uso de los entornos virtuales. Se añadieron los enfoques acerca del uso de estrategias, instrumentos y guías que docentes, estudiantes y padres de familia debían conocer y comprender para prepararse en el proceso educativo, haciendo uso del tiempo sincrónico y la tecnología.

Nuestro país no está digitalizado, por ello, es un desafío lograr reducir la brecha digital en la comunidad educativa del sector público urbano y rural. Es alcanzable a partir del compromiso permanente de los sectores involucrados, porque comprende un fuerte seguimiento de procesos continuos en formación, actualización, cobertura, soporte tecnológico, atención y elementos que dan vida al proceso de enseñanza y aprendizaje en línea.

### ***1.1.1 Importancia del problema***

Realizando un sondeo general en los trabajos de investigación sobre el sistema educativo del país, se encontró que se centran en los aspectos siguientes: diagnóstico de la estructura de contenidos programáticos, carga horaria por nivel, estado de los espacios educativos, pertinencia e integración, habilidades potenciadas, metodologías, ausencia de guías metodológicas y libros de texto, y otros. Este conjunto de situaciones desencadena el aprendizaje pasivo, el inexistente vínculo entre la teoría y práctica, limitando al estudiantado al desarrollo de sus habilidades innatas del quehacer científico: curiosidad, cuestionamiento, descubrimiento y construcción.

Debe de trascenderse hacia la educación científica del siglo XXI, centrada en el potencial humano de cada estudiante y el desarrollo de las habilidades 4.0, basado en el uso de la tecnología a favor de los estudiantes y docentes, para que estén preparados para los cambios y dinámicas que se presenten en el mundo. En este sentido, requiere de la intervención articulada y paralela de cuatro pilares fundamentales del sistema educativo salvadoreño actual: los planes de estudio, la evaluación, la mediación pedagógica, y los espacios y recursos escolares. Si nos enfocamos en el componente de la *mediación pedagógica*, es indiscutible el rol central que tienen los docentes para el fomento de los aprendizajes y las habilidades a desarrollar.

En el escenario de la enseñanza *actual*, durante el COVID-19, la educación no se paralizó, puesto que, el MINEDUCYT tomó otra alternativa de estrategias metodológicas haciendo valer el derecho a la educación.

Los resultados de la encuesta efectuada por el Centro de Investigación de la Opinión Pública Salvadoreña (CIOPS) de la Universidad Tecnológica de El Salvador (2020, p.3), manifestó que los padres de familia califican de *bien* el actuar del MINEDUCYT frente a la situación provocada por el COVID-19, sobre cómo llevaba a cabo el proceso educativo, al mismo tiempo, señalaba la evaluación de docentes y padres de familia sobre las acciones del trabajo del gobierno central en la pandemia. Siendo así que, los docentes encuestados lo sitúan en *excelente* con el 53.1% y los padres de familia con el 56.9%. Empero, cabe destacar que, si el cierre de los centros educativos se generó en marzo de 2020, para la fecha en que se desarrolló la encuesta y la obtención de los resultados (octubre y noviembre del mismo año), fue un proceso breve para considerarse que la continuidad educativa y el actuar del gobierno central se efectuara de forma *excelente*, por entrar a un nuevo proceso de enseñanza y actuar de manera improvisada.

En este sentido, el debate se centra en cómo los docentes de Ciencias Naturales aplican las estrategias metodológicas; si la alternativa de educación a distancia y en línea garantizan la misma aplicabilidad de las estrategias metodológicas de enseñanza que suponen los sistemas presenciales. El MINEDUCYT flexibilizó la forma de enseñar, priorizando contenidos e incluyendo la estrategia multimodal de enseñanza-aprendizaje, esto permite cuestionar si existe preparación curricular docente, si los estudiantes reciben retroalimentación, reciben una evaluación confiable y válida, hubo continuidad pedagógica y si fue eficiente, debido a que, no tenemos en el sistema educativo salvadoreño un currículo para modalidad de educación a distancia y en línea, ya que, una cosa es ser docente en el aula y otra es ser tutor virtual. En el contexto actual, las estrategias que ha implementado el MINEDUCYT, resultan de una combinación de la educación a distancia y en línea. Esta conjugación, incluye a los diferentes contextos y estilos de vida de los estudiantes en su hogar, facilitándoles los recursos a distancia.

Es obvio que ningún centro educativo estaba listo para esta situación, por lo que, todos los involucrados han tenido que improvisar y establecer los proyectos que se tenían planificados para mediano y largo plazo, inmediatamente, logrando el acercamiento a una de las perspectivas del Plan Cuscatlán en el área educativa: la *innovación educativa*. El Plan Cuscatlán (Bukele, 2019) sostiene que el involucramiento tecnológico en las escuelas nos brinda dos formas de paradigmas: uno es el técnico, que orienta hacia cambios curriculares en el contenido, metodologías y la acción misma de la relación docente-estudiante para lograr la eficiencia. El otro, es el contexto, que se sustenta en los contextos particulares del estudiante, los docentes y aquellos componentes que intervienen en la formación.

Será interesante determinar de qué forma los docentes que imparten Ciencias Naturales han aplicado las estrategias metodológicas que el MINEDUCYT propuso en la disciplina para el sector educativo público durante la continuidad educativa. Los resultados que se obtengan en la investigación contribuirán a describir cómo en la práctica educativa de las Ciencias Naturales, se implementó y proyectaron las estrategias metodológicas para que fuesen una garantía de éxito hacia un currículo como práctica, donde el énfasis sea el proceso de aprendizaje durante el COVID-19 en el lapso de marzo a octubre 2020. Así, la Política Nacional de Desarrollo Profesional Docente se verá fortalecida con este aporte investigativo, porque implica la actualización de las estrategias de enseñanza en los docentes que se formen en Ciencias Naturales.

Citando a Sanmartí (1999), en relación a la formación docente, sostiene que:

“(…) la reformulación de las instituciones y la formación del profesorado son procesos muy lentos y costosos, por lo que la escuela va a remolque de los cambios sociales, más que avanzar paralelamente a ellos o, aún menos, ir por delante. Enseñar Ciencias en el momento actual es una profesión compleja y necesita un buen proceso de formación para ejercerla con éxito. Los educadores deben estar preparados para promover en los jóvenes adolescentes el gusto y el esfuerzo por aprender Ciencias, y para desarrollar capacidades en los menos dotados” (p.12).

En este sentido, es importante la actualización en la formación docente para aquellos que desean y están en la especialidad de las Ciencias Naturales. Con una actualización en la Política Nacional de Desarrollo Profesional Docente se facilitará el proceso de introducir las competencias científicas al proceso pedagógico en el aula, liberando al país de esa deuda, por la poca o nula incidencia en la formación docente para incorporar los pilares fundamentales que desarrollen las competencias y establecer en torno a ella, su permanencia en el sistema educativo actual. Con una formación viable a los futuros docentes de ciencias, enseñarían ciencias, aplicando diversas estrategias metodológicas y, los estudiantes erigirán un conocimiento científico, razonamiento e

interpretación, para el aprendizaje flexible, continuo, significativo y con sentido luego de culminar sus estudios de Educación Media.

El docente estuvo en una educación a distancia y en línea promoviendo el acto educativo con la entrega de distintos recursos a la comunidad educativa para que se acoplara a la nueva era de educación con el uso de tecnología como medio. Esta ruta implicó un proceso de innovación en la práctica educativa, debido a que, las estrategias metodológicas contextualizadas acercan a la enseñanza y aprendizaje, llevando al desarrollo de habilidades, y competencias que favorecen la construcción del aprendizaje y confirman o modifican los preconceptos, llevando al estudiante al aprendizaje exitoso.

Demostrar el desarrollo de las estrategias metodológicas visualizará si existe garantía de la continuidad educativa, exponiendo los esfuerzos efectuados por la docencia en la realidad del contexto de pandemia y si contribuyó a cubrir parcialmente los contenidos, a crear sistemas que le permitieron continuar con el acto educativo de forma significativa. Además, si la improvisación o establecimiento de procesos que se tenían planificados al inicio de la educación a distancia ha permitido acercarse a una perspectiva de la educación nacional: la innovación.

## **1.2. Justificación**

Con el desempeño de los docentes en el sistema educativo que fueron formados bajo el enfoque clásico de ciencias y no bajo el enfoque integrador de Ciencias Naturales, se dificulta el desarrollo a cabalidad del currículo de la disciplina bajo la perspectiva de competencias, en vista que los formados para impartir ciencias como materia fragmentada: Física, Química, Geociencias y Biología, se destacarán y priorizarán su área de formación, haciendo débil las otras áreas en la cual no fueron formados.

Vinculado directamente a lo anterior, está la mediación pedagógica, que puede contribuir a potenciar los aprendizajes, aunque la situación real es que se tienen docentes sin una formación inicial y continúa especializada en las Ciencias Naturales; docentes con una larga trayectoria en el campo de la enseñanza, pero con una formación descontextualizada, porque imparten las áreas de las Ciencias Naturales de manera dispersa, sin ejercer la interdisciplinariedad que demanda la Reforma Educativa *En Marcha* de 1995.

Abonando a lo anterior, el Plan Nacional de Formación Docente 2014-2019 certificó a los docentes como especialistas de solo una de las áreas de la disciplina, volviéndola nuevamente fragmentada. La idea era pertinente, debido a que la especialización surgió para reforzar las áreas y dentro de la práctica, el docente actualizara las estrategias metodológicas, pero, no fue idónea porque no todos los docentes que imparten la disciplina se han formado en el marco del enfoque clásico o integrador; además, no se le dio la continuidad para seguirse formando en otras áreas.

Debido a ello, el estudio de las estrategias metodológicas que los docentes aplicaron para la enseñanza de las Ciencias Naturales de Bachillerato General durante el COVID-19, nos permitirá conocer las necesidades, desafíos, problemas y los retos que experimentaron, siendo esto la clave para interpretar si la aplicabilidad de las estrategias logra el despertar cognitivo al área científica.

La interacción dada entre los distintos ambientes y recursos educativos es fundamental, pero en la dinámica del sistema educativo del país, se sitúa en condiciones inadecuadas respecto a espacios y recursos tangibles para el aprendizaje de la ciencia y tecnología. Se da mayor énfasis a los recintos deportivos y de recreación que a los fundamentales para el desarrollo de las ciencias puras y aplicadas; sumado a los inexistentes espacios de consulta y discusión, como, laboratorios de Ciencias Naturales, aulas informáticas y huertos escolares.

La asignatura de Ciencias Naturales del Bachillerato General es una de las materias más complejas del sistema educativo que requiere de mucha práctica experimental y del estímulo para el desarrollo de las capacidades por medio de distintos componentes; sobre todo, en cuanto a la percepción e interpretación que se aborde al realizar la clase; es la asignatura que debe producir conocimiento, afinarlos constantemente, a la vez, tender a técnicas que permitan trascender en las generaciones que se posee, por lo tanto, la implementación de las estrategias metodológicas tiene que promover el desarrollo del pensamiento crítico y científico de los estudiantes, para que se apegue a las intenciones del sistema educativo actual.

Al obtener los resultados de esta investigación sobre las pautas de enseñanza durante el COVID-19, el retorno a las clases presenciales tiene que acompañarse de la mejora al ejecutar las estrategias metodológicas, con el objetivo de potenciar las capacidades científicas; ya que, como se ha visto, continuar con el mismo formato de enseñanza ya no es viable, urge mejorar y apostar por distintas estrategias metodológicas a las usualmente empleadas en el aula.

Comúnmente, se considera que la enseñanza de las Ciencias Naturales aborda la simple exposición de teorías y conceptos acabados, aislados y puntuales; pero “las teorías de la ciencia actual no se aprenden leyendo, escuchando o mirando, sino que es necesario reelaborar las propias formas de entender la información recibida” (Sanmartí, 1999, p.14). Con lo anterior, una clase de ciencias debe dividirse en dos partes: primero, la parte teórica donde el docente no solo dicte, sino que explique con diversas estrategias metodológicas conceptos, leyes, teorías, centrar las bases para que el estudiantado pueda realizar y, lo segundo, es la práctica, manifestando la aplicación de lo explicado antes. Por tanto, enseñar Ciencias debe implicar esa enseñanza práctica científica, desarrollando el conocimiento que envuelva el saber en asuntos de trascendencia social y personal, donde las estrategias metodológicas se enfoquen en el desarrollo de las competencias.

El contexto COVID-19, arraiga un mayor problema para el desarrollo de las competencias, debido a que posiblemente la enseñanza de las Ciencias Naturales está desvinculada, aún más, del ejercicio de las prácticas experimentales, generando un vacío en el currículo, puesto que, se está suprimiendo ese espacio para enriquecer los conceptos y procesos, sobre todo, que cumpla como la herramienta para comprobar la validez de principios científicos. Pero, ¿cuándo se estaba asistiendo al centro educativo, el docente sí realizaba prácticas de laboratorio?

La situación de los LEC no ha mejorado en nuestro país significativamente como acontece en otros países, que consideran los laboratorios como la parte orgánica de las clases de Ciencias Naturales, ya que, atribuyen directamente esta disciplina con el desarrollo de la nación; por ello, el énfasis en mejorar lo que atañe a la enseñanza de Ciencias Naturales es considerada una valiosa oportunidad, ese factor básico para multiplicar las capacidades, promover el desarrollo humano, aumentar la productividad y, por ende, la capacidad de competir. En este sentido, es relevante la formación docente para la habilitación y el funcionamiento de los LEC en nuestro país, ya que, se requiere de profesionales capacitados, con conocimientos en metodologías participativas activas y dinámicas, y en uso de equipo científico.

El proceso de enseñanza –aprendizaje de las Ciencias Naturales no tiene que ser selectivo a los estudiantes que opten por alguna carrera afín, sino que, debe de esmerarse porque forme parte del currículo educativo nacional con todas las partes que lo comprenden, ya que, es una de las asignaturas que más capacidad intelectual requiere para comprenderla, pero no en cuanto a la memorización de contenidos, sino más bien, al reto intelectual que implica el desarrollo de las características de análisis, deducción y creación.

El país ha otorgado insuficientes oportunidades a la educación científica y se refleja en los programas de estudio de Ciencias Naturales, con falta del orden natural en la interdisciplinariedad de los contenidos, no presentan alguna vinculación ni congruencia con las exigencias del mundo laboral. La infraestructura no es conveniente ni idónea, los laboratorios están deteriorados y no están equipados para realizar prácticas afines a las especialidades. Así, el interés por desarrollar esta investigación versa por la inquietud al no conocer, por falta de investigaciones de este tipo, si las estrategias metodológicas para impartir la asignatura han logrado en alguna forma disminuir las deficiencias que de por sí presenta nuestro contexto educativo durante el COVID-19.

En la educación presencial, el docente determina el nivel de motivación del estudiante y puede reducirla o acelerarla, pero en la educación a distancia esto difícilmente puede hacerse. El impartir clases durante el COVID-19, implica que los docentes empleen estrategias metodológicas pertinentes, que les facilite una construcción cognitiva, como la generación de instrumentos, la estimulación de la curiosidad y búsqueda de aplicabilidad tecnológica dentro de la realidad social.

Actualmente, la tendencia del acto educativo está reducida a su función de verificación del trabajo elaborado por el estudiante, como una supervisión en su sentido más tradicional, cuyo fin es detectar las deficiencias y errores, más que en cumplir con sus fines y propósitos educativos. En este sentido, ¿cómo se puede comprobar que el estudiante está adquiriendo las competencias necesarias con el aprendizaje a distancia y en línea?

El docente se ha visto forzado a dejar el tradicional salón de clases para convertirse en un tutor y guía del aprendizaje de sus estudiantes, papel que siempre debió desempeñar para que fuese una verdadera situación de autoaprendizaje y enriquecimiento curricular. Esta forma cuasi obligada de modificar sus estrategias metodológicas de enseñanza y de evaluación ha motivado la presente investigación, conocer qué procesos de enseñanza han innovado y si son más creativos al momento de impartir los contenidos, puesto que, la frialdad de los dispositivos digitales debe ser superada en la medida que los contenidos sean asimilados significativamente y se logre el fin de la educación a distancia y en línea.

Por consiguiente, con la presente investigación se pretende iniciar líneas de mejora en cuanto a estrategias metodológicas de enseñanza se trate en las Ciencias Naturales, presentando las deficiencias de estrategias e instrumentos simples, metodologías que docentes implementan; no preparadas para enseñar de manera formativa, ética. Asimismo, presentamos los problemas con los que contó en primera instancia la educación a distancia y en línea con las herramientas virtuales, los recursos y la poca o nula formación docente de entornos virtuales.

### **1.3 Preguntas de investigación**

#### ***1.3.1 Pregunta general de investigación***

¿De qué forma los docentes de Ciencias Naturales aplican las estrategias metodológicas para desarrollar las competencias curriculares en el Bachillerato General durante el COVID-19?

#### ***1.3.2 Preguntas específicas de investigación***

- ¿Cómo se caracterizan las estrategias metodológicas empleadas por los docentes de Ciencias Naturales del Bachillerato General en torno al desarrollo de las competencias curriculares durante el COVID-19?
- ¿Cómo afecta la educación a distancia al desarrollo de las estrategias metodológicas en las Ciencias Naturales del Bachillerato General?
- ¿Cómo mejorar las estrategias metodológicas implementadas durante la pandemia en la enseñanza de las Ciencias Naturales del Bachillerato General, a fin de lograr un mejor desarrollo de las competencias curriculares?



## **1.4 Objetivos de la investigación**

### ***1.4.1 Objetivo general***

Analizar las estrategias metodológicas que aplican los docentes de Ciencias Naturales para desarrollar las competencias curriculares en el Bachillerato General durante el COVID -19.

### ***1.4.2 Objetivos específicos***

- Identificar las características de las estrategias metodológicas que aplican los docentes para el desarrollo de las competencias curriculares de Ciencias Naturales del Bachillerato General durante el COVID-19.
- Determinar cómo afecta la educación a distancia en el desarrollo de las estrategias metodológicas de las Ciencias Naturales del Bachillerato General.
- Proponer líneas de mejora de las estrategias metodológicas en la enseñanza de las Ciencias Naturales del Bachillerato General durante la pandemia, a fin de lograr un mejor desarrollo de las competencias curriculares.

## CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL

### 2.1. Antecedentes de la formación docente en El Salvador

A lo largo de la historia de nuestro país, la educación ha tenido cambios significativos marcados por los hechos políticos de la época, siendo así la historia de las escuelas normales que datan de la segunda mitad del siglo XIX, con la creación de las escuelas normales de San Miguel, San Salvador y Santa Ana en 1858, creadas como instituciones públicas gratuitas dependientes del Ministerio de Educación, como elemento de soporte del aparato ideológico del Estado; pero su funcionamiento fue interrumpido por el derrocamiento presidencial de su precursor, el Capitán General Gerardo Barrios en 1863.

El enfoque del currículo de formación docente en las escuelas normales se centraba en el estudiante, en comprender los fundamentos antropológicos y pedagógicos en que se sustenta la educación del ser humano, generándose el descuido en la formación científica disciplinar de las asignaturas que debían enseñar los maestros.

Para 1950 se distribuyeron una serie de publicaciones con información de los programas de estudio y sugerencias metodológicas. Se introdujo el sistema de escuelas experimentales en donde se aplicaban metodologías didácticas modernas. La diferencia de lo que se enseñaba en la escuela experimental de la normal, es que en la experimental había un aprendizaje integrado; es decir, no se fragmentaban las disciplinas, sino que estaban integradas. Brunner y Elacqua (2003) exponen que “(...) la educación se trata de un proceso complejo en el cual participan individuos, familias, escuelas, comunidades y diversos sectores del gobierno y administración local” (p.6), y las escuelas experimentales tenían estrecha relación con los actores.

Las escuelas normales fueron dirigidas por docentes alemanes que también contaban con asesorías de docentes chilenos, estableciendo un plan de formación de maestros cuyo pensum estaba conformado de dos bloques de asignaturas: las científicas y las pedagógicas. El proceso de formación duraba tres años y este esquema prevaleció hasta 1968 (Aguilar, 1995, p.38). En esta etapa, existieron la Escuela Normal Alberto Masferrer (para varones) y la Escuela Normal España (para señoritas). Entre 1858 y 1968 funcionaron de forma intermitente una cantidad significativa de escuelas normales. Hasta antes de la Reforma Educativa de 1968, la formación docente había alcanzado su punto más bajo y caótico, contabilizándose 67 escuelas normales distribuidas a nivel nacional que competían por la matrícula, pero muchas no reunían ni las condiciones mínimas para una formación docente acorde con la época. Por otra parte, había más de diez mil graduados sin trabajo, creando una alta tasa de desempleo (p.50).

En el contexto de la Reforma Educativa de 1968, se suprimieron las 67 escuelas normales y se creó el único centro de formación de docentes, llamado Ciudad Normal “Alberto Masferrer”,

pero el conflicto armado salvadoreño a principios de la década de los ochenta lo llevó al cierre. Esta institución tuvo el propósito de que la formación de maestros respondiera a las exigencias de modernización de la enseñanza y entre 1968 -1980 se llevó a cabo la formación de los docentes para la Educación Básica, Educación Media (áreas generales del Bachillerato) y Educación Física, quedando descubierta la formación docente para Educación Parvularia y áreas especializadas de la Educación Media (área técnico -vocacional), como otras áreas complementarias del currículo.

En esta época, la política de descentralización del sistema educativo fue el escenario para iniciar la generación de reformas educativas neoliberales, donde la decisión para fortalecerlas fue la Reforma Educativa de 1994 a raíz de las acciones bélicas suscitadas en nuestro país (Gómez, 2011, p.102). La incidencia internacional mediante el Programa de Cultura de Paz en El Salvador y sus distintas actividades intentaron garantizar que la Reforma Educativa que se estaba gestando entre 1993 y 1995 diera como resultado un modelo de educación basado en valores de una cultura de paz (p.104).

El sistema salvadoreño de formación docente vigente surge de la Reforma Educativa de 1995, impulsada por la Licda. Cecilia Gallardo de Cano, Ministra de Educación. En esta reforma aconteció un cambio del sistema de formación docente universitario desde el cierre de la Ciudad Normal Alberto Masferrer en 1980 (Luna y Candray, 2019, p. 32). En el marco de esta reforma, se inició una formación docente bajo el enfoque de “ciencia integrada”. Jaramillo (2019) manifiesta que el enfoque integrador e interdisciplinar permite aprendizajes duraderos, íntegros y holísticos. Este enfoque integrador reunió en una única materia (Ciencias Naturales) contenidos afines que se impartían en distintas asignaturas (Química, Física y Biología), a causa de la dispersión de los aprendizajes, que imposibilitaba al estudiante relacionar los contenidos y aplicarlos dentro su contexto. Fue motivado para simplificar el número de materias y encaminarse hacia un modelo que buscaba mayor coherencia, integración y relevancia (Fernández y Carrasco, 2000, p.159).

Pero el problema fue más allá, porque exigía al docente un dominio curricular integral en todas las áreas, a sabiendas que su formación inicial y continua estaba parcializada en una única área de especialización. Desde el momento de esta integración, el docente quedó en desventaja por el manejo de las demás áreas. Al mismo tiempo, en este periodo, se configuró el profesorado de tres años de Ciencias Naturales, que resultó ser insuficientes para el dominio de los contenidos que comprende.

A partir de la necesidad de enriquecer las competencias del cuerpo docente, actualizar las estrategias metodológicas y lograr generar cambios en la práctica, se brinda el Plan Nacional de Formación Docente 2014-2019; sin embargo, al finalizar los módulos de formación, el docente se certificó especialista solo en un área de las Ciencias Naturales, a sabiendas que el programa de estudio aún conserva la filosofía de ciencia integrada. Esta realidad muestra que el docente no se

forma para la enseñanza y desarrollar competencias científicas, ni para la aplicabilidad o el empleo efectivo de estrategias metodológicas.

La Gerencia Desarrollo Profesional Docente del MINEDUCYT (2021a) brindó el total de consolidado de los docentes de Educación Media que se certificaron. En 2018, se certificaron 496 docentes, distribuidos así: 222 de Biología, 178 de Química y 96 de Física. En 2019, se certificaron solo 83 docentes, comprendidos así: 42 de Biología, 29 de Química y 12 de Física. Manteniendo la fragmentación en la formación y no la integración. Es una disminución drástica la que refleja esta comparativa, considerándose que, una transformación curricular, no es posible sin un cuerpo docente preparado para tal fin, cuya certificación implicaría un avance en la ruta hacia un desempeño docente sostenido y progresivo de la calidad educativa. Esto es de interés y atención, para que continúen formándose docentes en las disciplinas de Física, Química y Biología bajo el concepto de ciencia integrada para que se apegue a la actual realidad.

El Instituto Nacional de Formación Docente (INFOD) como instancia que está articulada con el MINEDUCYT, fue creado por decreto legislativo en febrero de 2018, por la administración del Ministro de Educación, Carlos Canjura. Este instituto especializado fue creado para la atención primordial de la formación docente de distintas especialidades en las modalidades de servicio, en formación inicial y continua docente. Como expone Carlos Rodríguez, coordinador del INFOD, la historia de su creación va en línea con el surgimiento del sistema nacional de profesionalización docente a través de tres columnas fundamentales: 1) la formación de servicios, mediante el Plan Nacional de Formación Docente, 2) la dignificación de la carrera docente y 3) la dinamización de la formación inicial docente (Luna y Candray, 2019, p.40).

El MINEDUCYT ha estado construyendo la Política de Profesionalización Docente 2019 - 2024, coordinada por el INFOD, con el objetivo de revisar críticamente las políticas y los procesos formativos desarrollados por esta institución, para identificar los principales problemas a resolver y las dimensiones de la política. Este es un espacio de auto reflexión, análisis y gestión de procesos para la construcción de la nueva política de acuerdo con la realidad actual (MINEDUCYT, 2019b), bajo el marco de los lineamientos estratégicos del Plan Cuscatlán, donde resulta fundamental la dignificación docente, la articulación del sistema educativo con la revolución 4.0, la digitalización de la formación y la integración de las tecnologías en función de los aprendizajes.

Las reformas educativas implementadas en América Latina, concretamente en nuestro país, se han propuesto como objetivo básico según Fernández (2007, p. 69) mejorar la calidad de la educación que se ofrece en los diversos sistemas educativos de la región. Pese a esto, el Informe de Progreso Educativo en América Latina (PREAL, 2006) concluye que el verdadero problema de los deficientes aprendizajes en las diferentes asignaturas es por la crisis en la que se encuentra la profesión docente.

## 2.2 Contexto de las Ciencias Naturales en el currículo

El Salvador reconoce un sistema educativo comprendido por Educación Inicial, Parvularia, Básica, Media y Superior (MINEDUCYT, 1996). La Educación Media ofrece la formación en dos modalidades: general, teniendo una duración de dos años de estudio y técnico vocacional, de tres años. El sistema educativo desde décadas atrás ha estado buscando la forma de enriquecer el perfil del egreso del bachiller; por lo que, desde la Reforma Educativa de 1968 (conocida como la reforma Béneke, por el apellido del Ministro de Educación de aquél entonces, Walter Béneke) como en la Reforma Educativa *En Marcha* de 1995, se han establecido mejoras para la calidad de la educación, debido a que, se concebía como calidad “la capacidad del currículo por alcanzar los objetivos de los Programas de Educación y los Programas Culturales” (Escamilla, 1981, p.165).

Desde los inicios de la Reforma Educativa *En Marcha* en 1991 para Parvularia y Primaria, con una extensión de Tercer Ciclo y Bachillerato en 1995, se proyectó al desarrollo de habilidades de aprendizaje, ocasionando que las disciplinas de Física, Química y Biología se integraran en una sola asignatura. Empero, los bloques de contenido de las Ciencias Naturales para Educación Media están diseñados para la repetición sistemática, profundización y ampliación gradual por ciclo y de acuerdo con el avance de la escolaridad.

Es significativo destacar la presencia paralela de objetivos de aprendizaje, competencias e indicadores de logro, lo cual, podría sustentarse por lo determinado en el documento “Currículo al Servicio del Aprendizaje” (MINEDUCYT, 2008a) que indica que, “para orientar el currículo hacia el logro de competencias, se ha realizado una revisión y mejora de los objetivos, redactándolos en formato de competencia”. Es decir, no se renuncia completamente al formato de los anteriores programas de estudio, nacidos de la Reforma Educativa *En Marcha* de 1995, donde se destacan los contenidos conceptuales y los objetivos de aprendizaje en su enfoque curricular. Por lo tanto, puede inferirse que el país cuenta con un currículo científico heterogéneo, donde se enuncian las competencias, pero también se observa una fuerte influencia de contenidos conceptuales para brindar cercanía situacional y poca importancia a la ejecución procedimental y actitudinal, siendo primordiales para el proceso educativo de las Ciencias Naturales, sobre todo si se considera que actualmente continúa enmarcado en la ciencia integrada.

Los programas de estudio de Ciencias Naturales para Bachillerato están estandarizados para ser desarrollados en cuarenta semanas; si bien las unidades de estudio tienen una duración variable, están en función de la cantidad de contenido que presentan, más no en su naturaleza, lo que es un gran inconveniente para la jornalización, puesto que, la gradualidad de contenido no acompaña la cantidad en tiempo que se necesita para su desarrollo, considerándose que las horas semanales para impartir la asignatura son seis. Además, la secuencia de los bloques de contenido es diferente para cada nivel educativo. En el Primero y Segundo Ciclo de Educación Básica, son las

unidades de estudio las que organizan una secuencia, mientras que, los bloques de contenido parecen distribuirse aleatoriamente dentro de las unidades. En Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media, los bloques de contenido se organizan en la secuencia Física, Química, Biología y Ecología.

El MINEDUCYT con el propósito de recuperar información objetiva sobre la composición y estructura general de la educación científica del país, y debido a la ausencia de fundamentos curriculares contextualizados para un currículo heterogéneo, diseñó un método cuantitativo que usa los contenidos y el número de horas clase de las asignaturas Ciencia, Salud y Medio Ambiente (Educación Básica) y Ciencias Naturales (Educación Media) para evaluar el énfasis y la articulación interna de las mismas. Los resultados muestran que existen contenidos altamente explícitos de la educación en salud pública y alimentaria en la globalidad del currículo, influenciado por un factor de recurrencia. Las Ciencias de la Tierra poseen menor relevancia entre las ciencias puras, y los tecnológicos son prácticamente nulos en los niveles educativos (MINEDUCYT, 2021b, p.1).

Por lo tanto, en el contexto de un currículo heterogéneo y en ausencia de un documento oficial de fundamentos curriculares para la educación científica y tecnológica en el país, tanto la implementación como la evaluación de estrategias educativas dependen en gran medida de cómo los docentes interpreten el programa de estudios de Ciencias Naturales. En su globalidad, existen varios quiebres entre los niveles educativos, como: la clasificación de la naturaleza del contenido y la multidisciplinariedad, los campos de estudio con más peso relativo en el pensum (recurrencia de contenidos) y la gradualidad de los contenidos, por esto sería interesante comprobar mediante la evaluación estandarizada si en efecto se potencian en el aula, considerándose que muchos de estos contenidos podrían requerir de mayor tiempo efectivo o incluso no impartirse.

En este sentido, Claxton (1994) citado por Sanmartí (1999, p.78), señala algunos de los componentes más comunes de los currículos de ciencias promovidos y aplicados por la docencia:

- Fragmentación: modelos y teorías a enseñar se “rompen” y distribuyen en lecciones. Cada lección es un suceso aislado, autónomo, difícil de percibirles una relación.
- Inutilidad: ausencia de relación con experiencias o preguntas que tengan sentido para el alumnado.
- Falsificación: se seleccionan las experiencias en función de que salgan bien y permitan ver a los alumnos lo que han de ver.
- Dificultad: pide a los estudiantes que aprendan definiciones, ideas u operaciones que no pueden ni vincular al mundo real ni a una infraestructura teórica válida para ellos.

En este contexto, durante los últimos años, el MINEDUCYT ha efectuado algunos intentos para estandarizar sus propios conceptos educativos y brindar claridad al modelo pedagógico, con el propósito de acercarse al contexto nacional, por ello, es que la definición conceptual sumada a la evaluación objetiva del currículo, se vuelve muy relevante para la educación científica nacional, ante el aparente estancamiento en el desarrollo de las competencias mostradas por diagnósticos nacionales e internacionales.

### **2.3 Ciencias Naturales en PAES y AVANZO**

El Plan Decenal de la Reforma Educativa *En Marcha* propuesto para la década de 1995 – 2005, incorporó la Prueba de Aprendizajes y Aptitudes para Egresados de Educación Media (PAES) con el objetivo de medir a través de diferentes indicadores de logros, el aprendizaje adquirido en la educación formal, evaluar las competencias y los niveles de logro de aprendizaje que alcanzan los estudiantes en las asignaturas básicas del programa de estudio.

Según la normativa vigente desde 2005, en la “Evaluación al Servicio del Aprendizaje y del Desarrollo por Competencias”, para la promoción del Segundo año de Bachillerato, la nota de las asignaturas evaluadas equivalente al 75%, debe sumarse a la nota obtenida en la PAES (Ciencias Naturales, Matemática, Estudios Sociales y Cívica, Lenguaje y Literatura) que equivale al 25% de la nota final (MINEDUCYT, 2015).

En cambio, en AVANZO, la ponderación de la prueba corresponde al 15% sobre el puntaje final del estudiante, que es el reflejo del nivel de logro alcanzado a partir de la cantidad de aciertos obtenidos por cada asignatura. El 85% restante corresponde a la evaluación interna realizada por el centro educativo. Tanto PAES como AVANZO, no se aprueban ni se reprueban, sino que aprobar o reprobado el año escolar depende del esfuerzo realizado durante el Segundo año de Bachillerato. Pese a los bajos promedios obtenidos en Ciencias Naturales, no han sido una pieza clave para que se regule el actual sistema de enseñanza en la asignatura.

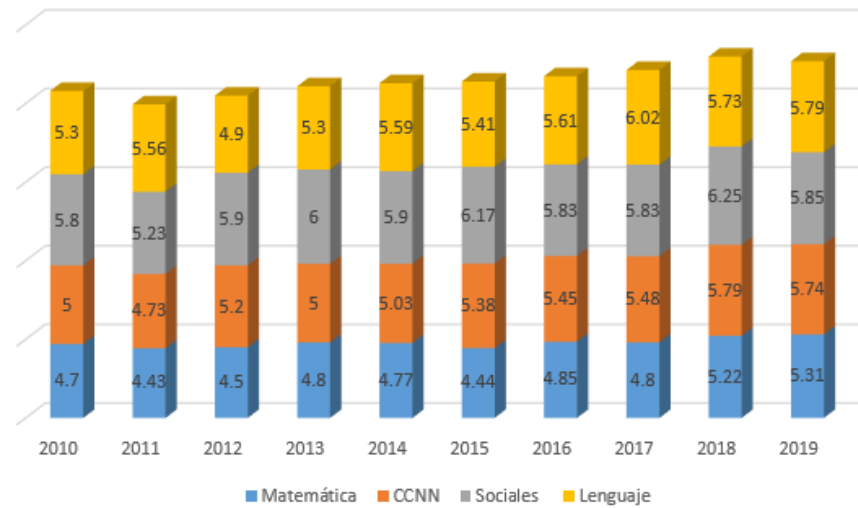
Los resultados históricos de PAES en Ciencias Naturales reflejan un rendimiento en el nivel básico, por lo que la implementación efectiva de estrategias metodológicas resulta en la búsqueda constante de escalar a los niveles intermedio y superior. Analizando los resultados (2010 -2019), la asignatura tiene un rango de calificación de 4.5 a 5.7, por lo que, efectuar cambios con el fin de afianzar el aprendizaje de los estudiantes a través del desarrollo de capacidades y competencias, mejorará dichos resultados. Es sabido que cuando se obtienen los resultados institucionales, cada docente responsable de la asignatura que imparte, debe diseñar un Plan de Acción, con el fin de mejorar el rendimiento académico ajustado a las necesidades de los que han sido sometidos a la prueba (retroalimentación), tomando de referencia las competencias deseadas en la asignatura, para detectar las fallas en el currículo, en las estrategias metodológicas de enseñanza, entre otros.

Lo que señala Tacca (2011) sobre “formar ciudadanos científicamente (...) no significa hoy dotarles solo de un lenguaje, el científico en sí bastante complejo; sino, enseñarles a desmitificar y decodificar las creencias adheridas a la ciencia y a los científicos, prescindir de su aparente neutralidad, entrar en las cuestiones epistemológicas y en las terribles desigualdades ocasionadas por el mal uso de la ciencia” (p.146), fortalece la idea de que enseñar Ciencias Naturales de forma idónea, es afianzar el conocimiento científico para una comprensión del mundo, donde se deben operar estrategias vinculadas con la realidad, donde haya más práctica y menos teoría, despertar la curiosidad del estudiante con actividades experimentales, pero con significancia en el contexto; motivarlos para adquirir un pensamiento crítico, científico, sistémico, pero ¿los docentes poseen un conocimiento sistémico para enseñar ciencia?

La revisión de los resultados PAES desde el 2010 hasta el 2019 en la asignatura de Ciencias Naturales a nivel nacional, reflejó un bajo rendimiento. Lo cierto es que, desde la existencia de la PAES, no se ha logrado la nota mínima para aprobar la materia, en comparación a lo sucedido en Estudios Sociales en 2013, 2015 y 2018, y Lenguaje y Literatura en 2017 (Figura 1).

**Figura 1**

*Resultados de PAES de las asignaturas básicas desde 2010 a 2019*



*Nota.* Elaboración propia, de acuerdo con los resultados publicados en el sitio web del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (MINEDUCYT).

Entre las competencias evaluadas en la PAES para Ciencias Naturales, el *razonamiento e interpretación científica*, es donde más bajos puntajes se han encontrado, siguiendo la *aplicación de procedimientos científicos*. En la competencia que se observa que hay mayor dominio es la de *comunicación de la información con lenguaje científico*.



En 2020, a raíz del nuevo contexto de aprendizaje debido a la pandemia del COVID-19, la prueba estandarizada PAES no fue ejecutada como en los años anteriores, porque el MINEDUCYT implementó la prueba AVANZO, bajo la administración de la actual Ministra Carla Evelyn Hananía de Varela. En la prueba, se evaluó al estudiante que recibió su Educación Media en confinamiento. La Ministra sostiene que, “se identificaron los intereses y proyecciones de vida de los estudiantes en el área educacional, laboral, social y familiar; el explorar factores vinculados con competencias socioemocionales de los alumnos y describir los niveles de ansiedad y depresión que pueden estar mostrando en el marco de la pandemia” (MINEDUCYT, 2020a).

#### **2.4 Condiciones de los Laboratorios de Ciencias Naturales**

Los Laboratorios Escolares de Ciencias Naturales (LEC) en el proceso educativo de Ciencia, Salud y Medio Ambiente (Educación Básica) y Ciencias Naturales (Educación Media) buscan que se involucre activamente al estudiante en una cultura científica, de manera que, adquiera valores y prácticas propias de las Ciencias Experimentales y puedan aplicarlas en su contexto académico. Los LEC garantizan que los estudiantes se desenvuelvan en un amplio panorama de metodologías educativas eficientes para potenciar el aprendizaje práctico y contextualizado de las ciencias, el cual, les permite desarrollar diferentes competencias, como: uso adecuado de lenguaje científico, dominio teórico, trabajo colaborativo, planteamiento de prácticas experimentales, cuantificación, manejo e interpretación de resultados experimentales, integración de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación).

Es así que la práctica en un laboratorio de Ciencias Naturales, potenciará las capacidades científicas del estudiante dentro de su contexto social, y al docente, le ayudará a generar nuevas y mejores estrategias educativas de enseñanza y uso eficiente de recursos, puesto que, proponer y adaptar prácticas experimentales contextualizadas al entorno escolar, al nivel educativo y en concordancia, con el estado de los aprendizajes que los estudiantes muestren, tendrá un impacto positivo en la experiencia educativa. Otorga a la enseñanza, la construcción visionaria sobre la ciencia, acceder a ella e incursionar en nuevos descubrimientos científicos, siempre y cuando el docente opte por las mejores, factibles y adecuadas estrategias metodológicas que despierten el interés y la motivación de los estudiantes, abonando al desarrollo de las competencias científicas.

Los laboratorios de Ciencias Naturales tienen sus inicios tras la Reforma Educativa de 1968 en el gobierno del General Fidel Sánchez Hernández donde se estableció el concepto de Educación Básica dividida en tres ciclos, lo cual implicó el impulso de la educación en el área rural. Además, fue incrementado un año al Bachillerato, diversificándose la oferta. Solo algunas instituciones con mayor población estudiantil contaban con un ambiente de laboratorio compuesto por hasta tres salones de prácticas. En el período de 1980, a raíz del conflicto armado se hicieron pocos esfuerzos para mejorar la calidad educativa (MINEDUCYT, 2019c, p.7).

La Reforma Educativa *En Marcha* de 1995, bajo la administración presidencial del doctor Armando Calderón Sol, soporta el mayor legado del sistema educativo actual. Al aprobarse la Ley de Educación Superior, Ley de la Carrera Docente y Ley General de Educación, como consecuencia, se genera la normativa que establece la adecuación de los laboratorios escolares para todos los centros educativos que imparten séptimo grado en adelante. De hecho, a raíz del terremoto de 2001, la gestión realizó un énfasis en la mejora de infraestructura, dotación de material didáctico, laboratorios, libros y computadoras (p. 8). Atendiendo la misma normativa MINEDUCYT sobre el diseño de espacios educativos, es posible observar cómo tradicionalmente el laboratorio escolar se concibió a semejanza de los Laboratorios de Investigación (LI), emulando el quehacer científico, pero a una escala de menor complejidad.

En las últimas dos décadas, el MINEDUCYT ha continuado con las dotaciones de equipo e incluso de infraestructura, sin embargo, la formación del personal docente aún es insuficiente. Antes de 2010 se desarrolló una guía de prácticas de laboratorio que fue poco difundida en los centros educativos. En 2010, la Gerencia de Educación en Ciencia, Tecnología e Innovación (GECTI) del MINEDUCYT comenzó a trabajar en la elaboración de recursos educativos y metodologías para la experimentación en ausencia de un laboratorio escolar y hasta 2014 fue publicado el Manual de Prácticas de Laboratorio para Tercer Ciclo de Educación Básica.

El estudio de Martínez (2010) ha evidenciado que los laboratorios escolares del sistema público salvadoreño no se han adaptado a los rápidos cambios contemporáneos, ni en aspectos metodológicos ni infraestructura. Un laboratorio escolar en nuestro país consta típicamente de instalaciones compuestas por dos espacios: salón de prácticas y bodegas. Si bien se ha generado una normativa propia que contempla su diseño y construcción, poco ha sido el cambio otorgado en el ámbito escolar, la infraestructura y metodologías para propiciar aprendizajes significativos, conduciendo a ignorar el saber constructivo mediante la práctica y quedándose solo en la teoría.

El censo escolar 2016 sobre los centros educativos del sistema regular, solo contabilizaba 416 centros educativos (CE) públicos que tenían al menos un laboratorio escolar, que se clasifican bajo la figura de “infraestructura complementaria” (MINEDUCYT, 2019d, p. 10). A partir de este total, el MINEDUCYT realizó la selección heterogénea de 30 CE (7.2%) para crear el “Informe LEC 2018: Estados de los Laboratorios Escolares de Ciencias Naturales”, siendo el único documento que da información concreta sobre el estado de estos. La metodología empleada para evaluar cada uno de los aspectos funcionales de los recintos, se basó en que cada criterio fue ponderado de manera individual, por lo que, cada aspecto se ajustó proporcionalmente a una ponderación máxima de 100 puntos y se analizó individualmente, permitiendo generar un panorama general del estado de los LEC, incluyendo la comparación entre los distintos aspectos.

Al comparar las ponderaciones obtenidas, el aspecto con mayor puntaje fue *mobiliario y espacios*, con 81.74 puntos. El criterio determinante fue la presencia de mesas y bancos propios de LEC, así como, el espacio destinado para la instructoría y trabajo docente; en cambio, *salud y seguridad ocupacional*, fue el criterio con menor puntaje, 46.86 puntos. Los criterios concluyentes para este aspecto fue la ausencia de duchas de emergencia /lavabo de ojos y botiquín de primeros auxilios (p.27).

Pudo comprobarse que los CE cuentan con equipo básico para la realización de prácticas y están especializados por área, obteniendo el mayor puntaje del diagnóstico (86.96). Existe más equipo de laboratorio empaquetado (56.52) o en compartimientos sin abrir, que por estar fuera de uso se han deteriorado con el paso del tiempo (52.17). Lo anterior repercute negativamente en el criterio de distribución y de almacenamiento del instrumental (37.78). Por otro lado, es muy desfavorable el criterio de organización de equipos de laboratorio (34.78), pues no se almacenan según su categoría, material de fabricación, volumen o aquellos elaborados de forma artesanal por el estudiantado o personal de instructoría (p.28).

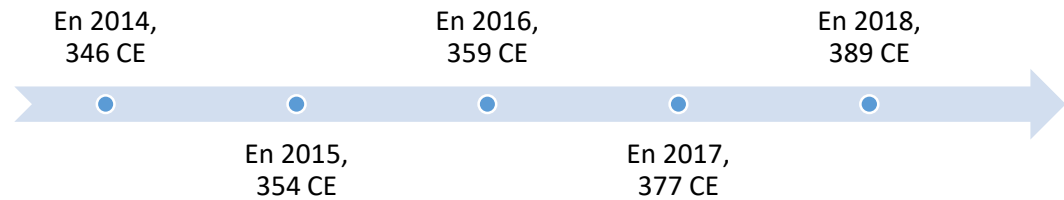
Ninguno de los CE tenía ducha de seguridad y solamente siete poseían fuentes lavaojos (30.43), que son equipos de emergencia para los casos de salpicaduras, derrames o proyección de productos químicos. También, reveló que la ventilación en el área de almacenamiento (52.17), es deficiente en comparación con la ventilación en el área de trabajo (78.26). La evaluación reveló la falta de señalización de emergencia y primeros auxilios (13.04) y la falta del reglamento general de laboratorio (52.17) (p.31). Faltan organizar las sustancias según su naturaleza química, ya que no se han considerado las incompatibilidades que detalla el código de almacenamiento Winkler (21.74). A pesar de que los frascos están rotulados (65.22), la viñeta de identificación no posee completa la información. La evaluación mostró que el suministro más habitual es la electricidad (86.96), y que, en general, el sistema de gas está comúnmente ausente (26.09) (p.33).

De los últimos datos oficiales del MINEDUCYT (2018) se puede afirmar que, de un universo de 705 CE públicos y privados subvencionados con autorización para impartir Educación Media, solo 237, es decir, menos del 34%, tenían instalaciones LEC. De éstas, declararon que 95 CE están deficientes; es notable que sólo el 25% tenían las condiciones para ser idóneos.

El Gerente de Monitoreo y Gestión de Calidad del MINEDUCYT (2021c), concedió el listado de centros educativos (centros escolares, complejos educativos e institutos nacionales) del sector público a nivel nacional que cuentan con Laboratorios Escolares de Ciencias Naturales (LEC) desde 2014 a 2018 (ver Figura 2) mostrando un paulatino incremento, pero insuficiente para la demanda estudiantil.

**Figura 2**

*Centros educativos del sector público que cuentan con Laboratorios Escolares de Ciencias Naturales (LEC) 2014-2018*



*Nota.* Elaboración propia, de acuerdo con el listado de centros educativos del sector público a nivel nacional que cuentan con LEC proporcionado por la Gerencia de Monitoreo y Gestión de Calidad del MINEDUCYT.

A pesar de que estos espacios poseen material didáctico necesario, no son debidamente utilizados, porque se han destinado para suplir otras necesidades, como: impartir clases ajenas a Química, Física y Biología; ocupar el rol de bodega para acoger el mobiliario defectuoso, guardar implementos de aseo e instrumentos musicales; o modificar su infraestructura para convertirlos en servicios sanitarios. Estos aspectos son los que ha incitado el descuido, desuso y abandono de los laboratorios escolares, impidiendo que cumpla la finalidad para la cual fueron creados.

Lo anterior refleja, que contrario a intervenciones preliminares, donde la inversión en los laboratorios escolares se centralizó en reactivos y en instrumentación, es evidente que la salud y seguridad ocupacional, así como, dotación de suministros básicos, deberían ser prioridades reales para reactivar a los laboratorios escolares en el país. Solo el 56.5% de los centros educativos usan al menos uno de sus laboratorios con regularidad, el 8.7% lo hacen ocasionalmente y el 34.8% los mantienen en abandono o carecen de las instalaciones; estos últimos, representan el 21.7%. Ante tal contexto, es importante la elaboración de propuestas educativas encaminadas a su atención o reactivación. Estas instalaciones constituyen un sello distintivo del sistema público salvadoreño dentro de la región centroamericana. Originados como una apuesta por el desarrollo científico y técnico de la población, por tal razón, es importante perfilarlos como una semilla latente dentro de los centros educativos.

Los resultados de la educación en Ciencias Naturales han permitido la reflexión profunda acerca del papel que cumplen los ambientes escolares para el desarrollo de diversas estrategias metodológicas en dicha asignatura, importancia misma de los laboratorios escolares en el sistema educativo, cuyo objetivo, claramente distinguible de los demás espacios, es generar o ampliar las capacidades estudiantiles para la promoción y la dosificación de los aprendizajes, y la facilidad de brindar experiencias científicas con componente experimental.

## 2.5 Contexto educativo durante el COVID-19

En diciembre de 2019, se comunicó a nivel mundial que en la República Popular de China existía un brote viral llamado coronavirus; posteriormente, COVID -19, que, al transcurrir los días y meses se expandió por el mundo. En consecuencia, paralizó las actividades económicas, sociales, religiosas, laborales y educativas, siendo esta última causante de la crisis en la ejecución de las planificaciones curriculares, por la implicación que ocasionaron los cierres e interrupciones para la continuidad educativa. En El Salvador, desde el 11 de marzo del 2020, el MINEDUCYT ante la amenaza nacional por el virus, suspendió las clases presenciales tanto en las escuelas como en las universidades, públicas y privadas, para salvaguardar la vida del estudiante y evitar contagios del virus y su propagación.

Anteriormente, se habían cerrado los centros educativos a nivel nacional por desastres naturales, pero no a causa de un virus y por un período prolongado de tiempo. En este sentido, el MINEDUCYT se vio obligado a plantear, diseñar y ejecutar distintas estrategias para garantizar la continuidad educativa de la población estudiantil a nivel nacional. Se puso en marcha el sistema educativo a distancia y *en línea*, enmarcado en el nuevo contexto del estudiante y sus familias, en vista que, el escenario de las prácticas pedagógicas que antes habían sido desarrolladas en el aula, con espacios para el receso y descanso, bruscamente se habían trasladado a los espacios limitados de los estudiantes en el hogar, donde los padres de familia debían atender el orden académico en acompañamiento a distancia del docente. Empero, la realidad es que si antes del virus y estando en clases presenciales, las Ciencias Naturales abordaban deficiencias serias en la ejecución para el logro del aprendizaje y adquisición de las competencias científicas, en tiempos de pandemia y de confinamiento se agrava el problema, ya que ni el docente tiene los recursos necesarios en su casa para enseñar ni el estudiante los aporta, es más, su limitación es mayor.

El proceso educativo en la nueva modalidad sorprendió a los docentes, los estudiantes, los padres de familia y al mismo el MINEDUCYT, quien actuó de forma inmediata para cumplir con el derecho estipulado en el Art. 53 de la Constitución de la República: “El derecho a la educación y la cultura es inherente a la persona humana; en consecuencia, es obligación y finalidad primordial del Estado su conservación, fomento y difusión” (1983, p. 12). Así mencionado por la Ministra de Educación, “el país no está paralizado, las escuelas no están paralizadas, los docentes y directores siguen trabajando, los alumnos siguen estudiando desde su casa, por lo tanto, todos debemos cumplir con nuestras obligaciones (...)” (MINEDUCYT, 2020b).

El Plan de Continuidad Educativa ante Emergencia COVID-19, es la estrategia pedagógica elaborada por un equipo de especialistas curriculares del MINEDUCYT, con el objetivo de que los estudiantes, desde sus hogares, desarrollen los contenidos disciplinares (MINEDUCYT, 2020b). De igual forma, se contempló la elaboración de recursos y orientaciones didácticas específicas para

el aprendizaje híbrido, priorización de contenidos programáticos e indicadores de logro, con el fin de orientar los procesos de enseñanza y aprendizaje, el alcance de las habilidades y las destrezas mínimas que define el currículo. La información acerca de las orientaciones pedagógicas estuvo disponible para su descarga en el sitio web del MINEDUCYT y enviada por correo electrónico a los docentes, por la Dirección Departamental de Educación respectiva. Por lo tanto, inicialmente, los docentes, directores y personal administrativo se encargaron de orientar a los padres de familia sobre cómo continuar el proceso de aprendizaje para no interrumpir la formación de sus hijos.

Un aproximado de 1.3 millones de estudiantes fueron afectados con la interrupción de las clases presenciales en medio de la emergencia nacional por COVID-19, provocando una acción inmediata y efectiva de respuesta para su continuidad educativa; considerándose la brecha digital existente y las condiciones para el desarrollo de los contenidos curriculares por parte del docente. La estrategia de continuidad educativa se orientó en cuatro ejes (MINEDUCYT, 2020c, p.3):

1. Prevención e información pertinente para cuidar la salud de la comunidad educativa y personal técnico del MINEDUCYT.
2. Continuidad educativa para asegurar el desarrollo de los aprendizajes en el contexto de una emergencia nacional.
3. Transición acelerada a la digitalización educativa para poner las tecnologías al servicio de los aprendizajes.
4. Inclusión y diversidad pedagógica para generar mayores niveles de equidad y superar la brecha tecnológica.

Para enfrentar la emergencia nacional y garantizar la continuidad educativa, dio prioridad el MINEDUCYT a seis ámbitos de acción:

1. Priorización curricular y diseño de materiales (impresos y audiovisuales).
2. Capacitación para el uso de Google Classroom.
3. Habilitación de distintas plataformas para la continuidad educativa: televisión, radio, micro sitio, plataforma web y guías impresas.
4. Dotación de equipo tecnológico y conectividad para docentes y estudiantes.
5. Atención psicosocial para la comunidad educativa durante la emergencia y el retorno a la escuela.
6. Continuidad y adaptación del programa de alimentación escolar priorizando a familias más pobres.

La estrategia de continuidad para el desarrollo del currículo nacional se ha desarrollado en cuatro fases que van desde la respuesta inmediata hasta el retorno seguro a la escuela (p.5):

- Fase 1 Contención de la emergencia. Del 14 de marzo al 14 de abril de 2020

El MINEDUCYT señaló que los centros educativos tenían la instrucción, ya sea, virtual o física, la entrega de guías y orientaciones, y puso a disposición números telefónicos, con un equipo de especialistas por nivel educativo, para cualquier consulta de los docentes y padres de familia.

El equipo de especialistas del MINEDUCYT conociendo los avances del personal docente en los centros educativos, priorizaron contenidos para cada unidad de los Programas de Estudio, para la realización del material escrito, audiovisual y gráfico. El apoyo recibido por el INFOD para la edición de los materiales, facilitó que la información llegase a la comunidad educativa de forma oportuna (MINEDUCYT, 2020d). El uso de herramientas de apoyo tecnológico, como WhatsApp, correos electrónicos, tutoriales, etc., permitía (y aún permite) informar a los estudiantes y padres de familia sobre las diferentes actividades académicas, y poseer una comunicación fluida y directa acerca de los contenidos académicos en virtud de su proceso de aprendizaje.

Con el apoyo de la Secretaría de Innovación de la Presidencia, el MINEDUCYT inició con la digitalización de la educación, que consistió en el proceso de formación y fortalecimiento de las capacidades para la educación virtual a técnicos y docentes, debido a que, iniciaría la preparación de materiales y recursos organizados en aulas por grados; replicándose a más de 46 mil docentes del sistema educativo público (MINEDUCYT, 2020c).

- Fase 2 Integración de diversas plataformas. Del 14 de abril al 15 de mayo de 2020

Esta fase contó con guías de auto aprendizaje con formato y contenido enriquecido, con la realización de actividades para continuar con los aprendizajes desde el hogar con la ayuda de los familiares o de la persona encargada; se incluyeron así: recursos de lectura, figuras y ejercicios que permitiesen el fortalecimiento de diferentes habilidades y tareas que debían realizarse cada semana. Cada Dirección Departamental de Educación del país repartió las guías impresas en los centros educativos que no tenían acceso a internet, por medio de los coordinadores de zona y sus asesores técnicos pedagógicos.

De acuerdo con, Alexander Granados, Coordinador de la Continuidad Educativa y Director Nacional de Educación Media (MINEDUCYT, 2020d) se seleccionaron los centros educativos para llevarles las guías impresas, siguiendo cinco criterios de selección: si tenían dificultad para entrar a internet, con dificultades con la energía eléctrica, con poco acceso a agua potable, las escuelas con estudiantes con bajo peso y talla en relación con el promedio nacional (determinado esto con la ayuda del Ministerio de Salud), y las que estaban situadas en comunidades de extrema pobreza.

- Fase 3 Digitalización de la educación. Del 15 de mayo hasta el cierre del año escolar 2020

Estuvo enmarcada en el lanzamiento de la franja educativa de televisión y radio llamada “Aprendamos en casa”, desde Educación Inicial hasta Educación Media, transmitido en Televisión de El Salvador -Canal 10, de lunes a viernes de 7:00 a.m. a 4:30 p.m., para garantizar la continuidad educativa, en coordinación con el Secretario de Innovación de la Presidencia. Esta fase se basó en la integración de diferentes plataformas: televisión, radio, sitios virtuales en la plataforma de Google Classroom y las guías de auto aprendizaje (en formatos virtuales e impresos). En Radio El Salvador (96.9 FM) a partir de la 1:00 p.m., de lunes a viernes, presentó un espacio especial para la Primera Infancia “Crecer Leyendo”, bajo la política “Crecer Juntos”, que lidera el despacho de la Primera Dama (MINEDUCYT, 2020e).

La programación de la franja televisiva daba inicio a las 7:00 a.m. -8:00 a.m. con Primera Infancia adonde se presentaban series de educación y entretenimiento de producción literaria salvadoreña, para abordar temáticas, como higiene, comida saludable, convivencia escolar, entre otros temas. Este esfuerzo fue realizado con el apoyo del Despacho de la Primera Dama, el Banco Interamericano de Desarrollo, Plaza Sésamo y los Ministerios de Cultura y Educación. Desde 8:00 a.m. a 1:30 p.m. estuvo destinado de primero a noveno grado de Educación Básica, donde se tenía la combinación entre teleclases y series de entretenimiento, de 30 minutos de duración por grado. Al mediodía, se programaron producciones audiovisuales para apoyar psicoemocionalmente a los estudiantes, docentes y padres de familia.

Las teleclases no se consideraron una sobrecarga para los estudiantes, sino que presentó el mismo contenido de las guías de auto aprendizaje, explicado por especialistas, usando recursos como: animaciones, títeres, actividades lúdicas, entre otros. Durante la semana se presentaron teleclases en el siguiente orden: lunes (Matemática); martes (Ciencia, Salud y Medio Ambiente, en Educación Básica y Ciencias Naturales, en Educación Media); miércoles (Lenguaje y Literatura); y jueves (Estudios Sociales y Cívica). Los viernes se dieron contenidos relacionados a Educación Física, Educación Artística y atención psicoemocional. Cada día se finalizaba la franja educativa en televisión con la retransmisión de series dirigidas a la Primera Infancia.

- Fase 4 El retorno a la escuela. Año lectivo 2021

El MINEDUCYT ha dado seguimiento a la implementación de sus múltiples estrategias en sus diversas modalidades y ha presentado un plan y sus protocolos ante la crisis sanitaria por el COVID-19 y las fases de desescalada hacia la nueva normalidad, por medio de la divulgación, la promoción y la certificación de centros educativos que cumplen con las medidas para la limpieza, saneamiento y protección ante el regreso a las clases presenciales, en el marco del plan “La alegría



de regresar a la escuela”, el cual se mantiene vigente según las etapas establecidas y hasta que el MINEDUCYT acuerde su cese, según lo determinen las autoridades del Ministerio de Salud.

En el marco de la estrategia de continuidad han sido producidas 6,200 guías para todos los niveles y modalidades, que han llegado impresas a 350,000 estudiantes; además, se lanzó la franja de televisión educativa “Aprendamos en casa” para la cual se produjo 1,056 teleclases y se ha tenido un alcance de al menos 1,000.000 de estudiantes. También, se ha capacitado al 76 % de la planta docente nacional pública y privada, asimismo, se inició la entrega de equipos de cómputo a todos los docentes en servicio.

En cuanto a la educación en línea se ha habilitado la plataforma de Google Classroom y aulas virtuales para los docentes y estudiantes. En radio educativa, además de la programación dirigida a la primera infancia, se preparó el lanzamiento para 2021 de la programación de radio clases, tele revista y eduentretenimiento, que constituye el punto de partida para fortalecer las capacidades de producción de material educativo multimedia y multiplataforma que alimentará la estrategia de educación multimodal (MINEDUCYT, 2020e).

El cierre de los centros educativos y suspensión de la educación presencial podrán llevar consecuencias a corto, mediano y largo plazo para los estudiantes y docentes, lo cual plantea el reto del retorno seguro de la comunidad educativa a los recintos escolares, la preparación de la planta docente, la evaluación y la recuperación de los aprendizajes. Por ello, a mediano plazo, el MINEDUCYT cuenta con el plan “La alegría de regresar a la escuela”, que contiene las disposiciones para una reapertura segura. En cuanto a los efectos de largo plazo, el sistema educativo tiene que encarar y replantear la transformación educativa para una nueva realidad.

Centrándonos en el docente de Ciencias Naturales nos preguntamos, ¿realmente conoce del dominio epistemológico de la profesión, del uso de estrategias metodológicas en tiempos de pandemia? ¿Cómo están preparando al estudiante en el nuevo contexto educativo? El método de enseñanza es muy importante para el alcance de las habilidades deseadas, siendo la mediación pedagógica la pieza fundamental que vincula lo esperado con lo logrado. La variedad de temáticas abordadas en las Ciencias Naturales impide pretender que una única estrategia metodológica sea suficiente y dada esta peculiaridad, es fundamental ofrecer una gama de opciones metodológicas que le ayude al docente una plasticidad en su forma de enseñar.

Para la adquisición de un aprendizaje significativo, se requiere que tanto los indicadores de logro como los contenidos conceptuales se desarrollen y sean evidenciables en las actividades procedimentales, pero, ¿el docente ejerce la misma metodología de enseñanza para cualquier contexto? Si bien es cierto, antes o durante el COVID-19, el sistema educativo tiene la confianza que los estudiantes se mantengan aprendiendo y continúen de forma productiva y desde este

punto parte la participación de los actores educativos, sobre todo, el docente, cuya misión es identificar qué se ha logrado del aprendizaje y cuáles son los estudiantes que no logran adquirirlo, lo que conlleva a evaluar si las estrategias metodológicas utilizadas son realmente efectivas.

## **2.6 Enfoques didácticos de las Ciencias Naturales**

La enseñanza de las Ciencias Naturales en cualquier nivel educativo debe promover la reflexión de la práctica científica, que desarrolle e incremente la curiosidad, comprensión y los conocimientos en contenidos vinculados a la ciencia, tecnología y sociedad. Los distintos enfoques que intervienen en las Ciencias Naturales producen un tipo particular de conocimiento, donde el apoyo de las estrategias metodológicas se vuelve fundamental. Realmente, la actividad científica se caracteriza por la búsqueda de estrategias adecuadas y creativas para comprender y explicar la naturaleza, entonces se seleccionan en virtud de las competencias que desean desarrollarse en el perfil de ciudadano.

- **Enfoque investigativo**

El enfoque investigativo guía la construcción del conocimiento al aplicar procedimientos científicos en la resolución de situaciones de su vida cotidiana, ciencia y tecnología. La asignatura de Ciencias Naturales contribuye a la comprensión del universo y su complejidad, por tanto, debe basarse en una enseñanza de explicación ante fenómenos en cuanto a procesos y prácticas para que así progrese al conocimiento científico; se debe dar importancia a la dotación de efectivas elecciones y aplicabilidad de estrategias de enseñanza -aprendizaje a los estudiantes, que ayuden para operar en la realidad; es decir, la conozca, comprenda y transforme.

Potencia la interdisciplinariedad y formación integral de la persona mediante actividades de investigación, desarrollando proyectos adecuados a la edad y a la madurez psicológica de los estudiantes, en los cuales aprendan haciendo, apliquen el conocimiento, razonen científicamente, comuniquen, argumenten y representen sus ideas (MINEDUCYT, 2008a, p.13). Es importante la construcción cognitiva, incorporando procedimientos científicos para la diversidad de situaciones, logrando potenciar competencias que no solo queden plasmadas en el programa de estudio, y les ayude a generar análisis crítico-científico en los estudiantes de Bachillerato General, en vista que lleguen a la universidad con carencias del método científico.

- **Enfoque integrador**

La enseñanza en Ciencias Naturales con el enfoque integrador parte de una educación moderna y uso de estrategias metodológicas innovadoras para potenciar el aprendizaje científico por mediaciones didácticas. Considerándose que en Educación Media la enseñanza es didáctica experimental, permite desarrollar habilidades, capacidades, competencias y/o destrezas en los

estudiantes para tener conocimiento del método científico, mismo que por su falta de enseñanza es punto negativo para quienes deciden estudiar una carrera universitaria en esta especialidad. Jaramillo (2019) manifiesta que “las Ciencias Naturales consolidan un escenario de las Ciencias experimentales o fácticas, cuyo proceso de enseñanza- aprendizaje es descubrir saberes a través de la comprobación de teorías y proponer argumentaciones críticas en saberes con abordajes de la realidad más integrales e integradores”.

En tal sentido, Jaramillo motiva a que los docentes desarrollen estrategias metodológicas significativas y constructivistas para formar al nuevo ciudadano del siglo XXI fundamentándolos en un bagaje científico y técnico, despertando en ellos la curiosidad, la indagación, el gusto por la experimentación y es ahí cuán importante es tener laboratorios para aprender a explorar, no solo aprender con la teoría que en debidas consecuencias, resultaría una enseñanza aburrida y sin efecto práctico para adquirir conocimientos, considerando que el estudiantado aprende la ciencia “haciendo”.

- Enfoque por indagación

Desde que el ser humano está en las primeras etapas de su desarrollo para un proceso cognitivo, comienza a indagar, a hacer ciertas averiguaciones desde la perspectiva de la curiosidad o, desde las preguntas a los adultos, y es que precisamente, “ la indagación puede ser entendida como la habilidad para realizar preguntas, habilidad que tiene su origen en las necesidades del ser humano, el cual se convierte en un medio o instrumento para comprender y aprehender el objeto de estudio” (Camacho *et al.*, 2008, p.287). Asimismo, como señala Dewey (1929) citado por Camacho *et al.*, la pregunta y la curiosidad, en cuanto actitud exploratoria, es la que da origen al pensamiento; él decía que, en el niño, la curiosidad es como un instinto natural y que, en su crecimiento y participación en las relaciones sociales, éste se vale del lenguaje interrogativo y de las preguntas, para continuar explorando, por medio de los adultos y el mundo.

La indagación se define como aquellas actividades que conllevan al estudiante a realizar observaciones; plantearse preguntas; examinar libros y otras fuentes de información; planificar investigaciones; revisar lo que se sabe a la luz de la evidencia experimental o experiencial, analizar e interpretar datos; proponer preguntas, explicaciones, predicciones, comunicar y socializar los resultados producto de los procesos sistemáticos desarrollados (p.288).

- Enfoque constructivista

En la medida que el docente desarrolle los contenidos, se espera que el estudiantado los asimile, para que en la ejecución de las actividades ponga de manifiesto lo que ha aprendido. Esto lleva al docente, como facilitador en la adquisición de conocimientos, que aplique metodologías adecuadas para que los estudiantes, como protagonistas, aprendan. Media vez sea la transmisión

efectiva de un soporte teórico y técnico, el educando demostrará su comprensión, su capacidad de esa asimilación para concebir ideas, para construir conocimiento que antes poseía (presaberes) con los nuevos adquiridos.

El constructivismo surge como una corriente epistemológica, preocupada por discernir los problemas de la formación del conocimiento en el ser humano (Díaz *et al.*, 2002, p. 25), y es que debe construir el conocimiento por sí mismo, y con la ayuda de otro (mediador), puesto que, solo podrá aprender elementos que estén conectados a experiencias o conocimientos adquiridos previamente por él (Jaramillo, 2019). Con el constructivismo, se postula una presencia y utilización de procesos activos en la construcción que el estudiante está poniendo de manifiesto respecto a la adquisición del conocimiento guiado por un aprendizaje significativo.

Que el estudiante construya su aprendizaje desde su hogar requiere que el docente sea innovador en el desarrollo de las clases y con la elaboración de actividades donde no suprima la experimentación. El contexto permite un mayor esfuerzo, no obstante, el educador debe adecuar los contenidos, priorizarlos y enfatizar los indicadores de logro que son aplicados en las pruebas estandarizadas. Hacer un equilibrio de la revisión teórica de los contenidos con el contexto en que los aprendices se desenvuelven, considerar los aprendizajes previos realizando realimentación y pequeñas praxis, por lo que puede auxiliarse de materiales accesibles para el estudiante en casa, basarse en teoría, pero también en prácticas donde la parte científica no ignore el ambiente.

- Enfoque por competencias

El actual currículo educativo ha fomentado el modelo de enseñanza -aprendizaje basado en competencias, esto bajo la administración presidencial de Elías Antonio Saca, y de la Ministra de Educación Darlyn Xiomara Meza, quien en 2009 giró una circular extraordinaria acerca de la actualización e implementación de los programas de estudio y otros materiales de apoyo, como el “Currículo al Servicio del Aprendizaje” y la “Evaluación al Servicio del Aprendizaje”, documentos armonizados con la nueva “Gestión Escolar Efectiva al Servicio del Aprendizaje” desde el 2008.

Como principal adecuación a los programas de estudio está la adopción al enfoque por competencias, permitiendo que el estudiante resuelva diferentes situaciones del entorno en la práctica de sus destrezas y aprendizajes. Esto involucra la articulación de tres grandes grupos de contenidos relacionados con el saber, saber hacer y el ser; es decir, los contenidos conceptuales (un qué: hechos, conceptos y sistemas conceptuales), procedimentales (un cómo: habilidades, técnicas, métodos, estrategias, etc.) y actitudinales (una conducta: actitudes, normas y valores) de forma que respondan una finalidad (un para qué). La definición de los tipos de contenidos, orientan la metodología, debido a que, no se aprende ni se enseña de la misma manera, además, garantiza la participación y aprendizaje de calidad para todos los estudiantes.

Los contenidos programáticos se enmarcan en la transición realizada desde los programas de estudio 1996 -2007 a 2008, en donde se introdujo el enfoque por competencias, sumándose nuevos saberes y readecuando las cargas horarias para las asignaturas. La vigente distribución de implementación de los nuevos programas de estudio actualizados data desde enero de 2009. Si Jonnaert (2007) citado por MINEDUCYT (2021c, p.3) señala que “la competencia como principio organizador del currículo es una forma de trasladar la vida real al aula” puede notarse que, al contrario, las competencias explícitas en los programas de estudio se perfilan dentro del ámbito disciplinar de las Ciencias Naturales, mientras que los contenidos conceptuales, a menudo reflejan un fuerte componente situacional y cotidiano.

Ahora bien, para averiguar el grado de aprendizaje adquirido en los distintos contenidos de aprendizaje que configuran la competencia se utiliza la evaluación. La evaluación es uno de los principales componentes del currículo, mediante la cual se valoran las fortalezas y limitaciones del proceso de enseñanza y aprendizaje, con el fin de tomar decisiones oportunas y pertinentes a las situaciones del estudiante (MINEDUCYT, 2015, p.10). Grooting (1994) citado por Vargas (2008, p. 18), menciona que el docente debe tener claridad sobre lo importante que deben aprender los estudiantes en función de las competencias definidas. Debido a que una competencia refleja una actuación compleja, por ello, los criterios que se utilicen para evaluarla deben analizarse con sumo cuidado, de manera que, se valoren aspectos como: coherencia de planteamientos, utilización de estrategias, aplicación de conceptos y adaptaciones curriculares de acuerdo con las características de los estudiantes. Entonces aquí entran en juego los indicadores de logro para cada asignatura y grado, que precisamente determinan el grado de aprendizaje.

El programa de estudio de Ciencias Naturales para Educación Media presenta de forma articulada los objetivos, contenidos e indicadores de logro por unidad didáctica. Los objetivos se hallan estructurados en función del logro de las competencias y cuando el estudiantado los está alcanzando son evidentes en los indicadores de logro, que son claves para la evaluación formativa y sumativa. Asimismo, los contenidos contribuyen al logro de los objetivos y, por lo tanto, para el desarrollo de las competencias.

Dado que el enfoque de la asignatura es investigativo para la resolución de problemas, conlleva a desarrollar en los estudiantes un aprendizaje para la resolución de diversas situaciones de su vida cotidiana, ciencia y tecnología, siendo capaces de aplicar procedimientos científicos a partir de la construcción del conocimiento. Para llegar a esa concepción, se requiere que aprendan haciendo, apliquen el conocimiento, razonen científicamente, representen sus ideas, mediante la potenciación de las competencias que el programa de estudio indica (MINEDUCYT, 2008a, p.9):

1. Comunicación de la información con lenguaje científico. Esta competencia consolida el uso apropiado del lenguaje científico y la interpretación de distintos textos, sobre

temáticas que promueven el análisis crítico –reflexivo. La comunicación es esencial del trabajo científico, puesto que, permite adquirir y producir información representada a través de tablas, gráficos, modelos simbólicos y verbales que dan precisión, validez y universalidad al trabajo.

2. Aplicación de procedimientos científicos. Implica la utilización de procedimientos de investigación para resolver problemas de la vida cotidiana, científicos y tecnológicos. Asimismo, facilita al estudiante una mejor comprensión de la naturaleza de la ciencia y actividad científica como una acción humana. En este contexto, la resolución de problemas forma parte de la construcción del conocimiento científico, generando en los estudiantes aprendizajes permanentes que apliquen en situaciones de la vida para actuar eficazmente en el ámbito individual y profesional, así como, en otros ámbitos en donde se desempeñe.
3. Razonamiento e interpretación científica. El razonamiento crítico, reflexivo e inventivo permite consolidar el aprendizaje y generar una valoración ética de sus aplicaciones científico -tecnológicas en la vida de los humanos. Cultiva el interés y respeto por las iniciativas científicas, comprensión de fenómenos naturales, análisis e interpretación de datos para una mejor toma de decisiones.

La práctica experimental propone que el proceso de enseñanza y aprendizaje vaya más allá de la simple transmisión y adquisición de conocimientos aislados y puntuales, de forma que, los contenidos estudiados se integren y permitan el desarrollo de las competencias que propicien a que los estudiantes sean personas integrales en la complejidad de la realidad actual.

Dado que el enfoque de la asignatura de Ciencias Naturales estipulado en el programa de estudio es investigativo para la resolución de problemas, y precisamente acopla las competencias que la asignatura busca desarrollar: la comunicación de la información con lenguaje científico, la aplicación de procedimientos científicos, y el razonamiento e interpretación científica, la presente investigación está enmarcada en los mismos.

## **2.7 Indicadores de logro**

Para poder evidenciar el logro de una competencia deben enunciarse los indicadores de logro, que son los parámetros que ponen de manifiesto el grado y el modo en que el estudiante realiza el aprendizaje de los contenidos y el nivel de desarrollo de las competencias (MINEDUCYT, 2008b, p.20). Es decir, constituyen el medio para que el docente conozca lo que han aprendido sus estudiantes y se enuncian atendiendo a los criterios en base a los contenidos de la asignatura, por tal razón es que las actividades de evaluación deben planificarse a partir de los indicadores de logro, no de los contenidos, ya que deben permitir evaluar la actuación del estudiante (p.18).

La priorización de indicadores de logro planteados en los programas de estudio y guías metodológicas, pueden ser especificados por el docente, en función de la realidad del estudiante que atiende. Entonces, se deduce la necesidad de que el docente conozca el enfoque y naturaleza de los contenidos de la asignatura que imparte y considere los estilos y ritmos de aprendizaje de los estudiantes. Por esto, es que los indicadores son los que orientan la selección de los recursos, métodos y estrategias, según la descripción de las competencias específicas (MINEDUCYT, 2015, p.27), que se requieren para lograr un correcto aprendizaje, el cual, es el objetivo permanente de la enseñanza (p.32).

## **2.8 Bloques de contenido**

En Educación Media, las Ciencias Naturales se desarrollan en seis horas por semana (240 horas anuales) durante el año lectivo que comprende cuarenta semanas, y en este periodo debe de propiciar lo siguiente (MINEDUCYT, 2008a, p.9):

- a. Aplicación de procedimientos y actitudes científicas como la observación, clasificación de objetos y fenómenos; reconocimiento de problemas, representación, formulación de supuestos y experimentación, entre otros.
- b. Aplicación de la tecnología y la comprensión de las leyes de la naturaleza, relacionadas con su realidad personal, familiar y comunitaria. Se pretende que el estudiantado tome conciencia de las alteraciones del medio natural producidas por la actividad humana para prevenir el agotamiento de los recursos naturales, y mejorar las condiciones de vida.

Los bloques de contenido de estudio se organizan de acuerdo con las áreas disciplinares de las Ciencias Naturales en (p. 10):

1. Física: consiste en el estudio de la naturaleza de la ciencia y algunas consideraciones éticas que el desarrollo científico y tecnológico deben considerar. Profundiza el estudio de la cinemática y estática de la partícula, además de estudiar algunas nociones básicas de termodinámica, los principios básicos de los fluidos y de la electricidad, el origen de los fenómenos magnéticos y electromagnéticos y sus aplicaciones tecnológicas, para culminar en el estudio del movimiento ondulatorio.
2. Química: se estudian las bases de la teoría atómica, dispersiones, soluciones, enlaces y compuestos químicos tanto estructura como nomenclatura, además se estudian las interacciones de la materia y producción de sustancias útiles en la vida diaria, también, se introduce al estudio de la química orgánica por su importancia en la fabricación de alimentos, jabones, medicinas y productos agroindustriales.

3. Biología: se estudia la evolución de la vida, estructura y funciones vitales de la célula, se profundiza en el estudio de la clasificación de los seres vivos, para finalizar con un estudio de la evolución del ser humano.
4. Ecología y medio ambiente: comprende el estudio de los ecosistemas, el análisis de la problemática ambiental y la búsqueda de algunas soluciones a dicha problemática. Se estudia la relación entre comunidad, población y medio ambiente, con el propósito de construir una visión más clara sobre los efectos de la actividad humana en el entorno natural.

Lo anterior muestra, que las estrategias metodológicas que empleen los docentes deben encaminar hacia la construcción del conocimiento, de forma que, para el desarrollo de las Ciencias Naturales estén en correspondencia en buscar que los estudiantes obtengan las competencias deseadas. En este sentido, determinar la efectividad de las estrategias, si son adecuadas o no de aplicar, en el marco de la educación presencial, a distancia y en línea.

### **2.9 Estrategias metodológicas**

Los docentes emplean estrategias para planificar actividades, generar aprendizajes en los estudiantes, explorar presaberes, cumplir con los objetivos y desarrollo de las competencias, así como, evaluar los aprendizajes. En cambio, los estudiantes utilizan para cada situación particular de aprendizaje distintas actividades que les facilite la adquisición de los conocimientos. A esto se les puede denominar como estrategias didácticas: las de enseñanza y aprendizaje. Las primeras, se refieren a las empleadas por los docentes para promover y facilitar el aprendizaje significativo de los estudiantes. Mientras que, las segundas son utilizadas por el estudiantado para reconocer, aprender y aplicar la información o contenido significativamente (Flores *et al.*, 2017, p.13).

Según Tébar (2003, p.7) citado por Flores *et al.*, las estrategias didácticas consisten en los “procedimientos que el agente de enseñanza utiliza en forma reflexiva y flexible para promover el logro de aprendizajes significativos en los estudiantes”. Bajo el enfoque por competencias, los agentes educativos encargados del proceso de enseñanza deben ser competentes en el ejercicio del diseño o planificación de la clase, así como en la operacionalización de situaciones de carácter didáctico.

En el proceso de enseñanza -aprendizaje, la actuación del docente y estudiante se refleja en las metodologías empleadas. Una buena metodología es en realidad una combinación de metodologías, que para su elección deben conocerse previamente sus ventajas e inconvenientes, y tener claramente definido lo que se quiere lograr. Siguiendo esta idea, Quintero (2011, p.19) citado por Arguello y Sequeira (2016) define las estrategias metodológicas como las que permiten identificar principios y criterios, a través de métodos, técnicas y procedimientos que constituyen



una secuencia ordenada y planificada permitiendo la construcción de conocimientos durante el proceso de enseñanza y aprendizaje (p.17).

El currículo nacional propone un conjunto de estrategias metodológicas generales que se desarrollan específicamente en cada nivel, modalidad, área y disciplina del sistema educativo, para que los docentes puedan aplicarlas creativamente en la práctica, pero, es de reconocer que las estrategias metodológicas surgen a partir de la didáctica, del momento de llevar a la práctica la enseñanza, por ello, es que obtienen sus propias características al aplicarlas a la realidad, en el marco del enfoque y modelo didáctico para las Ciencias Naturales asumido.

En la educación en línea, las estrategias metodológicas deben diseñarse con creatividad para atraer la atención del estudiante y para que éste, desde su hogar, sea constructor de su aprendizaje, en acompañamiento del docente, en vista que no es lo mismo enseñar de la misma forma en que se realizaba en el aula. No se debe perder de vista diseñar y, por ende, enseñar bajo el enfoque por competencias donde se enfatiza al estudiante como el protagonista que construirá su forma de aprender y el docente como facilitador, que acoplará sus planificaciones al contexto de la pandemia. Asimismo, los estudiantes deben ser capaces de responder a problemáticas que lo conduzcan a pensamientos críticos, guiándolos para que ellos al enfrentarse al mundo, puedan resolver problemas mediante las orientaciones pedagógicas, no solo para dar teoría ni para aplicar fórmulas; sino, para plantear preguntas y buscar respuestas. Esto apunta a que también pueden desarrollarse competencias en tiempos de pandemia con adecuadas estrategias metodológicas incorporando el enfoque por indagación. “En las competencias se encuentra proponer situaciones significativas, no que aprendan conceptos, sino cómo lo usa y aplica” (Ames *et al.*, 2020).

El Instituto Nacional de Capacitación Profesional (INACAP, 2017, p.1), una institución de educación superior chilena, sostiene que las estrategias metodológicas son el conjunto integrado y coherente de estrategias y técnicas didácticas, actividades y recursos de enseñanza-aprendizaje, los cuales, facilitan el desarrollo de los aprendizajes esperados, según los principios pedagógicos de la formación orientada al desarrollo de competencias. Favorece en los estudiantes el desarrollo de la capacidad de adquisición, interpretación y procesamiento de la información y su utilización para generar nuevos aprendizajes: que deben ser significativos y profundos, desarrollando a la vez en los estudiantes el enfoque constructivista. En este sentido, las estrategias metodológicas apuntan a procedimientos que van dirigidos a la activación o generalización de presaberes que puedan atribuirse como actividades que vayan desarrollando capacidades, habilidades, destrezas y competencias en el estudiante.

En los Fundamentos Curriculares de la Educación Nacional (MINEDUCYT, 1999, p.25) se infiere que el desafío de la selección e implementación de las estrategias metodológicas es esa experiencia continúa de búsqueda y aprendizaje del saber, que incorpora creatividad, contenidos

científicos, tecnológicos y valores del ciudadano. Las estrategias metodológicas deben responder a la necesidad de mejorar el sistema educativo, que solo está centrado en el control, dirigismo y la simple transmisión de conocimientos, de manera que, promueva un aprendizaje focalizado en la construcción del saber. Las capacidades que las estrategias metodológicas deben propiciar (p. 26): relacionar, comprender, sistematizar, sentir, imaginar, procesar información, buscar causas y prever consecuencias, analizar y sintetizar, enfrentar y resolver problemas, innovar, producir y construir, evaluar situaciones, producir y construir.

Las capacidades listadas dependen de las macro habilidades necesarias para el proceso integral de formación, por ejemplo, confianza en sí mismo, motivación, esfuerzo, responsabilidad, iniciativa, perseverancia, sentido común, trabajo en equipo, entre otras.

### **2.10 Evaluación en la educación a distancia durante el COVID-19**

El MINEDUCYT no ha tenido un sistema educativo a distancia y en línea para situaciones de emergencia, ya que, el país no se había envuelto en un cierre masivo de los centros educativos a nivel nacional que fuese más allá de las catástrofes naturales, por ello, en el contexto COVID-19, esta institución gubernamental de educación ha tenido que plantearse distintas estrategias, para procurar la continuidad educativa, enmarcada al abordaje de los contextos socioeconómicos del estudiante y su familia.

Se vive en un tiempo de grandes transformaciones tecnológicas que modifican de forma profunda los procesos educativos. El acceso y generación de conocimientos se convierten en los motores del desarrollo, y las nuevas formas de conectividad se hallan en el corazón de procesos de cambio en las esferas económicas, políticas y culturales que han dado lugar a lo denominado la globalización. Las personas se involucran en nuevas formas de participación, control social y activismo por medio de las redes sociales. La tecnología digital se hace presente en todas las áreas de actividad y colabora con los cambios que se producen en el trabajo, la familia y la educación, entre otros. Se sabe que en nuestro país falta una digitalización completa y una cultura en su uso, por eso, la alfabetización en un mundo digital es el tema en el que se centra ahora.

La educación en línea es considerada el proceso educativo que se realiza fuera de las aulas por medio del internet en plataformas virtuales que permitan foros participativos, la interacción oral y experimental del aprendizaje, la comunicación por chat para resolver y aclarar, los correos electrónicos para informar sobre evaluaciones y la realización de videoconferencias. La modalidad en línea presenta diversas características adicionales; es mediado por un dispositivo electrónico, la comunicación suele ser en tiempo real y se realiza a través de internet. Sin embargo, si estos recursos no se poseen, se buscan formas diversas para hacerlo en línea, por ejemplo, subsidiando a las familias, solicitándose el internet a las compañías proveedoras de estos servicios en zonas

determinadas del país (principalmente rurales) y gestionando proyectos para dotar de equipos tecnológicos a los docentes y estudiantes, según evaluaciones diagnósticas realizadas por el MINEDUCYT.

Según Quesada (2006) la evaluación del aprendizaje cuenta con algunos elementos, que, al compararse la enseñanza tradicional con la educación en línea en tiempos de emergencia, es donde el cuerpo docente funge como tutor o asesor del estudiante, jugando el papel de evaluador (p.15). Y es que solo hasta que una “crisis” golpea el sistema educativo, se ve la necesidad por contar con herramientas que lleven la instrucción a los estudiantes, hasta sus hogares, cayendo en cuenta que en realidad el problema es que, no toda la población estudiantil posee los recursos para recibir las clases *en línea*, por distintas razones: falta de una computadora o de un teléfono inteligente, acceso a internet; los padres de familia se han convertido en auxiliares de los docentes y algunos sin haber terminado la Educación Básica; por lo que podría estar causando frustración, estrés, impotencia o preocupación para los padres que no pueden ayudar a sus hijos en las varias actividades escolares, ¿qué nos trae esto a consecuencia?

Los principios fundamentales de la evaluación: la confiabilidad, la validez, la objetividad y la autenticidad (Quesada, 2006, p.15), están entera de juicio en la educación en línea, señalando que la confiabilidad en una enseñanza a distancia no es posible por la producción de actividades que seguramente ni el estudiante ha realizado, pueda ser que alguien más se las esté realizando o simplemente, las haya descargado de páginas web. Retomándose la última idea, el aprendizaje significativo es crítico en el contexto de los estudiantes, ya que ahora tienen que afrontarse con la virtualización de la continuidad educativa.

Las formas de enseñanza en línea aún son cuestionables en cuanto a la contribución a la mejora en la calidad educativa en esta situación de emergencia, ya que, la práctica de instrucción tradicional únicamente ha sido trasladada a la virtualidad. La calidad de la programación virtual debe abordar los estándares de calidad educativa como un medio, diseño e impartición de cursos, donde las actividades sean creativas para el aprendizaje considerándose los contextos y recursos que se posean. Sin embargo, a parte de la carencia de recursos, también se cuenta con la falta de cultura que ahonda en el uso de las redes virtuales. En este sentido, el docente debe procurar tener un porcentaje activo de los estudiantes en la ejecución de las guías, investigar los motivos de las ausencias virtuales, apoyándose con datos que tienen registrados en la ficha de registro y anecdótica. Por ello, esta emergencia establece la oportunidad que se necesita para transformar el sistema educativo, inclusive permitiendo su continuidad luego de la emergencia, a partir de la virtualización del proceso enseñanza y aprendizaje.

En este contexto aparece el problema de la nombrada brecha digital, que alerta sobre las carencias en el acceso para las nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación (nTIC), la

separación entre individuos, grupos o comunidades que usan las TIC en su vida diaria y los que no lo tienen, o que no saben usarlas. Así, la educación y el aprendizaje son a la vez esencia de estos problemas y solución. Los avances de las TIC son inútiles si no se conquistan las habilidades necesarias para explotarlos y no se aprenden a emplearlas. El fomento de ese aprendizaje, de esa alfabetización tecnológica, debe haber un objetivo claro de nación, aplicado a lo largo de la vida en los hogares, centros educativos, comunidades y espacios laborales.

## **CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO**

### **3.1 Diseño metodológico de la investigación**

Por ser un estudio que describe las estrategias metodológicas empleadas por los docentes para enseñar las Ciencias Naturales en relación al desarrollo de las competencias curriculares en el Bachillerato General durante el COVID-19, se estimó seguir la metodología cualitativa, porque este objeto de estudio no se respondería fácilmente con un tipo de información cuantitativa; se necesita de información cualitativa sobre las vivencias, las percepciones y los sentimientos de los docentes, que para Balcázar (2013, p.15) es adecuada para identificar elementos que influyen en las concepciones y prácticas de quienes intervienen en el proceso de planeación, otorgamiento y recepción de servicios, cuya información de ser estudiada en forma cuantitativa quedaría oculta o se dejaría de lado.

Desde el plano metodológico se sitúan las distintas formas de investigación en torno a la realidad. En este ámbito, la investigación es emergente en la medida que avanza el proceso, a través del cual se recaban distintas versiones y perspectivas de los docentes. Por ello, su propósito es obtener conocimientos sobre el fenómeno a través de la obtención de datos extenso-narrativos (p.27), permitiendo, retomar el paradigma interpretativo de Gurdíán-Fernández (2007, p.75).

La corriente epistemológica que guía la presente investigación cualitativa socio-educativa es la fenomenología, debido a que, se encarga de describir la experiencia sin acudir a explicaciones causales (p.91), que como cita el trabajo de Heidegger, se focaliza sobre la “experiencia vivida”, del cual se pueden extraer conclusiones, y que desde la vertiente inductiva señala que se relaciona con el descubrimiento y el hallazgo que con la comprobación o verificación (p.97).

### **3.2 Actores participantes**

Para el desarrollo de las entrevistas semiestructuradas se contó con la participación de 21 docentes que imparten la disciplina de Ciencias Naturales o una de las que la conforman, en el Bachillerato General del sistema público del área urbana a nivel nacional. Estos han desarrollado su labor durante el COVID-19 en sus respectivos centros de trabajo.

Las instituciones educativas que se escogieron son aquellos que cuentan con Bachillerato General y que sus organismos de administración fuesen diferentes. La elección de la muestra se realizó con apoyo del director de las instituciones educativas, en vista que fue a ellos a quienes se les contactó en primera instancia para que participaran en la investigación. Los criterios para la selección fueron: participación voluntaria, ser profesional de la docencia con formación explícita comprobable en la asignatura de Ciencias Naturales o una de sus disciplinas, y que esté ejerciendo la docencia en el Bachillerato General (ver Tabla 1):

**Tabla 1***Codificación de los participantes de las entrevistas*

Nº	Código de entrevista	Centro educativo	Departamento
01	EIC1 <sup>1</sup>	Instituto Emiliani	San Salvador
02	EIC2	Instituto Nacional “General Jesús María Bran”	San Salvador
03	EIC3 <sup>2</sup>	Instituto Nacional “General Francisco Menéndez”	San Salvador
04	EIC4 <sup>3</sup>	Instituto Nacional “General Francisco Menéndez”	San Salvador
05	EIC5	Instituto Nacional “Del Puerto De La Libertad”	La Libertad
06	EIC6	Instituto Nacional “Albert Camus”	San Salvador
07	EIC7	Instituto Nacional “José María Peralta Lagos”	La Libertad
08	EIC8 <sup>4</sup>	Instituto Nacional Texistepeque	Santa Ana
09	EIC9	Complejo Educativo “Cristóbal Colón”	Sonsonate
10	EIC10	Instituto Nacional “San Juan Tepezontes”	La Paz
11	EIC11	Instituto Nacional “Profesor Santiago Echegoyen”	San Vicente
12	EIC12 <sup>5</sup>	Complejo Educativo “Mardoqueo Portillo”	San Miguel
13	EIC13	Complejo Educativo “República de Brasil”	San Salvador
14	EIC14	Instituto Nacional Nuevo Cuscatlán	La Libertad
15	EIC15	Instituto Nacional Tecpan	La Libertad
16	EIC16	Complejo Educativo “Colonia Milagro”	San Salvador
17	EIC17	Complejo Educativo “De Huizúcar”	La Libertad
18	EIC18	Complejo Educativo “Sor Clara Quiroz”	La Libertad
19	EIC19	Instituto Nacional de Tonacatepeque	San Salvador
20	EIC20	Complejo Educativo “Residencial AltaVista”	San Salvador
21	EIC21 <sup>6</sup>	Complejo Educativo “Para Sordos Licenciada Griselda Zeledón”	San Salvador

*Fuente:* Elaboración propia. *Nota:* Informantes que no se han incluido en el análisis: <sup>1</sup>Labora en un centro educativo privado. <sup>2</sup>La calidad de grabación del audio no es la adecuada, debido a que el sonido ambiente supera el volumen de la voz. <sup>3</sup>Aunque impartía Ciencias Naturales para el Bachillerato General, su formación inicial es en Estudios Sociales. <sup>4</sup>A pesar que impartía Ciencias Naturales para el Bachillerato General, su

formación inicial es en Matemática. <sup>5</sup>Aunque impartía Ciencias Naturales para el Bachillerato General, su formación inicial es en Estudios Sociales. <sup>6</sup>No se presentó el día de la entrevista y no se pudo reprogramar porque no respondió los mensajes y llamadas realizadas.

El grupo de docentes que participaron en el grupo focal fueron 5 a nivel nacional, con las siguientes características: docentes que impartían la disciplina de las Ciencias Naturales o alguna de las que la conforman en el Bachillerato General, que tenían una antigüedad menor a diez años, que su formación inicial fuera bajo el enfoque de Ciencias Integradas, esto con el fin de obtener información alternativa a la de los docentes formados únicamente en una disciplina perteneciente a las Ciencias Naturales, y que estaban ejerciendo la docencia en el contexto de pandemia por COVID-19 (ver Tabla 2):

**Tabla 2**

*Codificación de los participantes del grupo focal*

Nº	Código de entrevista	Centro educativo	Departamento
01	EGC1	Instituto Católico Palestino	La Paz
02	EGC2	Complejo Educativo “Alberto Varela”	La Paz
03	EGC3	Instituto Católico Padre Richard Mangini	San Salvador
04	EGC4	Instituto Nacional “Cantón Las Pilas”	Chalatenango
05	EGC5	Centro Educativo “Salvador Martínez Figueroa”	Santa Ana

*Fuente:* Elaboración propia.

Ha sido seleccionado el nivel educativo de Educación Media, porque el estudiantado en este nivel alcanza el perfil deseado en el marco del sistema de educación salvadoreño y por las razones ya expuestas en la justificación. De lo anterior, se considera una muestra pertinente para la presente investigación. Es importante aclarar que por el distanciamiento social surgido a raíz de la pandemia por COVID-19, la comunicación con los docentes fue establecido por WhatsApp y se decidió realizar las entrevistas por medio la plataforma virtual Meet, porque poseen la cuenta de clases.edu.sv; de igual manera, el intercambio de documentos para su respectivo análisis se llevó a cabo de manera digital.

### **3.3 Técnicas de recopilación de información**

En esta investigación se utilizaron tres técnicas de recopilación de información: entrevista semiestructurada, revisión documental y grupo focal.

### **3.3.1 Entrevista semiestructurada**

Para la recolección de la información se empleó como primera técnica, la entrevista, que fue aplicada a los docentes seleccionados. La información recolectada permitió la obtención y la elaboración de datos, así como, toma de conocimiento real de las estrategias metodológicas que caracterizan el quehacer docente. El propósito de usar este instrumento de investigación era para describir la funcionalidad, pertinencia y significancia de las estrategias metodológicas al docente para el logro de los objetivos.

La entrevista, sea oral o escrita, es una técnica clasificada como una fuente primaria de recolección de información, obtenida directamente por el investigador. Existen muchas y variadas definiciones de entrevista, pero todas consideran que, en el marco de una investigación social, consiste en un intercambio oral entre dos o más personas con el propósito de alcanzar la mayor comprensión del objeto de estudio, desde la perspectiva de la persona entrevistada (Fábregues, Meneses y Rodríguez, 2016, p.101). Se han atribuido varias características a las entrevistas, pero a pesar de los aspectos que tienen en común, se producen distintos tipos de entrevistas, según el criterio usado para su clasificación. No obstante, resulta fundamental señalar que estas tipologías no son excluyentes (p.103).

Así, la técnica que se usó según su estructura y diseño es la entrevista semiestructurada, puesto que partió de un guion que predeterminó la información que se requería. En este caso, las preguntas fueron abiertas, lo que posibilitó flexibilidad y matices en las respuestas. Además, de acuerdo con el criterio del momento, fue de tipo desarrollo o seguimiento, debido a que, tuvo como objetivo una doble función. Por una parte, tratar de describir el proceso de adecuación de las estrategias metodológicas en un marcado periodo de tiempo, durante el COVID-19, y, por otra parte, fue usar la información que se obtuvo para profundizar en la comprensión del cambio o no de las estrategias metodológicas y proponer mejoras para lograr debidamente las competencias curriculares.

Según el número de sujetos se categorizó como individual, debido a que fue una persona la entrevistada en cada momento, es decir, que no se entrevistaron varios docentes de manera simultánea. La extensión del objeto de estudio fue focalizada, ya que se centró en las estrategias metodológicas implementadas por los docentes de Ciencias Naturales en Bachillerato General, por tanto, implicó la preparación previa de las entrevistadoras sobre esta temática. Finalmente, se establece como una entrevista en profundidad, porque, como lo expresa Fábregues, Meneses y Rodríguez (2006), se necesitó establecer un vínculo entre las entrevistadoras y el entrevistado, para que en la medida se avanzara la entrevista, existiese la confianza de que el entrevistado fuera evidenciando aspectos más relevantes sobre su comprensión de este estudio.



Es así, que se tomó el tipo de entrevista semiestructurada, de desarrollo, individual y en profundidad, que con el desarrollo tecnológico se impulsó el uso de la entrevista en línea, a través de la videoconferencia. Empero, la limitante fue la falta de interacción personal y acceso directo al lenguaje no verbal. El propósito de la entrevista en línea fue igual que cualquier otra entrevista, que es la de obtener información de los docentes sobre este tema de estudio. Y es de considerar que otro justificante de esta modalidad de entrevista, fue que con la crisis por COVID-19, no hubo otra vía para acceder a los entrevistados, por medida de seguridad sanitaria.

El proceso para la realización de la entrevista consistió en cuatro etapas que se trabajaron de la siguiente forma:

- Etapa 1. Matriz de relación de componentes. Se realizó una matriz para establecer la relación de componentes, donde las preguntas coincidieran con los objetivos y estos, usando las técnicas seleccionadas, tuviesen pertinencia con el instrumento a emplear.
- Etapa 2. Establecimiento de contacto. Se estableció el contacto con los docentes que imparten Ciencias Naturales en Bachillerato General. Se les solicitó de su colaboración para que las entrevistas fuesen en un ambiente que estuviesen cómodos al expresarse y estuvieran acorde a su agenda, para el establecimiento de la reunión vía plataforma Meet en el momento que consideraran pertinente.
- Etapa 3. Guion de entrevista. Se ha considerado la matriz de relación de componentes para la elaboración del guion de entrevista. En esta fase, se revisaron las preguntas a fin de intentar reducirlas a sus aspectos esenciales, agrupando en categorías temáticas los ítems siguiendo un tipo de lógica narrativa (ver Anexo 1).
- Etapa 4. Aplicación de la entrevista. Las entrevistas se realizaron virtualmente, lo que dio la ventaja de grabar las conversaciones, con la previa autorización del informante, que conoció de antemano el propósito de la investigación. La entrevista inició con una presentación y preguntas para identificar al docente. Las preguntas se agruparon en temas afines desde lo general a lo específico, y desde lo sencillo a lo complicado. Al finalizar, se agradeció el apoyo y apertura a la entrega de los documentos curriculares, a fin de complementar la información recolectada.

### ***3.3.2 Revisión documental***

La revisión documental permitió el acercamiento más directo al trabajo del docente, ya que incluyó la documentación en el nivel áulico, es decir, la planificación de aula, las secuencias didácticas, las actividades y los proyectos, para la descripción de las estrategias metodológicas en el desarrollo de las competencias curriculares de la disciplina de Ciencias Naturales.

A través de esta técnica se pretendió identificar las concepciones pedagógicas y los retos a los que se enfrentaron los docentes del sistema educativo público a nivel de Educación Media, porque otorgó la intervención didáctica que ha empleado de marzo a octubre de 2020, durante el periodo de confinamiento en el contexto COVID-19, donde las actividades presenciales fueron suspendidas y se cambió a una nueva modalidad de educación.

Para la revisión documental se realizaron los siguientes pasos:

1. Búsqueda de información. Se solicitó a los docentes entrevistados la documentación siguiente: planificaciones didácticas, guiones de clase empleadas de marzo a octubre del 2020, documentos de apoyo curricular y evaluaciones que se hayan implementado. Evidencias de fotografías del trabajo efectuado, capturas de pantalla u otras de apoyo al trabajo realizado.
2. Organización de información. Se efectuó una matriz de organización con los elementos encontrados en los documentos antes mencionados.
3. Análisis de contenido. Se procedió a analizar los elementos organizados con base a las dimensiones y categorías delimitadas (ver Anexo 2).

### **3.3.3 Grupo focal**

De acuerdo con Balcázar *et al* (2013, p.23) el grupo focal es un tipo especial de entrevista grupal, que se estructura de forma que se recolecten opiniones detalladas y conocimientos desde la experiencia personal, sobre un tema particular, bajo la guía del moderador; siendo una de sus características esenciales la participación dirigida y consciente; las conclusiones son producto de la interacción y la elaboración de acuerdos entre los participantes.

El grupo focal permitió un acercamiento más próximo para conocer sobre el fenómeno en estudio, sondear el sentimiento y opinión de los docentes, reunir información cualitativa sobre aspectos que de otra manera no se podría obtener, descubrir tendencias de opinión. El proceso para la realización del grupo focal consistió en tres etapas trabajadas de esta forma:

- Etapa 1. Establecimiento del cronograma. Identificados y comprometidos los docentes para la realización del grupo focal virtualmente, se procedió a efectuar la selección de fecha y hora de la sesión, considerando la conveniencia de los participantes.
- Etapa 2. Guion de desarrollo de trabajo. Este ejercicio obligó a diseñar una matriz de las dimensiones, sub-preguntas de investigación y preguntas potenciales, a fin de que cumpliera con los objetivos de la investigación y facilitara la referencia rápida durante la discusión (ver Anexo 3).

- Etapa 3. Aplicación del guion. La reunión fue grabada con la aprobación de todos los participantes, con el propósito de agilizar la dinámica y poseer un registro del material recolectado. Una vez superada esta parte, se desarrolló la entrevista, realizando cada vez las preguntas y dando la pauta para que los docentes respondieran.

### 3.5 Validación de instrumentos

Esta investigación estuvo enmarcada en el fenómeno específico de la pandemia que tomó el periodo comprendido de marzo a octubre del 2020, por lo que también es un estudio de tipo exploratorio, puesto que el propósito fue describir cómo es que se enseñan las Ciencias Naturales en el Bachillerato General por medio del desarrollo de las estrategias metodológicas, permitiendo registrar la transformación del acto educativo en la disciplina en este escenario, considerando que faltan investigaciones en este tipo de temas. En este sentido, para cumplir con los objetivos de la investigación se identificaron las dimensiones y categorías, mostradas en la Tabla 3.

**Tabla 3**

*Matriz sobre dimensiones y categorías*

Dimensión	Categorías	Subpreguntas de investigación
1 Desarrollo de competencias curriculares	Caracterización de las estrategias metodológicas	¿Cómo se caracterizan las estrategias metodológicas usadas por los docentes de Ciencias Naturales del Bachillerato General en torno al desarrollo de las competencias curriculares durante el COVID-19?
	Afectación de la educación a distancia	¿Cómo afecta la educación a distancia en el desarrollo de las estrategias metodológicas en las Ciencias Naturales del Bachillerato General?
2 Mejoras del desarrollo de competencias curriculares	Mejoramiento de las competencias curriculares	¿Cómo mejorar las estrategias metodológicas implementadas durante la pandemia en la enseñanza de las Ciencias Naturales del Bachillerato General, a fin de lograr un mejor desarrollo de las competencias curriculares?

*Fuente:* Elaboración propia.

Una vez elaborados, se efectuó la validación formal o de contenido, inicialmente con dos especialistas curriculares, para que analizaran las guías y verificar la comprensión, importancia, pertinencia y claridad de éstas. Posteriormente, los instrumentos se validaron con tres docentes

graduados de la Maestría en Política y Evaluación Educativa de la Universidad Centroamericana “José Simeón Cañas” (con características similares a los docentes que forman la muestra de la investigación) como prueba de campo. A diferencia de la validación antes mencionada con los especialistas curriculares, en esta prácticamente se sometió a una situación real, limitándose solo a comprobar directamente cómo funcionaba, tiempo que implicaba, claridad en las preguntas, e inclusive, el análisis de datos para determinar si cumplía con su propósito.

### **3.6 Trayectoria metodológica de la investigación**

La trayectoria metodológica de nuestra investigación se llevó a cabo en cuatro etapas. La primera etapa consistió en la planificación del trabajo, es decir, en el diseño, creación y validación de los instrumentos para recopilar la información. La segunda etapa, se basó en la realización de las entrevistas, el grupo focal y la recopilación de los documentos curriculares de los docentes, con la aplicación de los instrumentos. La tercera etapa, consistió en la transcripción de los datos, codificación y categorización. Finalmente, la cuarta etapa fue el análisis de la información a través de la triangulación.

- a. Planificación del trabajo investigativo. En esta primera etapa, se diseñaron, elaboraron y validaron los instrumentos para recopilar la información, que brindarían los docentes que participaron en las entrevistas, grupo focal y revisión documental.
- b. Ejecución de la recopilación de información. La ejecución de las entrevistas, del grupo focal y acopio de los documentos de apoyo curricular de los docentes participantes se llevó a cabo durante los meses de agosto a noviembre de 2021.
- c. Transcripción de la información. La transcripción se hizo a las entrevistas y grabaciones de las entrevistas individuales y grupo focal. El proceso comprendió estos subprocesos:
  1. Edición: donde se filtró la información recolectada y revisión de la morfosintaxis.
  2. Categorización y codificación: se efectuó la lectura integral a toda la información para ir identificando unidades de análisis, que podrían agruparse y asignárseles un código. Para esto se utilizó un programa de computadora, el software ATLAS.ti HM versión 7.070.0, que es una herramienta para el análisis de contenido cualitativo.
- d. Triangulación. De acuerdo con Icart (2006, p.23) la triangulación de instrumentos y de las metodologías se refiere al empleo de diferentes técnicas para obtener información validada, por ejemplo, en nuestro caso se ha empleado la entrevista a profundidad, grupo focal y revisión documental. En esta etapa se han considerado los siguientes pasos: recopilación de la información, triangulación de cada categoría a partir de la información obtenida en los instrumentos y la triangulación de la información con el marco teórico.

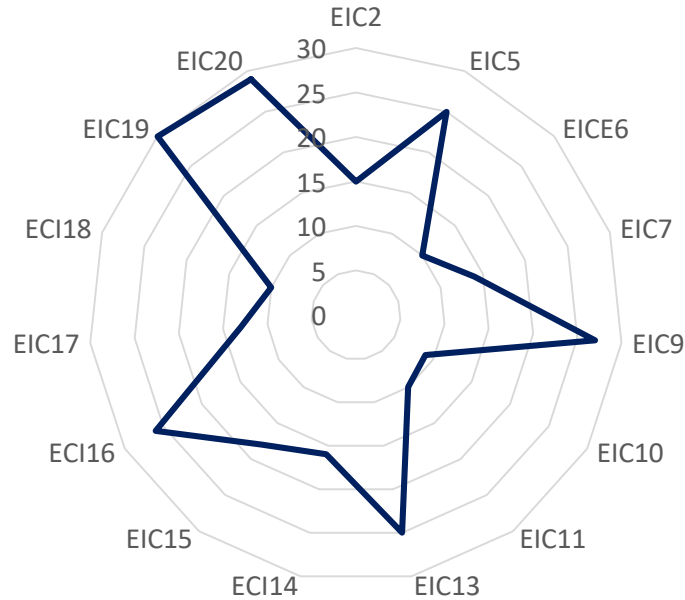
## CAPÍTULO IV. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

### 4.1 Descripción de la población participante

Los docentes que participaron en las entrevistas a profundidad y que compartieron sus experiencias educativas fueron en total 15, distribuyéndose 5 del sexo femenino y 10 del sexo masculino, quienes han laborado durante la pandemia COVID-19 en el periodo de marzo a octubre de 2020, en centros educativos del sector público a nivel nacional impartiendo la asignatura de Ciencias Naturales o una especialidad de ella (Física, Química o Biología) en Bachillerato General. En promedio tienen 46 años de edad, 18 años de ejercer la docencia (ver Figura 3) y 15 años de laborar en el actual centro educativo. El enfoque de la formación académica se desglosa en que, 8 docentes ha sido en Ciencias Integradas y 7 en una especialidad de las Ciencias Naturales (ver Figura 4). Además, 5 docentes han obtenido el título académico en la Universidad de El Salvador, 9 en la Universidad Pedagógica de El Salvador y uno en el Instituto Tecnológico Centroamericano (ITCA) (ver Figura 5). Cabe señalar que, un docente está involucrado en el Programa Modalidades Flexibles, la cual, es una alternativa de educación para continuar estudios para los niveles de Tercer Ciclo de Educación Básica y Media.

**Figura 3**

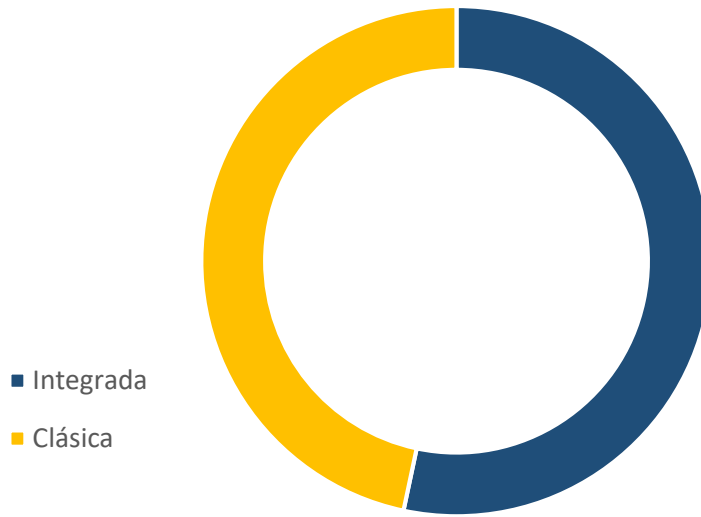
*Años de ejercer la docencia de la población participante en la entrevista*



*Nota.* Elaboración propia.

**Figura 4**

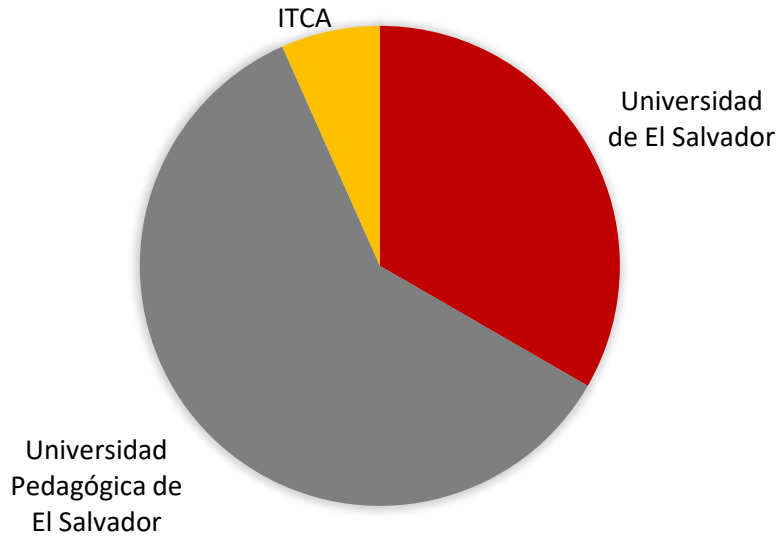
*Enfoque de formación académica de la población participante en la entrevista*



*Nota.* Elaboración propia.

**Figura 5**

*Universidad de obtención del título de la población participante en la entrevista*



*Nota.* Elaboración propia.

Los docentes han sido partícipes de varias capacitaciones relacionadas a su formación inicial, pero mencionaron que las más relevantes e importantes se refieren al Plan Nacional de Formación Docente en Servicio en el Sector Público (2014 -2019), para fortalecer y actualizar sus conocimientos de formación inicial en Educación Media en las disciplinas de Biología, Química o

Física; y el Diplomado en el Uso Didáctico del Laboratorio Escolar en Ciencias Naturales (LEC) (2018 -2019), ambas desarrolladas por la institución gubernamental de educación.

A pesar de las áreas en las que se han formado, solamente 4 docentes se consideraron especialistas en las tres disciplinas de las Ciencias Naturales, de ellos, a un docente se le dificulta impartir la Química, ya que considera que le cuesta darse a entender. Esto les sucede a 2 docentes para impartir Física, ya que consideran que la base matemática que los estudiantes presentan al nivel de Educación Media es deficiente. Una docente manifestó que se considera *buena* para las disciplinas de Biología y Física. Además, 3 docentes consideraron que se les dificulta desarrollar los contenidos de Química, 4 en Física y 3 docentes en Biología.

De los docentes participantes, 9 laboran en un instituto nacional (4 del departamento de La Libertad, 3 de San Salvador, uno de La Paz y uno del departamento de San Vicente) y 6 en un complejo educativo (4 del departamento de San Salvador, 2 de La Libertad y uno de Sonsonate). Además, 7 docentes señalaron que el centro educativo donde laboran cuenta con el modelo de laboratorio escolar, 7 con el modelo de laboratorio portátil y un docente con aula remodelada o aula -laboratorio. Los docentes que poseen el modelo de laboratorio escolar, manifestaron que estas instalaciones suelen ser subutilizados.

(...) al principio era con maleta, pero ya tenemos un área especial, la mesa del laboratorio tenemos, por cierto, equipo, lo único que no tenemos es la cañería, las tuberías de agua y de gas, eso no lo tenemos, pero sí tenemos bastante material y equipo, y ahí hacemos las prácticas (EIC2, 2021, párr.12).

(...) yo he tenido la mala suerte de que en la institución nunca hemos contado con un laboratorio, y ni con un laboratorio virtual a pesar de que he tratado virtualmente de ponerles algunas actividades del día a día, de lo cotidiano, porque sé que en sus casas no tienen materiales para poderlo hacer (EIC16, 2021, párr.13).

En cuanto a los docentes que participaron en el grupo focal, fueron 5 en total, 2 del sexo femenino y 3 del sexo masculino, con un promedio de 34 años, con un enfoque de su formación académica en Ciencias Integradas. Han logrado, 4 docentes, su título académico en la Universidad de El Salvador, y uno de ellos, en la Universidad Pedagógica de El Salvador. Continuaron, dos docentes, con su especialización en Ciencias de la Educación en la Universidad Pedagógica de El Salvador. Es de hacer notar que uno de ellos trabaja en Modalidades Flexibles desde hace 11 años.

Es importante señalar que los docentes han tenido que lidiar no solo con los cambios en las aulas por la educación en línea y a distancia, sino que también por los cambios de horario en sus jornadas laborales. Les ha implicado tener que trabajar atendiendo a los estudiantes a varias horas del día, ya sea para impartir las clases o atender consultas. Por ello, debían estar disponibles

en todo momento para las dudas, las cuales, eran preguntas específicas las que realizaban, y el docente además de brindarle el soporte, daba acompañamiento, para crear un clima de confianza a través de las redes sociales.

(...) La clase estaba programada, por ejemplo, a las seis de la tarde, porque a través de la pandemia muchos estudiantes trabajaban, entonces empecé a dar las clases en horario de las ocho de la mañana, tenía otro horario de la tarde, pero muchos estudiantes me pidieron que, si se las daba en la noche, entonces yo tenía clases a las siete de la noche (...) (EIC5, 2021, párr.16).

(...) el año pasado fue mucho más difícil la parte de cumplir un horario, sino que nosotros... yo, o sea en lo personal, no estoy hablando de los demás, del resto de docentes, no tenía un horario en especial específico con ellos (...) (EIC18, 2021, párr.25).

Durante la pandemia fue un reto, porque en primer lugar nos agarró sin tener los números de WhatsApp de los estudiantes; entonces, se tuvieron que dar a conocer en Facebook el número de los maestros, en una página que ya había de la escuela y ahí se dieron los números y luego empezamos a crear las redes y en ese momento ya el profesor público se hizo más que todo más público todavía, porque a toda hora teníamos comunicación con estudiantes sobre todo el inicio de la pandemia (EIC20, 2021, párr.18).

Implicó reorganizar su plan de trabajo, asegurar conexiones idóneas, dar seguimiento a sus estudiantes y atender las demandas emergentes, sin el establecimiento de horarios definidos. Esto llevó a enfrentarse a situaciones de frustración, a cierto punto, que expresan el descontento de un sector docente que rompe el vínculo con el estudiante, vital para el acto educativo.

(...) el 90% de los maestros estamos dispuestos a seguir viéndolos virtual, pero hay un 10% que ya no les mandan tarea ni nada porque dicen de que ya están trabajando el doble, que ya no los pueden estar atendiendo, no tienen tiempo para estar planificando clases virtuales (...) (EIC5, 2021, párr.17).

#### **4.2 Resultados del análisis cualitativo de la información**

Se muestra los resultados del análisis cualitativo de la información recopilado mediante el análisis a profundidad, grupo focal y revisión documental, de los docentes que participaron en esta investigación (ver Tabla 4, 5 y 6).



**Tabla 4**

*Resultados del análisis cualitativo del objetivo específico 1*

Objetivo específico	Pregunta específica	Entrevistas	Grupo focal	Revisión documental
Identificar las características de las estrategias metodológicas que aplican los docentes para el desarrollo de las competencias curriculares de ciencias naturales del bachillerato general durante el covid-19.	¿Cómo se caracterizan las estrategias metodológicas usadas por los docentes de ciencias naturales del bachillerato general en torno al desarrollo de las competencias curriculares durante el covid-19?	<p>El enfoque tradicionalista de la enseñanza presencial, de ser un transmisor de información breve, se trasladó al entorno virtual, como una clase magistral en videoconferencia.</p> <p>Los enfoques constructivistas y por indagación, orientaron las actividades, sin embargo, se les dificulta establecer las estrategias metodológicas que adoptan dichos enfoques.</p> <p>Emplearon prácticas experimentales de laboratorio, aprendizaje por proyectos, lluvia de ideas, construcción de esquemas, grupos de discusión, resúmenes, creación de material audiovisual, desarrollo de ejercicios, presentaciones multimedia, que llamara la atención del estudiante y provocara el interés y motivación para el aprendizaje.</p> <p>Fueron desarrolladas a partir de los medios de comunicación que los docentes establecieron con sus estudiantes, donde proporcionaban el material escrito y</p>	<p>Emplearon metodologías tradicionalistas enfocadas a realizar dictados de contenidos, visualizando en un principio el papel protagónico del docente relevando a un segundo plano a los estudiantes. Sin embargo, con el avance de la pandemia, la autoformación del estudiante se fue acentuando.</p> <p>Fueron seleccionadas en base a las necesidades educativas (motivadoras y creativas), el carácter teórico –práctico del contenido programado, los presaberes, el contexto social y económico, ritmos y estilos de aprendizaje, pero sobretodo que permitiesen la comprensión de los contenidos y fomentara el desarrollo del pensamiento crítico – científico de los estudiantes.</p> <p>Emplearon las guías de continuidad educativa, teleclases, desarrollo de ejercicios, experimentaciones con materiales de fácil acceso y bajo costo, la asignación de tareas referentes a los</p>	<p>Las cartas didácticas se basan en el enfoque por competencias. Jerarquiza los procesos cognitivos para concretar los objetivos de aprendizajes, tales como la indagación, descripción, experimentación, cálculo, análisis y expresión de resultados; es decir, mediante el método científico.</p> <p>Establecen situaciones de aprendizaje por medio de las clases virtuales, videos o capturas, adaptación del material didáctico gubernamental, retroalimentación, indagación de conocimientos previos, resolución de problemas, análisis y la comunicación de resultados, desarrollo de ejercicios, investigación de términos, cuadros comparativos, mapas conceptuales, pruebas y autoevaluación.</p> <p>Realizaron actividades integradoras a través de guías de discusión, revisión de cuaderno, guías de investigación experimental, demostraciones vivenciales de prácticas experimentales con</p>

audiovisual que elaboraron.	contenidos impartidos y la debida orientación.	materiales de uso común.
Estuvieron basados en las diferencias en los ritmos y estilos de aprendizaje de sus estudiantes, así como, que estuviesen acordes al contexto y la posibilidad de que pudiesen interactuar, y extraer el máximo provecho.	Realización de actividades grupales para el fomento de la participación e interacción con los estudiantes.  Adaptadas para que la información, orientación y control fuese en base a grupos grandes de estudiantes, a través de la comunicación directa en plataformas virtuales y redes sociales.	Su selección se vincula con los criterios de evaluación, en cuento al nivel de responsabilidad en la entrega de sus trabajos, domino de conocimientos y aptitudes, calidad de comprobantes e imágenes.
Se basaron en la exploración, la búsqueda de información y construcción de conocimientos por los estudiantes, tanto individual como colaborativamente y en equipo.	Incorporación de herramientas tecnológicas para desarrollar competencias digitales, puesto que visualizan al estudiante como el profesional que debe afrontar la era de la transformación digital.	Adecuación de la secuencia didáctica, referente al tiempo, recursos, y otros.
Dieran la posibilidad de crear entornos nuevos de enseñanza que todavía no han sido implementados en el aula, como el uso de simuladores interactivos de Ciencias Naturales y Matemática, juegos interactivos, elaboración de mapa conceptual, aula invertida.	Empero, tienen la limitante de la falta de conectividad.  Motivaran e intentaran despertar el interés de los estudiantes hacia las actividades de la clase, así que, adecuaron unas que son desarrolladas con niños.	
En la relación estudiante –docente, estudiante – estudiante y docente - docente, de ambientes de aprendizaje colaborativos.	Realización de clases ocasionales, no programadas, para atender inquietudes que los estudiantes les realizaban desde el punto educativo.	
Facilitan el contenido conceptual y procedimental. Enfocándose en la ejecución de prácticas	Adecuaron el material didáctico de la	

experimentales, a través de demostraciones y el desarrollo de las actividades experimentales, empleando utensilios y equipo de uso cotidiano. Tenían que estar en correspondencia con los objetivos, la evaluación y la comunicación.

institución gubernamental de educación para que el análisis de los contenidos fuese significativo, lógico y en concordancia a los objetivos. Por lo tanto, fue importante la correspondencia entre los niveles de concreción curricular.

Acentuaran al acercamiento a la realidad y los presaberes, para dar la pauta a las jornalizaciones. Esto se hizo por medio de análisis diagnósticos, prácticas de laboratorio, exploraciones del entorno, discusiones grupales, pruebas orales individuales, exámenes interactivos, organizadores previos.

*Nota.* Elaboración propia.

**Tabla 5**

*Resultados del análisis cualitativo del objetivo específico 2*

Objetivo específico	Pregunta específica	Entrevistas	Grupo focal	Revisión documental
Determinar cómo afecta la educación a distancia en el desarrollo de las estrategias metodológicas de las ciencias naturales del bachillerato general.	¿Cómo afecta la educación a distancia en el desarrollo de las estrategias metodológicas en las ciencias naturales del bachillerato general?	Las prácticas experimentales desarrolladas en laboratorio o con kits móviles en la prespecialidad para construir conocimiento científico y comprender mejor la teoría, se convirtieron en la educación en línea en expositivas y demostrativas a través	Realización de prácticas experimentales fueron modificadas y adaptadas de acuerdo a los materiales que se tenían en casa.  Las programaciones de experimentaciones vía Meet o Zoom limita el saber a grupos con contexto socioeconómico desfavorable otorgando desigualdades por la	Las cartas didácticas se enfocan desde la fase 2, con las guías propuestas del MINEDUCYT, no obstante, presentan adecuaciones acordes al contexto de emergencia.  Se visualiza la priorización de contenidos y selección de prácticas por la limitante de tiempo-espacio, asimismo por

de clases virtuales o tutoriales.	falta de conectividad de internet.	carencia de materiales idóneos o fáciles de conseguir en casa.
Se realizaron prácticas experimentales, sin embargo, la dificultad se estableció con los materiales a utilizar, en este sentido, el ingenio o creatividad en la adecuación surgió de usar materiales caseros.	La fragmentación del programa de estudio de Ciencias Naturales implica que muchas unidades que no se logran cumplir por falta de tiempo y hay contenidos que se repiten desde Tercer Ciclo con la poca diferencia de complejidad.	Crean entornos de aprendizaje a través de clases virtuales, y de tutoriales en cuanto a explicaciones, orientaciones y demostraciones de prácticas.
La evidencia que sí se realizaron prácticas experimentales fueron demostradas por vídeos, fotografías; no obstante, el cumplimiento fue poco efectivo.	El tiempo del docente se convirtió en atender 24/7; ya que para la grabación de los vídeos los docentes se grababan de noche para evitar ruidos externos y de esa manera presentar el material efectivo.	Ejecutan actividades de cuestionarios, hojas de ejercicios, experimentaciones sencillas.
Los tiempos de aprendizaje fueron sin horarios establecidos: el docente atendía mañana, tarde y noche, el estudiante respondía según a acceso de internet disponible o cuando terminaba la jornada laboral en quienes aprovecharon a realizar otras actividades con remuneración, atendían los negocios familiares u otra actividad que los distrajera del cumplimiento de su responsabilidad didáctica.	Los padres de familia ante el contexto de pandemia, no saben o no asimilan cómo es una educación a distancia y en línea.	Orientan en cuanto a la entrega de actividades, entre ellas: fotografías de los ejercicios realizados, vídeos de ponencias o haciendo la práctica, no obstante, es poca la responsabilidad de entrega.
La interacción entre textos, ítems y problemas se identifican en su mayoría con la falta de lectura y comprensión lectora instando al no desarrollo de la competencia del razonamiento e	La falta de actividades era justificada por limitantes en conectividad, esto generaba que el docente debía ser flexible y optar por los tiempos del estudiante cuando contaban o podían contar con internet para su entrega de trabajos.	
	Las redes sociales son bien usadas cuando el	

---

interpretación científica ni la de comunicación de información con lenguaje científico.

Las áreas de mayor complejidad están en Física y Química, en vista que se basa de fundamentos matemáticos no adquiridos en el estudiante, conllevando a repastos y refuerzos.

Búsqueda de entornos virtuales y otras estrategias que acompañarían la realización de prácticas, tal es el caso de los simuladores de interactivos de Ciencias Naturales y Matemática, sin embargo, no todos los docentes lo manejaban, no sabían usar bien la computadora y otras plataformas a lo que se limitaron a PDF y videos tutoriales de YouTube.

Como sistema de comunicación y participación, los recursos y herramientas virtuales cobraron gran importancia para el aprendizaje, no obstante, contextos de estudiantes los mantenía alejados por carencia de un dispositivo e internet; a diferencia del docente que se sometió a formaciones con el uso de google Classroom y de DEVA, esto que el docente tenía más

fin no es para lo didáctico.

A raíz de una educación a distancia, se estableció la oportunidad de trabajar ayudando a la familia o para recargar en internet, acción que favorecía la situación económica, pero no lo académico. Esto debido a que el tiempo en que los estudiantes debían estar en clases virtuales o realizando tareas, lo pasaba en una actividad remunerada provocando bajos resultados o entregas tardías de actividades.

posibilidades de tener los recursos, pero falta de uso en herramientas virtuales.

El encierro obligatorio presentaba en docentes y estudiantes dos escenarios: uno la realidad del virus que amenazaba afuera y dos estar en casa dando clases por parte del docente y estar recibiendo por parte del estudiante, lo que creó desmotivación, desinterés, problemas emocionales de mayor impacto en los jóvenes.

*Nota.* Elaboración propia.

**Tabla 6**

*Resultados del análisis cualitativo del objetivo específico 3*

Objetivo específico	Pregunta específica	Entrevistas	Grupo focal	Revisión documental
Proponer líneas de mejora de las estrategias metodológicas en la enseñanza de las Ciencias Naturales del Bachillerato General durante la pandemia, a fin de lograr un mejor desarrollo de las competencias curriculares.	¿Cómo mejorar las estrategias metodológicas implementadas durante la pandemia en la enseñanza de las Ciencias Naturales del Bachillerato General, a fin de lograr un mejor desarrollo de las competencias curriculares?	Bajo la visión de que el estudiante es el protagonista de su educación. Realizando por sí mismos los procedimientos.  Haciendo una sinergia entre distintas estrategias para los contenidos con alta complejidad conceptual. Prácticas experimentales, material audiovisual y simuladores, lluvias de ideas, cuestionarios digitales, resúmenes, retroalimentaciones positivas, mapas conceptuales, foros.	Ejerciendo el modelaje científico sin el empleo de simuladores. Sin embargo, el modelado a través de simuladores y videos permiten trabajar fenómenos microscópicos.  A través del aprendizaje lúdico y divertido, por ejemplo, la creación de audiolibros, que facilitan la comprensión lectora.  Mediante la realización de procedimientos y actividades experimentales que contribuyan al desarrollo de ciertas habilidades científicas y el aprendizaje	Estableciendo los objetivos de unidad, los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales. Así como definir la competencia que se necesita desarrollar. Una vez estipulado se reconocen los indicadores de logro y las situaciones de aprendizaje. Se establecen las actividades de evaluación.  A través de actividades integradoras, donde se enfatice la investigación, demostraciones, desarrollo de ejercicios

---

<p>Empleando métodos de investigación, estudios de una situación real o un problema, y sus alternativas de solución a través de procesos que conlleva el método científico.</p>	<p>significativo de los conceptos asociados a las temáticas.</p>	<p>y la discusión de los resultados. Así como, la ejecución de prácticas experimentales.</p>
<p>Visualizadas a cumplir con varios propósitos educativos (concientizar en la importancia de la investigación, actualización científica y búsqueda de diferentes fuentes científicas).</p>	<p>Aplicando la metodología del aula invertida, acompañado de herramientas digitales, aunque no necesariamente debe estar condicionada al uso de la tecnología, sino que al tiempo que se dispone para la clase y la distribución de los recursos y actividades didácticas.</p>	<p>Acompañados de rúbricas de evaluación al ser implementadas las estrategias metodológicas ya que así se determina la pertinencia, progreso en el nivel de dominio de los conocimientos y aptitudes, y si los productos que se esperan cumplen con los indicadores de logro.</p>
<p>Dependiendo de los conocimientos y experiencias previas de los estudiantes, tamaño del grupo, horario, duración de la clase, necesidades pedagógicas de los estudiantes, presaberes, contexto, materiales a los que puedan tener acceso, estructura y priorización de los contenidos.</p>		<p>Considerando la secuencia o proceso didáctico (inicio, presaberes, presentación de situaciones problemáticas, presentación de contenido, cierre de la clases, actividades de consolidación), tiempo, recursos, otros.</p>
<p>Con el manejo del error. El estudiante debe experimentar situaciones con una exigencia mayor de su capacidad reflexiva y de análisis.</p>		
<p>Haciendo uso del material audiovisual y manejo de las nuevas tecnologías de información y comunicación (nTIC), ya que favorece a la retroalimentación, y el acompañamiento de los</p>		

---

---

estilos y ritmos de aprendizaje.

Vinculando el interés gubernamental con la praxis docente, en relación con las demandas propias del contexto social - educativo.

Enfocadas en la conceptualización, experimentación y estrategias de comunicación.

---

*Nota.* Elaboración propia.

### **4.3 Análisis e interpretación de los resultados**

Se expone el análisis cualitativo mediante la triangulación de los instrumentos y el marco teórico para cada categoría de análisis y responder a los objetivos específicos de la investigación.

#### ***4.3.1 Objetivo específico 1. Caracterización de las estrategias metodológicas***

El primer objetivo específico de la investigación se centró en identificar las características de las estrategias metodológicas que aplican los docentes para el desarrollo de las competencias curriculares de Ciencias Naturales del Bachillerato General durante el COVID-19, por lo tanto, se establecieron tres categorías de análisis: enfoques de enseñanza en la asignatura, estrategias metodológicas de enseñanza para el desarrollo de las competencias curriculares y su relación con los resultados académicos.

- **Enfoques de enseñanza**

Sin duda alguna que, el papel del docente es un factor decisivo en la enseñanza, pero ¿ha cambiado? En los inicios de la pandemia, el docente reconoce que forzó por continuar con el enfoque tradicionalista de la enseñanza presencial, de ser un transmisor de información breve debido a la urgencia del contexto, donde inmediatamente pensó en cómo trasladar o adaptar su clase presencial. El docente infirió que con el mismo hecho de utilizar aplicaciones interactivas de aprendizaje era una innovación por sí misma, pero solo había moldeado la educación tradicional hacia el entorno virtual, como una clase magistral en videoconferencia. Sin embargo, reconoció que no era posible trasladarlo a un entorno de aprendizaje virtual, porque, aunque presentaba puntos en común, necesitaba de otro tipo de estrategias de enseñanza.



Al diseñar una clase, se considera el enfoque de enseñanza, que facilita la tarea docente para la orientación que pretende dar con las estrategias metodológicas, entonces ¿qué enfoques le resultaron efectivos para desarrollar las clases y las actividades? Unos participantes indicaron específicamente que los enfoques de enseñanza que utilizaron fue el constructivista e indagación, los cuales, orientaron sus actividades dentro de las clases. Aquellos que no precisaron el enfoque, detallaron los procesos que realizaron, dando la pauta de inferir de cuál se trataba, siendo los anteriormente mencionados.

La educación en línea implica nuevos roles, actitudes y enfoques, de forma que permitan lograrse los objetivos propuestos. Entonces, si el docente tiene experiencia impartiendo clases sabrá que no siempre un único enfoque u estrategia funciona, es por eso que deben emplearse alternativas que permitan explorar cómo van a interactuar los estudiantes.

Al hacer un participante referencia al enfoque experimental, se refiere a la estrategia de efectuar prácticas experimentales de laboratorio, y no al método de investigación de enfoque experimental. Por tanto, es notable que al docente aún se le dificulta diferenciar entre enfoque y metodología de enseñanza, puesto que mencionaron distintas estrategias metodológicas, como el aprendizaje por proyectos, lluvia de ideas, construcción de esquemas, grupos de discusión, resúmenes, creación de material audiovisual. Esta limitación conceptual de “enfoque”, restringe que disciernen las estrategias metodológicas de las cuales se basa el enfoque adoptado.

Cabe señalar, que omitieron decir que el modelo de enseñanza –aprendizaje del currículo nacional está basado en competencias y el enfoque de la asignatura es la investigación basada en la resolución de problemas. Además, señalaron frecuentemente la “resolución de ejercicios”, que es un nivel de complejidad menor a la “resolución de problemas”. Este último conlleva un proceso de trabajo mental que se materializa en el análisis de situaciones que enfrenta el estudiante. Es decir, que su planteamiento no sea la aplicación obvia y directa de algoritmos, que define realizar un ejercicio (GECTI, s/f). La resolución de problemas supone encontrar la solución a problemas diversos, que pueden ser ejercicios, por ello, éstos no generaban un desafío mental, permitiendo relacionarlo con el mínimo énfasis por desarrollar la competencia de *aplicación de procedimiento científicos*, que incita la resolución de problemas como parte de la construcción del conocimiento científico.

- **Estrategias metodológicas de enseñanza**

A inicios de la pandemia, los docentes establecieron las vías de comunicación con sus estudiantes por medio de las redes sociales de WhatsApp y Facebook. Aquellos que tenían los números de celular de sus estudiantes o de sus padres de familia, que prestaban sus dispositivos móviles, les fue factible elaborar grupos de WhatsApp por cada sección y grado que tenían a

cargo, mientras que, aquellos que no poseían dichos contactos, tuvieron que crear perfiles en Facebook y buscar a sus estudiantes, de manera que, a través de los enlaces de amistad fueron encontrándolos, solicitándoles los números del celular para crear unos grupos de WhatsApp.

Estos medios de comunicación sirvieron para proporcionar el material escrito que los docentes estaban elaborando para continuar con sus jornadas, prácticamente sus propias guías de trabajo, sin embargo, la dificultad radicó en abarcar los contenidos planificados para las horas de la disciplina a la semana, ya que no habían establecido una priorización de contenidos formal, sino que estaba basada en los resultados que habían obtenido en la PAES del año anterior. Entonces ¿cuáles fueron las estrategias metodológicas que utilizó para impartir la asignatura de Ciencias Naturales durante la pandemia? Buscaron la estrategia para explicar las guías, sobretodo, porque temas específicos necesitaban una base de conocimiento, principalmente, matemático.

En la medida de que el material educativo de entrega y de devolución iba incrementado, las redes sociales fueron insuficientes y se volvió caótico llevar el control, por lo tanto, aquellos que poseían conocimiento de plataformas, Schoology y Classroom, las utilizaron con sus cuentas personales, e incluso, les enseñaron a sus estudiantes a manejarlo. Estos recursos y los correos electrónicos fueron los medios para el envío y recepción de tareas, como de notificaciones. El docente tuvo que incursionar en editores de vídeos con el fin de explicar secciones o contenidos que abarcaban las guías, porque los estudiantes no las entendían o eran de complejidad tal que, las guías eran insuficientes para desarrollarlas. Elaboraron material audiovisual, presentaciones multimedia de temáticas que complementaban los contenidos que estaban en ese momento impartiendo, entonces, los obligó a autoformarse en plataformas virtuales y tutoriales.

La decisión por emplear una plataforma u otra radicó en las ventajas y desventajas que les brindaba, según las diferencias en los ritmos y estilos de aprendizaje de sus estudiantes. De igual manera que, estuviesen acordes al contexto y la posibilidad de que pudiesen interactuar, y extraer el máximo provecho de las ayudas visuales. Considerando de que, las plataformas estaban sujetas a sus perfiles, el tiempo que tenían disponible era limitado, haciéndolos que incorporaran distintas estrategias metodológicas, basadas en la exploración, la búsqueda de información y construcción de conocimientos por los estudiantes, tanto individual como colaborativamente y en equipo, como de organización (esquemas, cuadros comparativos), de ensayo (resúmenes); es decir, aquellas que conducen a los procesos de pensamiento esencial del enfoque constructivista.

Una vez que facilitaron las guías de trabajo, de la institución gubernamental de educación, el docente las comparó con las guías que había estado elaborando y evaluó que estructuralmente eran diferentes, o había contenidos que estaban desarrollados de forma compleja y necesitaban que fuese idónea, por ello, la adecuación curricular se volvió importante. En este sentido, ¿cómo fue la experiencia al emplear las estrategias dispuestas por el MINEDUCYT y procurar desarrollar

las competencias del Programa de Estudio con los estudiantes durante la pandemia? El docente conocedor del contexto, las capacidades y limitaciones de su grupo estudiantil, optó por continuar con su material escrito y audiovisual como base principal de su enseñanza, recurso de refuerzo o complementario, para desarrollarlas en una semana, mientras quedaban a la espera del reenvío de la guía gubernamental. Este espacio servía para hacer las valoraciones de las guías y tomar la decisión de limitarse a ocupar el material o fortalecerlas otorgándole el toque personal del propio docente.

El envío de textos y vídeos de autoría ayudó a que el estudiante tuviese material didáctico variado y flexible, evitando el hostigamiento del aprendizaje mediante la saturación del material didáctico repetitivo. El docente usó estrategias metodológicas para la educación en línea que le dio la posibilidad de crear entornos nuevos de enseñanza que todavía no ha implementado en el aula, por ejemplo, emplear simuladores interactivos de Ciencias y Matemática (PhET, iNaturalist, ChemSketch y BioDigital) para las prácticas experimentales, juegos interactivos, elaboración de mapa conceptual. En este último, el docente buscaba que a partir de la participación se alcanzara un producto de aprendizaje cooperativo.

El docente tuvo la iniciativa de producir videos grabando los conceptos más complejos de las guías para que la frecuente visualización de los mismos, permitiesen su comprensión y utilizar el tiempo de la clase para la discusión de los contenidos, preguntas y puntos de vista, favoreciendo al aprendizaje mucho más profundo, al ritmo del estudiante, y que a través de la presentación de actividades asincrónicas ayudasen a potenciar sus habilidades desde casa. Entonces, el docente usó otra forma de enseñar: del aula invertida. Esto favoreció a aquellos estudiantes que perdían clases, porque los contenidos estaban accesibles en cualquier momento.

Cabe señalar, que dentro del delegado social para dudas y consultas fue aplicada otra estrategia metodológica: la asesoría entre pares. La relación estudiante –docente demostró su fortaleza en el ambiente educativo, así como, la relación estudiante –estudiante y la relación entre docente-docente, siendo ambos ambientes de aprendizaje colaborativos. Sin estas correlaciones, la transmisión y el enriquecimiento curricular hubiesen sido limitados. Además, la comunicación que estaba establecida con los mismos compañeros de trabajo, permitió crear un sistema de trabajo con los estudiantes que no podían recibir sus clases en línea, de manera que les facilitara la entrega del material didáctico físicamente, aun cuando las autoridades gubernamentales no lo permitían.

El apoyo escrito y audiovisual de la Continuidad Educativa brindó ideas para facilitar el contenido conceptual y procedimental a los estudiantes, de manera que lo comprendieran sin complicaciones. Las secciones del Ponte a prueba, Resuelve y ¿Saber más? Del material escrito y las de Conceptos principales (vocabulario), Repaso por la historia, Experimento /Demostración/

Problema, Dato curioso/¿Sabías qué?, ¿Para qué me sirve?, Resumen y Ponte a prueba que tenía el material audiovisual fueron las áreas que el docente sustrajo para impartir sus clases y darle seguimiento al trabajo del estudiante, sobretodo porque no todos se conectaban virtualmente, resultando conveniente para seguir la ruta en sus planificaciones, seguros que los contenidos e indicadores de logro eran los priorizados. Por lo que, el apoyo gubernamental fue importante.

El material didáctico de la Continuidad Educativa para la disciplina de Ciencias Naturales se vincula con el método científico mediante el diseño experimental y su adaptabilidad para el alcance de las habilidades deseadas. En este sentido, el docente tomó a bien ejecutar prácticas de laboratorio por medio de demostraciones, uso de simuladores de laboratorio virtual y el desarrollo de las actividades experimentales, por parte de los estudiantes, empleando utensilios y equipos de uso común, que facilitara el aprendizaje en un entorno de recursos limitados. Las prácticas que se realizaron son las que estaban propuestas en la guía de trabajo o las que el docente creía apropiadas para concretar los aprendizajes teóricos vistos en clase, procurando que ésta se desarrollara de forma clara, entretenida y versátil, prescindiendo de un laboratorio formal, ya que se usarían materiales multipropósito de fácil acceso que, en general, se hallan en el hogar.

Para hacer las prácticas experimentales fue necesario que los estudiantes comprendieran que la plasticidad de los fenómenos naturales, los vuelve susceptibles a que sean manipulados y reproducidos a pequeña escala, y el entorno cotidiano es un potencial laboratorio. Claro que en ocasiones se hallaron situaciones en las que no se encontraban los materiales que se necesitaban, así que se buscaron alternativas que cumplieran con el mismo objetivo.

Buscar la simplicidad y la flexibilidad en el modelo de enseñanza y cierta estandarización entre los niveles de concreción curricular fue decisivo para el aprendizaje significativo, debido a que tenían que engranar debidamente los objetivos, la selección de las estrategias metodológicas, la evaluación y la comunicación. En este sentido, emergió a la superficie la vinculación existente entre la enseñanza y la evaluación, respecto a cómo conseguirá el docente que los estudiantes aprendan y cómo va a conseguir el estudiante aprobar la asignatura. Una de las más frecuente, consistió en el empleo de la memorización, puesto que, consideraban que facilitaba la tarea para recordar contenidos cortos, como fórmulas, símbolos, elementos químicos, realizándolo a través de actividades lúdicas.

Prácticamente, el acto educativo era dependiente del comportamiento a corto plazo del contexto y disponibilidad de tiempo y recursos, por ello, se acentuó el acercamiento a la realidad con análisis diagnósticos, prácticas de laboratorio, exploraciones del entorno. El diagnóstico de los presaberes marcó una pauta para seguir con las jornalizaciones, porque el docente no podía avanzar sin que las habilidades y las destrezas que establece el currículo fuesen alcanzadas, por lo que necesitaba realizar refuerzos u organizadores previos, aunque recíprocamente, implicó un

atraso en las planificaciones didácticas, porque requería un tiempo que no se tenía. Esto se hizo por medio de la participación de las discusiones grupales, pruebas orales individuales, exámenes interactivos, en el que había preguntas de análisis y complemento, a través de plataformas como Google Forms y Socratic.

Otra estrategia metodológica de enseñanza que desarrolló el docente, fue la de enviar anticipadamente un material introductorio compuesto por conceptos o generalidades que debía de conocerse, con el fin de generar un puente cognitivo entre la información previa y nueva por asimilar. Esta estrategia creó una actitud favorable ante el aprendizaje, porque le servía al docente para conocer lo que sabían sus estudiantes y usarlo de base para promover los aprendizajes. Así, al momento de la clase, había un clima favorable para la realización de las actividades.

Cabe señalar que, un docente expresó el valor de desarrollar estrategias neurodidácticas para optimizar el proceso de enseñanza y aprendizaje, porque considera que tanto la estructura de la clase, actitudes, palabras y emociones influyen en la forma de cómo aprende el estudiante. Según el concepto de Caicedo López (2016), la neuroeducación o neurodidáctica es una disciplina que se propone combinar aportes de la neurociencia, psicología, ciencia cognitiva y educación, centrado en cómo aprende el cerebro y usa la información para desarrollar métodos que puedan tener mayor eficacia y eficiencia para guiar las propuestas de currículos y políticas educativas (Domínguez, 2019, p.67).

A todo esto, el docente reconoce la importancia de la retroalimentación como parte de la estrategia para determinar la efectividad de sus metodologías de enseñanza y que, siendo parte de la evaluación formativa, le permite visualizar las debilidades del proceso, modificarlos y hacer que se logren los objetivos que están propuestos, de manera que los estudiantes desarrollen sus capacidades. Así como buscó el apoyo de los padres y madres de familia para que estimularan y supervisaran la educación de sus hijos, de hecho, habilitaron grupos de WhatsApp donde fueron incluidos y pudiesen preguntar acerca del avance, o en su defecto, el retraso en la entrega de sus responsabilidades. Y es que, en algunos casos la participación de la familia en el hecho educativo, resultó fundamental para garantizar el éxito escolar, más aún en aquellos que poseían dificultades educativas. Sin embargo, también buscaban de la educación un reintegro que les beneficiara de manera económica en sus hogares, sobre todo al tratarse de las prácticas experimentales.

Hemos visto la diversidad de estrategias metodológicas que implementaron los docentes para la enseñanza de las Ciencias Naturales, así como, la crisis ocasionada por el cambio forzado de un modelo educativo tradicional hacia uno encaminado a la innovación en la práctica docente, que favorecería la indagación, creatividad y comunicación que la misma disciplina demanda. Las experiencias han sido diversas, aunque el cambio de modalidad para transmitir la información ha permitido poner en práctica distintas combinaciones de la educación presencial y la educación en

línea, que seguramente antes de la pandemia se descartaban, pero que hoy en día ha abonado al desarrollo de las competencias curriculares al otorgar al estudiante una configuración a la medida de su proceso de aprendizaje.

El proceso de enseñanza es importante para que un estudiante alcance el éxito, logrando que realmente aprenda, pero en el entorno digital que se estaba promoviendo, el docente se vio en dificultades, porque no estaba familiarizado con las plataformas virtuales, a pesar de que se cuentan con plataformas que son muy intuitivas y amigables, se sentían en aprietos por no estar acostumbrados al uso frecuente y cotidiano de tecnologías para comunicarse, dar contenidos con nuevas fuentes disponibles en internet y gestionar nuevos ambientes de aprendizaje. Empero, el docente que sí conocía sobre interactividad y recursos multimedia para la creación de contenido más dinámico para las clases en línea, brindó tutoría a sus estudiantes en la medida que ellos manejaran ofimática y dominaran las plataformas que utilizarían y mantener la comunicación, sostener labores de enseñanza y experiencias de aprendizaje. En este sentido, las herramientas tecnológicas que disponían los docentes han generado un cambio muy dinámico de las estrategias metodológicas, porque se orientan a la interactividad y participación de los estudiantes.

- **Vínculo con los resultados académicos**

Los docentes perfilan dos tipos de estudiantes, por un lado, el que asistió y sí participó regularmente a las clases virtuales y entregó parcial o totalmente las tareas, y por el otro, aquel estudiante ausente, que no entregó ni una guía de trabajo durante el año escolar. En el primer grupo, puede ser más específica la caracterización: el estudiante que de forma presencial obtenía buenas calificaciones y lo siguió haciendo virtualmente, y el que en el aula no participaba o no alcanzaba un buen promedio, pero en las clases virtuales pudo destacarse, se volvió participativo y asombró a más que un docente por sus buenas notas. Del segundo grupo, la autoexclusión del estudiante fue multicausal: desmotivación académica, desempleo de los padres, suspensión de servicios básicos e internet, asignación de quehaceres en el hogar, violencia intrafamiliar, empleo juvenil, desigualdad de género, cuidados infantiles, entre otros. En ese sentido, es notable que la asistencia de los estudiantes a las clases virtuales para algunos docentes fue muy significativa e incluso entre las disciplinas también existió heterogeneidad.

El docente considera que, durante la educación a distancia, en línea, evidenció que el estudiante que desea aprender busca la manera de hacerlo de una forma u otra, y el que pierde el interés y la motivación, aunque se encuentre en clases, igualmente no brindará los resultados esperados, como si se estuviera en las clases presenciales, inclusive tuvo mejores oportunidades que las que se pudo haber tenido en el centro educativo. Se manifestó una relación directamente proporcional entre el contacto con los estudiantes y los resultados académicos, ya que, mientras se tenía mayor contacto con un estudiante, mejor era el rendimiento que obtenían, pero aquellos

con los cuales se había perdido la comunicación, era quienes se les dificultaba y tenían resultados deficientes. Por lo tanto, según la perspectiva del docente, las calificaciones disminuyeron, no por la selección de la estrategia metodológica de enseñanza, sino por el acomodo que el estudiante tuvo, solo tenía el interés de pasar el grado desarrollando las actividades sin preocuparse por sí hubo en verdad un aprendizaje significativo.

No obstante, cabe señalar que, pese a la generación de innovación en el desarrollo de las estrategias metodológicas, no hubo incidencia positiva para que el docente instase un incremento del nivel de complejidad en el proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que las diversas técnicas y recursos empleados no favorecían al proceso autónomo del estudiante en la toma de decisiones y desarrollo de competencias. Ante esto, surgen grandes dudas, que, si por parte de las familias, docente o estudiantes la responsabilidad de los resultados académicos, ya que indudablemente ha afectado negativamente la educación, entorpeciendo el aprendizaje de los contenidos, pero no por eso, ha existido el total acomodamiento docente, sino que ha tenido que adoptar y suplir las carencias de la mejor forma que le ha sido posible.

#### ***4.3.2 Objetivo específico 2. Afección de la educación a distancia***

De acuerdo con el segundo objetivo específico de la investigación para determinar cómo afecta la educación a distancia en el desarrollo de las estrategias metodológicas en las Ciencias Naturales del Bachillerato General, se constituyeron cuatro categorías de análisis, siendo éstas: el aprendizaje en educación a distancia, dificultades en razonamiento e interpretación científica, prácticas experimentales y acompañamiento de prácticas experimentales.

- **Aprendizaje en educación a distancia**

Ante la pandemia iniciada en El Salvador desde marzo de 2020, la educación nacional dio un giro total para poder seguir con el proceso de enseñanza-aprendizaje, por lo que, se inició una “educación a distancia”, esto, de manera que la diversidad de medios electrónicos sirvieran de apoyo en la continuidad educativa para docentes que no estaban preparados para tal cambio y, que de manera repentina se enfrentaron al contexto, asimismo, los estudiantes y los padres de familia que compartían a través de una pantalla de un teléfono celular o de una computadora el conocimiento que docentes debían llevar a todos los estudiantes inscritos en el sistema educativo, creando nuevos entornos didácticos.

La educación a distancia implicó el cambio en la jornalización y de las cartas didácticas, la descontextualización del tiempo de las jornadas laborales, el aprendizaje atendido en diferentes tiempos, la priorización de los contenidos y la adecuación de las guías de trabajo. Así lo detallan algunos docentes, que, dentro de las afecciones de la educación a distancia, las planificaciones que servían para una clase presencial, no eran las adecuadas para una clase virtual. Asimismo, las

actividades generaron frustración en las primeras semanas de confinamiento porque los docentes no encontraban la manera de cómo modificarlas para la clase virtual, por lo que, fueron un tanto improvisadas durante la primera fase. En la medida que el MINEDUCYT fue apoyando a la nueva modalidad “a distancia” en la siguiente fase, se contó con guías de autoaprendizaje y la realización de actividades planificadas para continuar la enseñanza y los aprendizajes desde el hogar.

Por otra parte, no todos los estudiantes contaban con las herramientas adecuadas para poder trabajar desde casa. La brecha digital con la que el país estuvo en un primer momento, dejó en evidencia que la enseñanza a distancia no era una solución para toda la población estudiantil, porque no todos tenían internet o dispositivos inteligentes que garantizara que la enseñanza iba a efectuarse de manera efectiva.

Lo preocupante era ¿cómo se podrían realizar actividades que le permitan conocer cómo aprenden Ciencias Naturales sus estudiantes en la educación a distancia? La mayor parte de los informantes optaron por realizar vídeos de corta duración presentando una ponencia de un tema determinado o con la realización de prácticas. Para garantizar que el estudiante ha adquirido los conocimientos necesarios, el currículo señala realizar refuerzos durante el proceso educativo, así lo estipula el Manual de Evaluación al servicio del Aprendizaje y del Desarrollo por competencias:

“(…) el refuerzo educativo es el conjunto de acciones pedagógicas que planifica y realiza el docente para favorecer los aprendizajes del estudiante. El refuerzo educativo se realiza durante el proceso de enseñanza aprendizaje del trimestre, período o módulo, a fin de lograr los aprendizajes esperados”(MINEDUCYT, 2015, p. 53).

En la circular ministerial No. 18 (MINEDUCYT, 2020) se encuentra anexada la Normativa Transitoria para las Evaluaciones de Promoción de Estudiantes en 2020 y la Continuidad Educativa 2021, en el Marco de la Pandemia por COVID-19, que cita sobre el refuerzo educativo lo siguiente:

“Deberá ser permanente y para todo el estudiantado, en los varios niveles y modalidades, con la finalidad de lograr la adquisición de los aprendizajes esperados; especialmente con estudiantes afectados directa o indirectamente por la pandemia por COVID-19, para lo cual se deben utilizar las guías de aprendizaje y autoaprendizaje, auxiliándose de los recursos de plataformas virtuales, teleclases, entre otros” (p. 6).

Tres de los informantes después de obtener los resultados académicos vieron importante brindar un repaso a sus estudiantes para mejorar la comprensión de los contenidos, más que todo de Física y Química, aplicando diferentes estrategias y teniendo en cuenta los contextos en el que el estudiante estaba para adecuarlos, cumpliendo con el propósito de fomentar el desarrollo de las competencias curriculares. Pero, el resto de informantes no lo realizaron, olvidando que el rol del docente implica la planificación continua de los refuerzos académicos.



La planificación del refuerzo se parte desde la evaluación diagnóstica, la cual prevé cómo está el rendimiento académico del estudiante y cuáles son los temas que no comprende, es lo que le dará al docente las bases para planificar sus clases, cuáles estrategias deberá ejecutar, qué tipo de actividades deberá implementar, cuáles serían los recursos necesarios que pueden ser viables al ser aplicados y así consolidar que el estudiante con un ritmo de aprendizaje más lento llegue a cumplir, con ayuda del refuerzo, la comprensión de los temas con mayores deficiencias. Empero, tanto el repaso como el refuerzo en la educación a distancia, debe afianzar la comprensión de lo que el docente desarrolla, con el fin de dirigir al estudiante, paso a paso, media vez identifique el déficit en los resultados ponderados, aunque ¿qué sucedió con la promoción estudiantil del 2020?

En la misma Normativa Transitoria para las Evaluaciones de Promoción de Estudiantes durante el año lectivo 2020 y la Continuidad Educativa 2021, en el contexto de COVID-19, también se contempla una recuperación ordinaria y extraordinaria para aquellos estudiantes que habían reprobado asignaturas o módulos; no obstante, la información se difundió erróneamente o para conveniencia de los padres de familia y estudiantes manifestando que la Ministra de Educación había mencionado que, con cuatro guías el estudiante debía pasar de año lectivo, peor aún, decir que la Ministra había dicho que ningún estudiante podía quedar reprobado, llevando a que los padres de familia no asimilaran qué era o cómo funcionaba la educación a distancia.

En este sentido, se generaron conflictos y disgustos en los docentes, porque el esfuerzo realizado en el año escolar 2020 quedaba sin fundamento y los padres de familia exigían promover con cuatro guías de estudio a su hijo, a pesar que no habían trabajado las guías, habían reprobado los períodos y no habían adquirido las competencias necesarias para avanzar al siguiente nivel de educación; empero, el estudiante tenía el derecho de la recuperación a fin de promoverlo.

- **Dificultades en razonamiento e interpretación científica**

La valoración de los entrevistados sobre las Ciencias Naturales en Educación Media es el poco desarrollo de las competencias curriculares. Señalan que el “razonamiento e interpretación científica”, ha sido la competencia con el más bajo promedio en los resultados PAES, en la etapa de la educación enteramente presencial. Ante tal escenario, ¿cuál sería la causa por la que dicha competencia resulte con menor promedio en las evaluaciones? ¿Será que el docente no desarrolla eficazmente esa competencia? Y si la desarrolla ¿qué hace que los estudiantes no adquieran esta competencia?

Lo esencial que se ha encontrado como dificultades es la lectura y la comprensión lectora, abonando a esto que, la falta de comprensión lectora, resulta compleja al desarrollar también la competencia de *comunicación de la información con lenguaje científico*; por no saber interpretar diversos textos por el lenguaje científico. La comprensión lectora como una actividad constructiva

compleja de carácter estratégico, implica la interacción entre las características del lector y del texto en un contexto determinado, permitiendo que el estudiante comprenda el planteamiento del problema o una serie de ejercicios por desarrollar. La dificultad de no poder comprender indicaciones, textos, ejercicios, planteamientos de problemas, genera un bajo rendimiento, de igual forma, al no saber interpretar ítems en pruebas escritas como en pruebas estandarizadas, complica al estudiante en elegir erróneamente la respuesta y no desarrollar procedimientos.

En el campo de la formación docente hay una diversidad de: teorías, fuentes pedagógicas, modelos, métodos, sin embargo, los docentes lo asimilan de una manera inconsciente, ligera y sin la confrontación con las condiciones que la realidad institucional exige.

Con el panorama de una educación a distancia nuestros informantes coinciden que una de las dificultades y problemáticas identificadas para desarrollar el razonamiento e interpretación científica en los estudiantes es la comprensión lectora y la lectura. La falta de lectura en algunos estudiantes es evidente en el fallo de interpretación textual. Leer consiste en la construcción de interpretaciones partiendo de información contenida en los textos, razón por lo cual, se dé la falta de razonamiento e interpretación científica.

Los impactos socioeducativos con estudiantes que no desarrollan las capacidades de la comprensión lectora afectan significativamente en los años siguientes, en este caso a estudiantes de Media que cuentan con mayores deficiencias de lectura y comprensión lectora. El acto de leer enseñado de una forma equívoca no sienta las bases cognitivas para crear una ciudadanía crítica y pensante en la sociedad. Precisamente, Ciencias Naturales está ligado a ese pensar, al razonar, pero también, la dificultad no solo se encuentra con la lectura, sino que, además con el dominio de Matemática, que es fundamental en algunos contenidos.

Una limitante del estudiante estando en casa es que no razona los problemas científicos, tiene al alcance muchos distractores, le falta interés o realiza otras actividades donde pone mayor empeño. Algunos estudiantes vieron la educación a distancia como la oportunidad de “trabajar” por necesidad, sin embargo, eso le permitía estar ausente de las clases virtuales programadas y no entregar guías o tardarse en la entrega, a lo que el docente tuvo que adecuar los tiempos libres del estudiante para formarlos, es decir, no era el tiempo disponible del docente, sino, el que tenía el estudiante, lo que implicaba el doble de esfuerzo.

Teniendo por otra parte a los estudiantes que elegían la tactilidad de recursos virtuales, algunos de ellos se acomodaron o solo buscaban en internet, copiaban y pegaban aun cuando en la actividad se le pedía que analizara. Esta falta de interés ha incidido muy probablemente por no comprender y que el docente no está presencialmente para guiarlo, para verificar el trabajo que está realizando, llevando esto a la falta de razonamiento y hacia la carencia en la interpretación

científica. Mientras hay docentes que perciben la falta de interés del estudiante, existen otros que indagan que esa falta de interés es por no hacer que el estudiante la tenga, de ser así, las clases se vuelven aburridas. En eso cae el ingenio de despertar el interés en los estudiantes como guía, no es solo subir un documento, un vídeo, es ir más allá para lograr que el estudiante esté activo.

- **Prácticas experimentales**

La didáctica de las Ciencias Naturales concibe en cómo enseñar significativamente un conjunto de contenidos que deben ser transmitidos al estudiante. La importancia de las prácticas experimentales en la educación fundamenta el aumento de motivación en la ciencia, contribuyen al desarrollo del razonamiento científico, que favorece al proceso de adquisición del conocimiento científico y genera actitudes de curiosidad por descubrir algo nuevo.

La pandemia ha generado que, en algunos casos, las prácticas experimentales fueran muy difíciles de realizar, en este sentido, ¿cómo los estudiantes estuvieron realizando las prácticas experimentales estipulado en el currículo? En vista de la falta de recursos, podría decirse que, a comienzos de la pandemia, las planificaciones que se tenían para las clases presenciales fueron modificadas, y se omitieron algunos contenidos donde demandaba la realización de prácticas experimentales a raíz de la falta de materiales que no se tenían accesibles o no eran de bajo costo. Después de algunos meses cuando el MINEDUCYT actuó, el docente tenía más orientación para realizar las prácticas.

La creatividad e ingenio del docente para realizar las prácticas consistió en buscar con qué materiales hacerlos, sin la necesidad que el estudiante saliera de su hogar o inquiera en gastos monetarios, bastaba con saber cuáles materiales caseros podían ser empleados en su lugar. Con base a lo anterior, algunos informantes orientaban a sus estudiantes para que usaran materiales que hallaban en la cocina o los de reciclaje. Esto generó que el docente evaluara inclusivamente, en vista que, los estudiantes que no contaban con los materiales adecuados buscaran similares o presentaran la práctica que se asemejara a la indicada por el docente. La desmotivación sería un factor ante este tipo de contenido por la falta de materiales e imaginación para realizar prácticas, optando que el estudiante no las presentara.

Es ahí donde el docente debe motivar al estudiante, ayudarlo y no dejarlo sin que realice prácticas, porque el acceso a la tecnología, el uso de recursos y herramientas que fueron aplicadas por docentes estaba en orientar, dar clases, tutoriales a los estudiantes para recibir todo lo que los docentes les aportaban, y para que ellos evidenciaran su trabajo estaban fotografías, videos, ponencias, tal fue el caso, cuando realizaban prácticas experimentales.

No había otro medio por lo cual el estudiante demostrara que sí estaba haciendo prácticas experimentales, de ahí la gran ayuda de los recursos y/o herramientas virtuales; pero, algunos de

los informantes percibían que el envío de tareas eran copias, es decir, que dos, tres y hasta más estudiantes enviaban fotografías de la tarea hasta con los mismos errores, una “fotocopia”. Esto demuestra que el docente no tenía el control para verificar que el estudiante realizara la tarea por sus propios méritos. Para frenar esa copia de trabajos fue que se comenzó a pedir vídeos en donde el estudiante tenía que grabarse haciendo la práctica experimental, describiendo los pasos del procedimiento, los materiales a utilizar, pero, fue poco efectivo porque no todos lo realizaban.

- **Acompañamiento de prácticas experimentales**

El docente en su rol de guía debe garantizar que sus estudiantes comprendan lo que se les transmite, para tal efecto, debe buscar la manera en que sus estudiantes le comprendan y se obtengan resultados favorables. El docente como tutor virtual tiene el mayor reto de transmitir conocimiento científico, que sus estudiantes comprendan cómo realizar una práctica estando en casa y teniendo la dificultad de no poseer los materiales. Entonces, ¿cómo fue que el docente acompañó a sus estudiantes a realizar las prácticas experimentales?

Se brindaron guías de autoaprendizaje, algunas que el MINEDUCYT había distribuido y las que el docente fue modificando. En Biología se consideró lo difícil de realizar prácticas, por lo que se acudió a la observación, por ejemplo, de campo. Así como, el estudiante presentaba vídeos de su trabajo, asimismo el docente aprendió el manejo de cámaras para presentarles vídeos breves, realizando un experimento para que los estudiantes lo observaran y posteriormente, lo realizaran.

Cuando se dio la capacitación del uso de Google Classroom y de herramientas virtuales DEVA, los docentes ya planificaban sus clases de manera virtual empleando Meet y Jamboard, por eso es que el acompañamiento fue más directo. Las demostraciones consistían en llevar paso a paso al estudiante hasta realizar por completo la práctica; pero para esas clases virtuales, no todos los estudiantes se conectaban por falta de una computadora, de un móvil inteligente o acceso a internet. No obstante, los que sí tenían al alcance esos recursos, estaban presentes, y las jornadas comenzaban con una lluvia de ideas del contenido a desarrollar.

Para docentes que siguen estudiando la licenciatura y otros que han hecho formaciones docentes, ha sido de gran beneficio brindar un aprendizaje favorable en tiempos de pandemia. La docencia es una carrera donde siempre se debe seguir estudiando, preparando, actualizando para brindar una educación con saberes frescos, es así como se da ingenio al hacer distintas actividades y lo que el docente vaya adquiriendo en su formación le sirva para desarrollar el aprendizaje con sus estudiantes, tal es el caso del uso del simulador PhET. Este se halla diseñado para ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades de investigación científica a través de la exploración de las relaciones de causa y efecto (Díaz, 2018, p. 24). Sin duda alguna, fue un gran aliado para realizar prácticas y conseguir la atención del estudiante.

Si estando presencialmente en el centro educativo, la realización de prácticas se torna un tanto complicada, a distancia es mucho más, pero el docente está para atender a cualquier duda y así ayudarle al estudiante en la realización de las prácticas con la sustitución de materiales o de brindar orientación en el proceso. Así como al estudiante se le complicó hacer prácticas, también al docente, porque carecía de recursos en casa y, de igual forma que la población estudiantil debía de demostrar lo que aprendía mediante las fotografías, vídeos, ponencias, es decir, que el docente implementaba las mismas estrategias.

#### **4.3.3 Objetivo específico 3. Mejora del desarrollo de las competencias curriculares**

El tercer objetivo específico de la investigación se basó en proponer líneas de mejora de las estrategias metodológicas para enseñar las Ciencias Naturales del Bachillerato General, a fin de lograr un mejor desarrollo de las competencias curriculares; así, se puntuaron tres categorías de análisis: el desarrollo de las competencias curriculares, la innovación de recursos educativos didácticos e informáticos, y el vínculo con la Política Nacional de Desarrollo Profesional Docente.

- **Desarrollo de las competencias curriculares**

En el contexto de pandemia, los cambios de orden social, tecnológico, político, económico y cultural han influido en las metas de la educación, por lo que, el desarrollo de las competencias curriculares se convierte en una preocupación fundamental de los docentes. Transcender del paradigma educativo tradicionalista a una interpretación del aprendizaje adonde el estudiante es el protagonista de su educación, exige un cambio en el enfoque, programaciones curriculares y estrategias metodológicas de enseñanza.

¿Qué estrategias metodológicas se podrían desarrollar para lograr que las competencias curriculares sean desarrolladas? Para desarrollarse las competencias curriculares reconocen que el estudiante aprenderá realizando por sí mismo los procedimientos, permitiendo el desarrollo de la inteligencia y no a la simple trasmisión de la información. Requieren de la incorporación de metodologías en las clases, de manera que, le permitan tener un mejor criterio para adecuar al contexto las actividades que se proponen sin alterar la secuencia de la metodología. Asimismo, están conscientes que usar una única estrategia es insuficiente para las exigencias que la propia disciplina demanda, por lo que, realizar prácticas experimentales, emplear material audiovisual y simuladores, hacer cuestionarios digitales, desarrollar foros, lluvias de ideas, retroalimentaciones positivas, mapas conceptuales, resúmenes han resultado favorecedores para los contenidos con alta complejidad conceptual.

Las estrategias metodológicas se relacionan con las competencias, ya que, contribuyen a que éstas se desarrollen fácilmente (Crispín *et al.*, 2012, p.47). El docente deduce que el método de investigación, el estudio de una situación real o un problema, y sus alternativas de solución a

través de procesos que conlleva el método científico, ayudará al desarrollo de las competencias. Consideran que las prácticas experimentales deben de planificarse visualizándoles uno o varios propósitos educativos, como: concientizar en la importancia de la investigación, la actualización científica y la búsqueda de diferentes fuentes científicas para conocer diferentes puntos de vista, y así pueda fortalecerse la competencia de la interpretación y el razonamiento científico.

Además de las competencias a las que está asociada la disciplina, el docente considera necesario que se tomen en cuenta los conocimientos y experiencias previas de los estudiantes, tamaño del grupo, horario, duración de la clase, necesidades pedagógicas de los estudiantes, presaberes y experiencias previas, contexto y materiales a los que puedan tener acceso de forma fácil, así como, estructura y priorización de los contenidos. Esta reflexión se contextualiza en la inferencia que, los problemas que el estudiante presentaba anteriormente, durante las clases presenciales, son los mismos que manifestaba en las clases virtuales, entonces, la selección de las estrategias metodológicas de enseñanza dependerá de dichos elementos, de los objetivos que se pretendan alcanzar y que se hayan establecido con anterioridad en la planificación didáctica.

Según Crispín *et al* (2012, p.13) para el desarrollo de las competencias intervienen los conocimientos, habilidades, actitudes y valores. El docente reconoce que su tarea es diseñar estrategias que conduzcan al aprendizaje significativo, por lo que el manejo del error es necesario para que el estudiante experimente situaciones que pidan una exigencia mayor en su capacidad reflexiva y de análisis. Tal es el caso, de los errores en las prácticas experimentales, que han sido una vía para que se forme y potencie las habilidades del autoaprendizaje de los estudiantes. Para esto el docente solicitaba que efectuaran la práctica de laboratorio que enriquecía el contenido conceptual, tomaran un vídeo de sí mismos realizándolo y explicando todo el proceso, dando respuesta a las preguntas de análisis que el docente había entregado con anticipación. El tema del análisis y la interpretación, forman parte de las competencias científicas que sería deseable desarrollar en los ciudadanos, independientes de la tarea social que desempeñarán (Hernández, 2005, p.1).

El hecho de que el docente se enfrentara a una situación que lo ha obligado a modificar o adaptar su trabajo a distintas metodologías de enseñanza, ha favorecido a que salga de su zona de confort, a hacer frente a imprevistos, ser flexible, trabajar en equipo, interrelacionarse con los docentes de las demás disciplinas y por supuesto, adquirir experiencia en el ámbito tecnológico. Utilizar esta diversidad de estrategias metodológicas ha implicado mejorar el desarrollo de las competencias, no solo de tipo personal, sino que, además, propiamente disciplinar. Ante esta situación, el docente debe ser capaz de involucrarse a los constantes cambios, que demandan un conjunto de competencias y habilidades distintas, y que ayude a desarrollarlas en sus estudiantes, salir del acomodo de enfocarse parcialmente o en ninguna competencia de la disciplina, a ser el

transformador de la educación, comprometido con el desarrollo de las competencias estipuladas en el Programa de Estudios de Ciencias Naturales para Educación Media.

- **Innovación de recursos educativos didácticos e informáticos**

Los recursos educativos didácticos son el apoyo pedagógico que refuerzan la actuación del docente, optimizando el proceso de enseñanza –aprendizaje, entre estos se encuentran el material audiovisual, medios didácticos informativos y otros (Vargas, 2017). En el contexto de pandemia, el docente optó por usar el material audiovisual, como videos tutoriales, teleclases y manejo de las nuevas Tecnologías de Información y Comunicación (nTIC), ya sea para el uso o el desarrollo de recursos informáticos con o sin conexión a internet, como programas educativos: juegos, simulaciones interactivas, pizarra electrónica, foro, correo electrónico, presentaciones multimedia, chat. Asimismo, ha indicado que son herramientas que usarán para la presencialidad, como una forma de personalizar sus clases, apoyar en la construcción del conocimiento y seguir con el rol de docente facilitador, ayudar a superar distintas limitaciones y enriquecer la motivación tanto en el docente como en el estudiante.

Respecto a lo anterior, también tiene cierta influencia que en Educación Media no se cuenta con un libro de texto de Ciencias Naturales. Y aunque emplear materiales escritos digitales tiene cierta ventaja, también presenta desventajas, como que impide la concentración en los y las estudiantes, debido a la distracción de estímulos externos (correo electrónico, mensajes de texto, notificaciones, redes sociales) y porque el material didáctico suele verse en la pantalla reducida de un celular.

Aunque, el docente aclaró que los recursos educativos que se utilizaron han sido aquellos que el MINEDUCYT sugirió en las guías y sitios de Continuidad Educativa, porque estas propuestas eran resultado de un proceso de depuración del equipo técnico de esta institución gubernamental de educación, por ello, cumplían con los indicadores de logro priorizados, guiaban el proceso de enseñanza -aprendizaje, eran asertivos con el contexto del estudiante, facilitaba la comprensión del contenido por el tipo de lenguaje empleado y evidentemente, motivaba a los estudiantes a querer saber más de la temática.

En el contexto de pandemia, el docente buscó la manera de ampliar las experiencias de aprendizaje de sus estudiantes, adoptando como herramienta educativa los recursos educativos informáticos, como elemento clave para innovar sus metodologías de enseñanza. Esto resultó un tanto beneficioso por el impacto que ha producido en la generación de estudiantes, así como, el cambio de paradigma, que se ha hecho posible mediante su utilización y el importante papel en el futuro de la educación. A pesar de esto, ha sido un gran reto para el docente partir desde cero para su implementación, por sus pocos o nulos conocimientos informáticos, sin embargo, una vez

superados fue evidente que los contenidos se visualizaron más atractivos que si hubiesen sido dados con los formatos tradicionales, se mantenía por mayor tiempo la atención del estudiante a la clase y se podían acceder a los materiales didácticos en cualquier momento usando distintos dispositivos, lo cual favoreció a la retroalimentación, especialmente para acompañar los estilos y ritmos de aprendizaje de cada estudiante.

A pesar de que el docente comprende su rol, conoce los recursos educativos con los que cuenta y los procesos de evaluación, está en desventaja frente a sus estudiantes en conocimientos sobre la virtualidad, y es que la pandemia lo tomó desprevenido o con pocos conocimientos acerca de este aspecto. El docente necesita saber cómo buscar información precisa en internet por medio de diferentes motores de búsqueda y las fuentes con validez científica, porque debe anticiparse a la información que el estudiante encuentre por el hábil manejo de las herramientas digitales. A pesar de que recibieron formación en el uso de Google Classroom, comentaron casos cercanos donde los hijos de ciertos docentes desarrollaban las actividades por ellos.

El rol docente es fundamental para hacer uso de las herramientas digitales en cuanto al proceso motivador, puesto que, el estudiante también se encuentra en una zona de confort, y es cuando debe conocer el mundo de posibilidades que tiene para aprender de una forma diferente, donde va a primar su diversión, además del aprendizaje. Algunos informantes expresaron que se están autoformando o se han inscrito en cursos de actualización sobre contenidos informáticos, para desarrollar habilidades en la elaboración de recursos educativos, que les permitan articular los contenidos conceptuales con los contenidos procedimentales. Cabe señalar, que el docente señala que el CRA (Centro de Recursos para el Aprendizaje) de los centros educativos no efectúan las funciones para las que fueron creados, por lo tanto, sugieren su reactivación para la formación en educación virtualizada y en robótica, porque el MINEDUCYT está efectuando talleres sobre el Programa de Educación Inclusiva, y no precisamente sobre recursos educativos digitales.

Sumado a lo anterior, el docente se enfrentó a problemas de conectividad, sin embargo, esto no determinó que por esta razón prefirieran un modelo de enseñanza presencial, ya que optaron por dar las clases en forma virtual dado el contexto de pandemia. El docente opinó que, al iniciar el confinamiento, el MINEDUCYT realizó pocos esfuerzos para garantizar la conectividad, por tanto, por sí mismos tuvieron que solventar dicho inconveniente. Afirmar que han adquirido dispositivos necesarios para impartir la clase, porque el centro educativo donde laboran no estaba a la altura del reto tecnológico, tanto en formación pedagógica, desigualdades sociales y equipamiento. Este panorama no fue diferente en los estudiantes, ya que, al lado de los docentes, carecían de equipo (computadora, celular, Tablet, laptop) y si las tenían, debían compartirlas con otros miembros de la familia, por lo que, en consecuencia, no terminaban con la resolución del material didáctico que sus docentes les dejaban. También la falta de conectividad ha impedido



que la educación a distancia sea igualitaria y se ha vuelto uno de los problemas más relevantes de esta modalidad. Cabe señalar, que está la postura que, aunque los estudiantes tengan los dispositivos necesarios para recibir sus clases, el punto principal está en el déficit económico para adquirir un servicio de internet, puesto que, no está contemplado como un recurso básico para el hogar.

El rol de los padres de familia es importante porque ayuda a que los estudiantes asuman el compromiso de sus actividades escolares, y son quienes facilitan y les supervisan la utilización de las herramientas digitales.

- **Vinculación con la Política Nacional de Desarrollo Profesional Docente**

El docente expresa que a raíz de la pandemia han recibido formaciones de parte del MINEDUCYT sobre cambio climático, biodiversidad, alimentos biogenéticamente alterados, que, a pesar de ser importantes, no son relevantes para mejorar las competencias docentes en el actual contexto y, por ende, genere un impacto favorable en el proceso de enseñanza. La Política Nacional de Desarrollo Profesional Docente expone entre los desafíos que deben de ser asumidos para fortalecer la formación continua, el incorporar a los docentes en procesos formativos que le ofrezcan la capacidad de desarrollar competencias y elevar su grado académico para superar el problema de que éstos son especializados en temas enfocados a proyectos asociados a las oficinas centrales (MINEDUCYT, 2012, p.11). En este sentido, se denota la continuada desvinculación del interés gubernamental con la praxis docente, en relación a las demandas propias del contexto social–educativo. La falta de pertinencia en las formaciones de los docentes, de apoyos oportunos y en consonancia a sus necesidades respecto a la utilización de las tecnologías de la información y comunicación, hace que aumente la brecha entre los docentes y estudiantes, porque consideran que actualmente, las orientaciones deben girar a aprender a usar estas tecnologías y así puedan guiar y motivar de la mejor manera al estudiante.

Asimismo, señalan que los esfuerzos que se invierten en las formaciones son diseñados y ejecutados bajo criterios de igualdad de género, derechos humanos e inclusividad, cuando deben ser sobre contenidos de rigurosidad científica vinculada con la experimentación, así como, de participar en los procesos formativos de especialización y el uso de herramientas digitales. Este punto es expuesto en la Política Nacional de Desarrollo Profesional Docente (p.11) en referencia a la desmotivación de los docentes al no recibir apoyo para la formación en la aplicación de nuevas herramientas conceptuales y metodológicas. Las líneas de acción referentes a la formación inicial docente excluyen las competencias tecnológicas, puesto que, espera que los docentes logren únicamente el desarrollo de las competencias pedagógicas, disciplinares, didácticas y sociales (p.27), a pesar que aseguran que favorecerán a los aprendizajes significativos en el estudiantado, omitiendo el compromiso que han asumido en la formación integral de los docentes. No obstante,

este aspecto es indicado en las líneas de acción de la formación continua como la incorporación del uso de las tecnologías de la información y la comunicación en la formación y en la práctica cotidiana (p.28).

Cabe señalar que, surgió la reflexión sobre la práctica docente que efectúan diariamente, ya que, pocas veces se repara en cómo el docente aprende y cómo enseña, y de una u otra forma tendrá un impacto en la manera de aprender y enseñar el contenido propio de la disciplina. Sin embargo, el docente considera que esto parte de las orientaciones de la formación inicial, el perfil de egreso de los estudiantes, los lineamientos de las pruebas estandarizadas y el contexto social. Consideran que las formaciones deben orientarse en cómo ellos van a transmitir la información que están recibiendo a sus estudiantes, porque, por lo general, son técnicas, es como haberles “metido paquetes de información” que posiblemente en un libro pudiesen haberlo leído, cuando realmente necesitan aprender cómo abordar los contenidos de aprendizaje. Concluyen que una formación ideal tendría que enfocarse en la conceptualización, experimentación y estrategias de comunicación.

En este sentido, indican que las formaciones se dedican a hacer ejercicios, sin preocuparse por desarrollar habilidades para la resolución de problemas, siendo una habilidad cognitiva que permite resolver situaciones por medio del pensamiento crítico y la toma de decisiones. Perciben que el Plan Nacional de Formación de Docentes no fue diseñado para desarrollar competencias a los docentes, realmente estuvo preparado para simular clases a estudiantes universitarios, dando contenido conceptual, realizando exámenes, viendo quién aprobaba y quién no, considerándose la existencia de docentes que imparten Ciencias Naturales sin ser de la especialidad.

Por la misma particularidad de las Ciencias Naturales, el docente está consciente de que necesita estar continuamente actualizándose e innovando sus estrategias metodológicas, para ir solventando sus deficiencias conceptuales. El desarrollo profesional del docente debe visualizarse como un proceso de continuo aprendizaje, aludiendo a un proceso dinámico, concibiéndose a la docencia como una profesión dinámica (MINEDUCYT, 2012, p.24). Aunque, el docente manifiesta que del grupo de docentes que laboran en el centro educativo considerados para recibir jornadas de capacitación, únicamente participan uno o un par de ellos, porque piensan que a pesar del esfuerzo que puedan realizar, no reconocerán sus esfuerzos, las dificultades que deben enfrentar, como sobre su rol, de parte de las autoridades nacionales y locales, lo cual incide negativamente su compromiso para la transformación y la mejora educativa. Por otro lado, exigen mecanismos de vigilancia y de evaluación de parte del Estado para que los docentes reciban obligatoriamente jornadas de formación, permanentes, sin razón de sus creencias, ideologías y costumbres, esto en virtud de lo expresado al Art. 86 de la Ley General de Educación (MINEDUCYT, 1996, p.17), que expresa “El Ministerio de Educación coordinará la formación de docentes para los distintos

niveles, modalidades y especialidades del Sistema Educación Nacional, como, por las condiciones de las instituciones que la imparten”.

Cabe señalar que, lo anterior tiene injerencia a lo expuesto por los docentes que fueron formados en las Ciencias Integradas en relación a aquel que fue formado por una de las disciplinas de las Ciencias Experimentales, puesto que consideran que los de Ciencias Integradas “conoce un poco de cada cosa”, en comparación con aquellos que netamente son de una u otra área, y consideran que estos precisamente requieren de mayor formación para cumplir con el perfil de ser un docente integral. Aunque, está la contraparte que discute que el docente formado como las Ciencias Integradas muestra deficiencias en varias áreas porque al “conocer de todo un poco”, no consolidan sus fundamentos en todas ellas. Entonces, sugieren las especializaciones en áreas específicas, que los enriquezca curricularmente, como separar las disciplinas en Educación Media “como estaba antes” porque los estudiantes no diferencian qué contenidos son de Física, Química y Biología, y se podría profundizar en los contenidos de cada asignatura y es que “de tanto que quisieron meter que quizás salieron afectando”. Una muestra es que infieren que la Física es una rama disciplinaria a continuación de la Matemática.

La percepción del docente es que el antecedente histórico de la educación de nuestro país revela las buenas intenciones de los gobernantes a través de las distintas reformas, sin embargo, la falta de voluntad política hace que estos esfuerzos sean momentáneos, únicamente para esos períodos gubernamentales donde surgen. A pesar de que, el docente posee una función clave para el desarrollo de nuestro país, consideran que en la construcción de la Política Nacional de Desarrollo Profesional Docente fueron excluidas sus aportaciones y recomendaciones, aunque fueron partícipes de la misma, ya que el Estado le prestó mayor atención al interés económico, que al propio quehacer educativo.

El docente manifiesta que, por lo general, los centros educativos sostienen acuerdos con la empresa privada, para que les faciliten materiales didácticos y equipamiento, en vista que, la misma institución gubernamental de educación no les da las condiciones de trabajo adecuadas. Esto sucede de igual forma con los gobiernos municipales, con quienes tienen convenios durante sus gestiones a cambio de garantizar la donación de equipo, mobiliario y mantenimiento de sus instalaciones. Las condiciones laborales es un aspecto que deben mejorarse, tal como, lo expone la Política Nacional de Desarrollo Profesional Docente (MINEDUCYT, 2012, p.13) sobre asegurar al docente la disponibilidad de materiales educativos y recursos de apoyo para el desarrollo de sus funciones.

## CAPITULO V. CONCLUSIONES

En este apartado se detallan las conclusiones con base al análisis e interpretación de los resultados, respecto a las preguntas de investigación y en conformidad, con los objetivos que han regido la presente investigación. Por tanto:

Analizando las estrategias metodológicas en la enseñanza de las Ciencias Naturales en el Bachillerato General durante el período de marzo a octubre de 2020, en contexto de pandemia por COVID-19, hubo apertura para llevar a cabo el proceso educativo en función al desarrollo de las competencias curriculares, el cual, ha permitido el engranaje de elementos para trazar líneas de mejora de las estrategias metodológicas y puedan ser incorporadas en la actualización de la Política Nacional de Desarrollo Profesional Docente, y así se fortalezca el sistema educativo en las distintas modalidades de educación.

En función de la primera pregunta de investigación: ¿cómo se caracterizan las estrategias metodológicas usadas por los docentes de Ciencias Naturales del Bachillerato General en torno al desarrollo de las competencias curriculares durante el COVID-19? Se concluye que:

Los docentes bajo el contexto del COVID-19, seleccionaron las estrategias metodológicas de enseñanza que, bajo su criterio, consideraron adecuadas para ayudarles a que se desarrollaran las competencias curriculares de la asignatura lo más realizable posible, pero para que ocurriera, primero, exigió el cambio de paradigma en el papel del docente, transformándose su rol que había desempeñado tradicionalmente a una figura de apoyo colaborativa, manifestando un modelo de formación innovador. Este cambio influyó en la propia actuación del docente al impartir la clase, y, en consecuencia, la caracterización de las estrategias metodológicas para transformar el proceso de enseñanza (ver Tabla 4). El rol del docente ha sido decisivo en la enseñanza durante la pandemia, porque ha adoptado estrategias metodológicas que posiblemente fuera de este contexto no hubiese implementado y ha visto positivamente la forma en cómo le ha funcionado, y así dejar de ser un transmisor de información bajo el enfoque tradicionalista.

(...) que no fuera solo yo hablando, sino que ellos participaran. Lo que hacíamos era que, yo planteaba digamos un ejercicio o interrogante y me levantaban la mano, participaban y no les daba todo ya resuelto, sino que ellos crearan su propio conocimiento, porque no es solo vaciar contenido y la idea no es eso, sino que ellos crearan su propio conocimiento (EIC5, 2021, párr.22).

Las estrategias metodológicas implementadas se basan en el enfoque constructivista, por indagación y por competencias, siendo el primero el que predomina en la actualidad. Aunque hay poca claridad para discernir cuáles son las estrategias metodológicas en las que se basa el enfoque que han adoptado. Existe desconocimiento en cuanto a que el modelo de enseñanza –aprendizaje

del currículo nacional se basa por competencias, mientras que, el enfoque de la asignatura es la investigación basada en la resolución de problemas. Puede visualizarse mediante este comentario “constructivista, pues generalmente veo yo que ellos se enfocan en la resolución de los ejercicios, una aplicación, se hacen algunas temáticas y el desarrollo de éstas” (EIC19, 2021, párr.44). Es notable que conciben el enfoque curricular por competencias y el constructivismo como si fueran lo mismo, cuando existen matices que las diferencian.

Por lo tanto, respecto a los resultados de la investigación se propone la implementación del enfoque integrador de las Ciencias Naturales, debido a que permitirá aprendizajes duraderos, íntegros y holísticos, como lo plantea Jaramillo (2019). Debido a que este enfoque permite ver a las Ciencias Naturales como única y no fraccionada, promueve en el estudiante la comprensión de las interrelaciones que existen entre sus disciplinas, suprimiendo la visión parcializada de los saberes. Y en vista, de que actualmente se enfatiza en el protagonismo del estudiante y búsqueda del aprendizaje significativo, esto va a permitir que el área de las Ciencias Naturales contribuya a la construcción de conocimientos a través del planteamiento de problemas del contexto, utilizar las TIC en todos los escenarios de aprendizaje, la contextualización de los contenidos del currículo en función de las necesidades del estudiante, el empleo de estrategias para el descubrimiento de los saberes científicos, la aplicación del proceso experimental en escenarios de aprendizaje y en actividades de aprendizaje basada en problemas, las discusiones y debates (Ibídem, 2019).

Además, debe cuidarse la selección de las estrategias metodológicas para la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales, y para eso pueden tomarse en cuenta diversos criterios, tales como: las competencias, presaberes, experiencias previas, duración de la clase, tamaño del grupo, horario, contexto, materiales de fácil acceso, necesidades pedagógicas, ritmos y estilos de aprendizaje, actitudes y valores, estructura y priorización de los contenidos. Al caracterizarse así las estrategias metodológicas facilitará al docente la enseñanza de manera eficiente, motivadora, innovadora y participativa.

En este sentido, requirió de la adaptación, adecuación y ajuste curricular para desarrollar las áreas de las Ciencias Naturales, en función de las particularidades del contexto, las capacidades y las limitaciones del grupo estudiantil. Y es que en base a los requerimientos de los estudiantes se pueden adecuar las estrategias metodológicas de la enseñanza, las actividades de aprendizaje, la organización del espacio escolar, los materiales didácticos, los procedimientos de evaluación y los bloques de contenido (MINEDUC, 2009, p. 5). Los docentes han logrado efectuar este proceso, ya que, están conscientes que las competencias curriculares de la disciplina es uno de los grandes propósitos de la educación y una meta para lograr la formación ciudadana.

(...) las guías que el Ministerio de Educación da son excelentes y es fácil, yo les decía ¡pero por qué no me entienden! Entonces, dije, no, voy a ocupar la guía, hasta este día la ocupo, pero lo que yo creo que ellos no pueden alcanzar de esa guía, se los modifíco y ya empiezo

a hacer... hay guías que son perfectas y yo sé que mis cipotes, o sea, todos mis chicos, los pueden hacer con facilidad, pero hay guías que ellos, sé que no lo logran hacer y necesitan más apoyo (...) (EIC2, 2021, párr. 15).

Es importante apuntar que la nueva modalidad de enseñanza se basó en la digitalización de la educación, sumado a las tecnologías de la información y de la comunicación, y herramientas digitales. Esta fue la característica principal de las estrategias metodológicas de enseñanza de los docentes, tratando de dar respuesta a las necesidades educativas, a la vez que fuesen innovadoras y motivadoras, para dar forma a un cambio de mentalidad en cuanto a la asignatura. Esto queda evidenciado en la revisión documental en el establecimiento de las situaciones de aprendizaje por medio de las clases virtuales, video o capturas, adaptación del material didáctico gubernamental, escrito y audiovisual, retroalimentación, entre otros (ver Tabla 4).

Según la segunda pregunta de investigación: ¿cómo afecta la educación a distancia en el desarrollo de las estrategias metodológicas en las Ciencias Naturales del Bachillerato General? Se concluye que:

Tal como se mencionó en el marco referencial que los laboratorios son espacios ocupados para otros fines, de acuerdo con los resultados, efectivamente, se evidencia lo antes descrito: “el centro educativo sí tiene un laboratorio que por cierto en este momento no está siendo usado como tal por lo mismo de cómo se amplió el bachillerato, no había espacio y tuvimos que tomarlo como aula” (EIC9, 2021, párr. 28). El hecho de decir que no hay laboratorios y espacios dedicados a las prácticas en los centros escolares, repercute a la búsqueda de diversas estrategias: “tenemos equipo, porque de alguna forma lo hemos ido comprando. Tenemos cuatro microscopios, equipo de condensación. Entonces, nos hemos ido haciendo poco a poco de equipo de laboratorio, pero no contamos con un espacio en sí como para un laboratorio” (EIC18, 2021, párr. 17).

En la educación a distancia, las estrategias metodológicas se innovaron para el desarrollo de las prácticas: “(...) ocupé mis simuladores de las prácticas de Química y es lo que hasta ahorita, hoy estoy trabajando con los simuladores PhET en el área de Biología, Química y Física (...) (EIC2, 2021, párr.37); “(...) también utilicé simuladores, por ejemplo, toda la parte de Física, nos fuimos con simuladores PhET, porque no podían ellos comprar algunas cosas o no las tenían y yo tampoco quería que se fueran tan abstractos (...) (EIC13, 2021, párr. 31).

En relación a lo anterior, se afirma que las estrategias metodológicas aplicadas tuvieron un importante papel para realizar las prácticas experimentales; eso sí, sucedieron ciertos cambios para la educación a distancia en cuanto a planificaciones, priorizando los bloques de contenido: “... a priorizar lo que doy de un contenido que daba seis horas doy ahora lo extremadamente necesario (...) (EIC2, 2021, párr. 35). Y las prácticas tornándose más simples y caseras: “trataba de

hacer alguna práctica de laboratorio con ellos lo más sencillo posible, porque ellos no contaban con un equipo de tal manera que eran prácticas bien sencillas (...)” (EIC18, 2021, párr. 28).

Y los docentes en su acompañamiento para la realización de prácticas, se filmaban para demostrar cómo debían hacer siguiendo los procedimientos, también, ocuparon videos tutoriales para reforzar: “(...) pues buscarles tutoriales, yo se los muestro a ellos, si hay videos cortos. Los videos cortos han sido de mucho apoyo para mí y acostumbrarnos a que hay retroalimentación positiva, me gusta pasarles cuestionarios Google (...) (EIC2, 2021, párr.42). “(...) hacer algunas cuestiones demostrativas y cuando se puede se hacen grupos de trabajo y busco alternativas, por ejemplo, una práctica que les ha gustado mucho a mis estudiantes es medir pH a partir de la colorado, a partir de repollo morado con diferentes sustancias (...)” (EIC14, 2021, párr. 39).

(...) hasta donde llegaba la observación de ellos con respecto a un experimento y poderlo explicar, era lo que ellos habían visto relacionado al tema que estaban viendo. O hacíamos video, ellos hacían video haciendo el experimento y luego nos lo subían a la plataforma (...) (EIC18, 2021, párr.18)

Ahora bien, lo que afectó para continuar con el proceso educativo, fue en primera instancia la falta de comunicación con los estudiantes, ya que los docentes desconocían la manera de poder contactarlos, remitiéndose a buscarlos por distintas redes sociales. Después, la improvisación para continuar con las journalizaciones, ya que a pesar que el MINEDUCYT lanzó líneas de trabajo con el uso de las guías de autoaprendizaje, también adquirió un tono improvisado que se interpretó como si no conociera la realidad de su comunidad educativa. Seguido a esto, el reflejo del básico o nulos conocimientos y adquisición de recursos y herramientas digitales educativas. A esto el MINEDUCYT en apoyo con el INFOD proporcionó formaciones docentes sobre el uso de Google Classroom y en la Didáctica en Entornos Virtuales de Aprendizaje (DEVA), originando el modelo de educación en línea, que engrana la separación física del docente –estudiante y la mediación de herramientas tecnológicas. Esto implicó la saturación en los dispositivos y los tiempos laborales, debido a que el docente se adecuaba al tiempo de los estudiantes. A esto, otros actores involucrados, enmarcan los inconvenientes de conectividad:

(...) quizá fue tan horrible el impacto para nosotros, porque el papá quería que nosotros diéramos la seguridad de que iba a seguir la educación, cuando hay compañeros que no podía ni siquiera manejar el WhatsApp, que algunos de nosotros ni encender ni a apagar la computadora podíamos (EIC2, 2021, párr. 15).

(...) recibir las tareas era por WhatsApp y era terrible estar revisando cada semana, y los constantes mensajes de los estudiantes. Hasta once o doce de la noche contestándoles,

porque ya no era de poner límite de tiempo, sino lo que queríamos era estar conectados con los estudiantes, saber de qué ellos estaban ahí (...) (EGC1, 2021, párr. 13).

En mi caso, lo más complicado ha sido la conectividad, quizás al principio cuando inició la pandemia, igual redes sociales nada más nos tocó, porque era el único contacto que podíamos tener, en este caso WhatsApp o Facebook, pero de ahí fuimos de poco a poco (EGC4, 2021, párr. 15).

Por otro lado, la falta de una comprensión lectora, estimada como principal factor para no comprender la competencia del “razonamiento e interpretación científica”, abonando el poco o nulo saber de las bases matemáticas. “Ellos tienen poca comprensión lectora, es más que decir “ellos no entienden los números, no entienden matemática” (EIC17, 2021, párr.25).

Los docentes con una formación fragmentada, en una de las áreas de Ciencias Naturales, exterioriza la dificultad para el desarrollo de los contenidos programáticos, puesto que el enfoque curricular cambió por el de “Ciencias Integradas”. Este cambio ha sido significativo hasta la fecha, debido a que, el docente aún busca impartir sus clases desde una perspectiva de su formación inicial clásica, lo cual repercute en el aprendizaje en los estudiantes por la actual organización de los bloques de contenido del programa de estudio, a la vez que incide en la selección inadecuada de las estrategias metodológicas; con el agravante de que las formaciones continuas se enmarcan bajo en el enfoque de la formación clásica.

(...) mi idea original fue impartir dos horas de Física, dos horas de Química y dos horas de Biología para cubrir y llevarles también al alumno desde un inicio tuviera el conocimiento de las tres ciencias y pues así lo trabajé el primer periodo hasta que llegó la evaluación diagnóstica de parte del Ministerio de Educación. Cuando empezamos a ver la evaluación diagnóstica ahí me di cuenta que había sido un error hacerlo así... yo había perjudicado a los muchachos, porque les había dado de esa manera (EIC9, 2021, párr.101).

Sin embargo, no se puede afirmar que los docentes con la formación bajo el enfoque de Ciencia Integrada, sean mejores que aquellos formados bajo el enfoque clásico, ya que también presentan dificultades en el dominio de las áreas de la asignatura, apostándole que la formación inicial carece en formar con éxito; por lo que el docente debe buscar por otros medios la manera de comprender y superar sus deficiencias, y así desarrollar los contenidos. Sanmartí, (1999), con base a la formación docente, señala que “enseñar Ciencias en el momento actual es una profesión compleja, y necesita un buen proceso de formación para ejercerla con éxito. Los educadores deben estar preparados para promover en los jóvenes adolescentes el gusto y el esfuerzo por aprender Ciencias, y para desarrollar capacidades (...)”. (p.12).



“(…) La Química General siempre me costaba, porque me iba a los extremos o mucha teoría o demasiado los ejercicios y experimentaciones, entonces no lograba un balance”. (EIC13, 2021, párr. 11).

Finalmente, cabe señalar que el virus trajo consigo que la economía golpeará duramente a ciertas familias hasta el punto que los estudiantes optaran por un trabajo remunerado, a fin de contribuir al hogar o para adquirir paquetes de internet para sus dispositivos móviles, en vista de que las plataformas se convirtieron en canales de comunicación e información. Afectándose de forma significativa el proceso educativo de estos estudiantes en comparación al resto que mostraban una participación activa.

Tuve dos estudiantes que directamente me dijeron de la posibilidad de recibir las guías el fin de semana, porque habían encontrado un trabajo en el cual les estaban pagando... Estaban generando dinero que para ellos les servía obviamente para tener conectividad, porque de ahí se costeaban el internet para su celular, pero le impedía estar en las clases en el momento adecuado, entonces tocaba adaptarse uno y decirles “está bien”, el fin de semana el teléfono suena y suena con las actividades, pero tuvimos que hacerlo, por eso se convirtió en esa problemática (EGC5, 2021, párr. 31).

Para cotejar estas conclusiones, ver tabla 5 de los resultados del análisis cualitativo de la información recopilada respecto al segundo objetivo específico planteado.

Ahora, con respecto a la tercera pregunta de investigación: ¿cómo mejorar las estrategias metodológicas implementadas durante la pandemia en la enseñanza de las Ciencias Naturales del Bachillerato General, a fin de lograr un mejor desarrollo de las competencias curriculares? Puede responderse a partir del proceso reflexivo sobre la aplicación de las estrategias metodológicas en el contexto de pandemia por COVID-19, trascendiendo más allá de esta crisis, como una apuesta visionaria al desarrollo de las competencias de la disciplina de Ciencias Naturales, siendo estas:

En primer lugar, es esencial el cambio de actitud frente a la aplicación de las estrategias metodológicas; tanto los docentes como estudiantes deben estar convencidos de que son útiles y necesarias para el proceso de enseñanza –aprendizaje de la asignatura, porque funcionan como facilitadores del aprendizaje, y con ellas, adquirirán las habilidades que les permitirán desarrollar las competencias curriculares.

(…) hay uno que se divierte, yo le digo - ¿Qué te pasa? - Ya llevo tres preguntas para usted. El alumno, ya indaga antes, ya sabe qué tema -A quebrarme, le digo -Tres preguntas para usted, me dice. Entonces, ya él sabe y antes que él se sentaba y no sabía qué tema íbamos a abordar, entonces eso me ha encantado que ya ahora ya no solo yo enseño, ahora ellos se han formado, ya se educaron a este modelo y ese es el que para mí ha sido el mejor:

acercándolos a una de las herramientas, cualquiera que sea Classroom, Meet, Zoom, que ahora estamos utilizando (EIC2, 2021, párr. 24).

Seguidamente, acompañar las estrategias metodológicas con la instrucción que exponga cómo es que pueden aplicarse, en qué momento aplicarlas y por qué son útiles, ya que, conocer en qué situación conceptual y procedimental pueden aplicarse las estrategias, ayudará a que se conciben para otros contextos, situaciones o circunstancias de enseñanza. Esta línea de mejora, nace porque la experiencia docente dicta que ejercen su labor oscilando entre la planificación y la improvisación, y para éste último, necesita conocer a profundidad las estrategias metodológicas de enseñanza, de manera que, sea factible la personalización de las propuestas de actividades y enriquezca el proceso formativo. “Un momento dado como que la planificación que nosotros teníamos la tuvimos que alterar, porque vimos que muchas de las cosas que estaban planificadas no estaban funcionando con ellos y eso sí fue un gran reto” (EIC7, 2021, párr. 21).

Asimismo, esto se propone así, puesto que, en la revisión documental se visualiza el ciclo repetitivo en la selección y el uso de estrategias metodológicas para contenidos que no guardan relación alguna y demandan metodológicas de enseñanza pertinentes, conformes con el nivel de dominio de los conocimientos y aptitudes, y de los productos esperados (ver Tabla 6), por lo que enfatiza Quintero (2011, p.19) citado por Arguello y Sequeira (2016) que define las estrategias metodológicas como aquellas que permiten identificar principios y criterios, a través de métodos, técnicas y procedimientos que constituyen una secuencia ordenada y planificada permitiendo la construcción de conocimientos durante el proceso de enseñanza y aprendizaje (p.17).

En el contexto de la clase, se trata de tener las máximas opciones que sean posibles ante determinadas situaciones que puedan darse, sobre todo si se trata de la educación en línea, para que sepan los docentes seleccionar la más idónea y llevarla a cabo para conseguir la consecuencia del desarrollo de las competencias que la disciplina demanda. Ahora, con la era digital, es una gama de posibilidades que tiene el docente para crear entornos cada vez distintos y motivadores, obteniendo el máximo potencial las nTIC, ya que utilizarlas, es la mejor estrategia metodológica para dar clases en línea. Así como hizo mención un informante:

Para empezar, como esto nos tomó en imprevisto a todos, yo ya tenía ciertas habilidades con Google Classroom; entonces, me aferré a ella para poder adaptar la clase presencial. Obviamente una clase virtual es totalmente distinta a una clase presencial, dentro de mis haberes la primera idea fue buscar recursos, simuladores. Buscar presentaciones, recurso en PDF, los formularios, Meet incluso, Google Meet para poder tener herramientas y no perder la continuidad de la formación, de la educación (EIC14, 2021, párr. 23).

Otra propuesta de mejora de las estrategias metodológicas de enseñanza a fin de lograr un mejor desarrollo de las competencias curriculares, es emplearlas para los distintos momentos de la secuencia didáctica y para los diferentes propósitos pedagógicos, ya sea durante el sondeo de conocimientos previos, para motivar, al desarrollo o en apoyo de los contenidos curriculares, de exploración, para la reflexión de manera colectiva, como incentivo para la discusión, de enlace entre los presaberes y la nueva información que deberá aprender el estudiante. Esta propuesta en su forma de implementación surge porque las estrategias metodológicas tienen la ventaja que son flexibles y adaptativas, y son aspectos que el docente debe aprovechar, para que el continuo intento de querer trasladar o adaptar la educación tradicional de la enseñanza presencial hacia el entorno virtual, la monotonía en la implementación de las estrategias metodológicas, no resulten ser un auto sabotaje que impidan desarrollar las competencias curriculares.

(...) de un vídeo y de ese vídeo rapiditos ellos hacen su concepto, sacamos conceptos, y evaluamos, porque ahora utilizamos lo cuestionario Google que con dos preguntitas (...)” (EIC2, 2021, párr. 22).

Normalmente cuando les doy clase a los muchachos en la escuela, normalmente yo llevo una presentación siempre en Power Point por la ayuda de la imagen y muchas otras cosas, que es mucho más fácil que estar haciendo dibujitos. Entonces, este siempre les llevo una presentación acompañada de algunos vídeos más la parte explicativa que como docentes se hace” (EIC18, 2021, párr. 24).

Por lo general, las estrategias metodológicas de enseñanza tienden a emplearse de forma individualizada, pero pueden ser usadas combinadas, ya que las modalidades de enseñanza así lo permiten. Tal como lo afirma este informante: “me apoyé mucho en actividades de modalidades flexibles. Ellos trabajan con módulos y esos módulos suelen tener una serie de actividades que están previamente diseñadas para que los estudiantes puedan inferir a partir de imágenes, vayan practicando una especie de autoconstrucción de sus conocimientos” (EIC10, 2021, párr. 19). Tanto así, que inclusive su persistencia no sólo puede ser ocasional, sino que puede fomentarse la rutina en el empleo, para que contribuya a mejorar el desarrollo de las competencias en la disciplina por medio de su constancia en los momentos didácticos. En las journalizaciones que cedieron algunos informantes, se visualiza la secuencia o proceso didáctico, así: inicio, presaberes, presentación de situaciones problemáticas y de contenido, cierre de la clase y las actividades de consolidación (ver Tabla 6), pero falta el espíritu enriquecedor que refleje una constancia en el uso de la diversidad de estrategias metodológicas.

Por último, las estrategias metodológicas pueden basarse en procedimientos en torno a las experiencias propias, vivencias, desafíos, juego de roles, reflexión de situaciones del entorno; de tal forma, que contribuyan al autoaprendizaje. Si las estrategias de enseñanza están centradas

en el desarrollo del pensamiento y el razonamiento crítico, será factible que estas competencias u otras afines sean fortalecidas en los estudiantes. Sanmartí (1999), manifiesta que desde tiempos ambiguos se enseña la ciencia partiendo del análisis, problemas y ejemplos solo en el contexto escolar, mismos que son dificultosos para la transferencia de análisis o de las explicaciones en los estudiantes (p. 39). Mientras se desarrolle el contenido y que nada más se vea a la escuela para un solo fin: evaluar; los contenidos serán antes de evaluación y no para la consecución de manera permanente de los conocimientos científicos a largo plazo.

## CAPITULO VI. RECOMENDACIONES

Las conclusiones nos conducen a plantear recomendaciones a los actores involucrados en la educación acerca de las estrategias metodológicas que se desarrollan para la enseñanza de las Ciencias Naturales en Educación Media, para contribuir a la mejora del aprendizaje en esta materia.

Al MINEDUCYT:

- Diseñar los programas de estudio para la disciplina de las Ciencias Naturales, las guías docentes y los materiales de texto para los estudiantes, de la próxima transformación curricular, acordes a las actualizaciones curriculares, científicas y tecnológicas, ya que, sabemos lo importante que es para que el gobierno ajustarse al mundo que avanza tan rápidamente; deben aprovecharse las ventajas que brindan los cambios sociales, económicos, culturales, políticos y educativos mediante las TIC. Conllevará a nuevas estrategias metodológicas para el logro del desarrollo de competencias curriculares.
- Adoptar el enfoque integrador en el área de las Ciencias Naturales, ya que, el currículo actual lo permitiría en vista de que se han efectuado importantes esfuerzos por que se desarrolle una metodología constructivista, basada en el aprendizaje significativo, que lo convierte en el marco de acción idóneo para ejecutar el enfoque propuesto. Aparte de, es importante reconocer, que las disciplinas que conforman las Ciencias Naturales no pueden divorciarse para la explicación de los fenómenos naturales.
- Plantear indicadores de logro cuya especificación del estándar de aprendizaje potencie el desarrollo de la competencia totalmente, puesto que, actualmente manifiesta hasta tres niveles de desarrollo para cada competencia planteada, y lo que se busca es que el proceso sea enriquecedor para los estudiantes y docentes, por tanto, se trata que la relación será 1:1 respecto a la actividad y la competencia, que se estará evaluando por medio del indicador de logro planteado.
- Construir su propio laboratorio virtual, plataformas y simuladores interactivos para las Ciencias Naturales, ya que, sería una forma de cómo los docentes y estudiantes se pueden beneficiar de los avances tecnológicos y recursos pedagógicos. Si bien es cierto que, estos no sustituyen a los laboratorios escolares tradicionales, es otra metodología para que el estudiantado obtenga conocimientos teóricos y prácticos con elementos multimedia. Asimismo, si se adiciona la gratuidad y accesibilidad en los dispositivos que está entregando, los estudiantes podrían estar en constante interacción con éstos.
- Continuar con la distribución de material didáctico escrito y audiovisual a través de los distintos medios de comunicación social, pero con la incorporación de las sugerencias

al docente que indique cómo es que pueden aplicarse, en qué momento aplicarlas y el por qué son útiles las estrategias metodológicas.

- Fortalecer la capacidad instalada del equipo administrativo y docentes de los centros educativos que poseen laboratorios escolares en Ciencias Naturales para aprovechar adecuadamente los recursos, como su disposición final, puesto que, en la mayoría de los casos, tienen mobiliario, sustancias químicas e instrumentación suficiente para que puedan realizar las prácticas experimentales. Además, fomentar la utilización correcta de los laboratorios, dotación de suministros básicos, salud y seguridad ocupacional, y la formación docente, elementos fundamentales para reactivar los laboratorios.
- Activar la elaboración del Observatorio de los Centros Educativos Públicos y Privados Subvencionados de El Salvador, para que, los Directores/as de cada uno de los centros educativos se responsabilicen en informar sobre la necesidad de incorporar a docentes que impartan Ciencias Naturales.
- Mantener el enfoque de Ciencia Integrada, por medio de la actualización curricular de los planes de estudio de profesorado y en concordancia a la transformación del eje de la revolución industrial 4.0. A fin de optar a la cercanía del método científico y ser parte del entendido de enseñar las ciencias haciendo ciencias; ya que, a pesar de presentar un enfoque por competencias; se caracterizan por la ausencia de tecnología, haciendo énfasis conceptual y no pretendiendo dar ciencia. De esta manera, la formación inicial del profesorado no quede escueta, al contrario, se amplíen a una ruta de aprendizaje que emule el trabajo científico, ya que, el cambio curricular de los profesorados es la clave para contribuir a la búsqueda del involucramiento activo de parte del docente en una cultura científica al servicio de los aprendizajes, pues actualmente, el desarrollo de la ciencia y la tecnología, son aspectos fundamentales para el avance económico, social y humano de un país.

Al INFOD:

- Generar procesos de formación continua docente tanto para docentes formados con el enfoque clásico y de Ciencia Integrada en las áreas especializadas de Física, Química, Biología y Geociencias, así como se dio la iniciativa con la formación docente en 2014 a 2019, cerciorándose que los docentes certificados de aquél entonces, continúen con el seguimiento de las áreas no formadas, así como en la formación en otras disciplinas complementarias, de tal manera que, desarrollen las competencias en virtud de un docente integral de Ciencias Naturales, conocedor de todas las áreas que comprende la disciplina. Asimismo, la formación de estrategias metodológicas debe ser flexible, contextualizada, y adaptable para que el docente pueda afrontar autodidácticamente

los cambios socioeducativos, sin esperar pasivo las instrucciones gubernamentales en educación; que con sus habilidades puedan transformar y mejorar la calidad educativa.

- Diseñar una propuesta de procesos formativos bajo el enfoque integrador del área de las Ciencias Naturales, incluyendo el diseño de actividades didácticas experimentales y evaluativas desde la perspectiva de este enfoque.
- Reforzar la formación docente en la Ciencia Integrada, de manera que, logre unificar los conocimientos específicos de las disciplinas que constituyen las Ciencias Naturales, que permita explicar a sus estudiantes los fenómenos desde una mirada unitaria de la naturaleza y no desde una visión fragmentada y descriptiva de contenidos, puesto que esto facilitará la comprensión de los avances de una disciplina inacaba y constante actualización.
- Continuar diseñando e implementando formaciones continuas docentes acerca del uso de plataformas y entornos virtuales, contribuyendo así a la actualización e innovación en la práctica docente ante la nueva era digital. Asimismo, fundar espacios de práctica de actualización en herramientas tecnológicas a los estudiantes, a raíz de que el Estado ha visionado la dotación de laptop al sector estudiantil.

A los centros educativos:

- Brindar apertura, sin consecuencias, a que los docentes reciban jornadas de formación sobre aspectos relacionados a las estrategias metodológicas que sirvan de apoyo para que se impartan las clases en sus distintas modalidades, ya sea gubernamentales o del resultado de la gestión para el financiamiento de las capacitaciones a docentes.
- Gestionar materiales de apoyo sobre el diseño e implementación de las estrategias de enseñanza al MINEDUCYT, así como, del desempeño docente para que dejen a un lado el modelo de enseñanza tradicional, que no está acorde a los avances socioeducativos, y se apeguen al modelo constructivista, por competencias y resolución de problemas.
- Asignar docentes de la especialidad de Ciencias Naturales para impartir la asignatura y no especialistas de otras asignaturas, ya que durante la realización de las entrevistas se encontraron a docentes graduados de otras especialidades que están impartiendo las Ciencias Naturales. Estos otorgaban respuestas vagas y sin fundamento científico, evidenciando sus grandes vacíos con respecto a la implementación de las estrategias metodológicas para desarrollar contenidos de la asignatura. Lo antes descrito, implica gestionar o contratar docentes especialistas en Ciencias Naturales, de esa manera, se fortalecerá el aprendizaje; ya que la adquisición del conocimiento de su especialidad permitirá ejecutar diversas opciones metodológicas que le permita una plasticidad en la forma de enseñar, tal como, resolución de problemas, prácticas experimentales y el acercamiento a una educación más tecnológica y científica.

- Comprometer al cuidado de los laboratorios escolares, tanto en la infraestructura, el equipo y la instrumentación, las colecciones, las sustancias químicas, los suministros básicos como en la provisión de dichos recursos y la asignación de un laboratorista o docente encargado con formación en el manejo de los laboratorios escolares.

A los docentes:

- Elaborar su propio material escrito y audiovisual, personalizándolas con las estrategias metodológicas de enseñanza que considere idóneas a su grupo estudiantil con base a su contexto, necesidades educativas, estilos y ritmos de aprendizaje, conocimientos y experiencias previas, así el proceso de enseñanza–aprendizaje resultará significativo. En esta línea, es importante que se seleccione las estrategias metodológicas que han sido funcionales, asertivas en los meses de educación a distancia que pudiesen ser trasladadas a la presencialidad.
- Participar en formaciones desarrolladas por entidades privadas y públicas, acerca de las estrategias metodológicas que sirvan de apoyo a las modalidades educativas, que contribuya al desarrollo de las competencias curriculares.
- Realizar planificaciones didácticas volviendo las clases en función de dos momentos: sincrónico y asincrónico. Así, el tiempo en que el estudiante pase en la escuela sea aprovechado al máximo para que participe en la toma de contacto, ponencias, discusiones, puestas en común, realización de prácticas experimentales y, cuando se encuentre en su casa, contemple actividades para el fortalecimiento de habilidades complementarias a las necesarias en la disciplina de las Ciencias Naturales, como las lecturas, resúmenes, modelaje, ensayos, demostraciones, ejercicios matemáticos.
- Impulsar la practicidad de las Ciencias Naturales mediante la demostración y modelaje experimental, comprendiendo que la plasticidad de los fenómenos de la naturaleza los hace susceptibles a que sean manipulados y reproducidos a pequeña escala, y que el entorno cotidiano es un potencial laboratorio. Es necesario que establezca situaciones que permitan desarrollar habilidades para la resolución de problemas por medio de la interdisciplinariedad.

A la Política Nacional de Desarrollo Profesional Docente:

- Cumplir con lo establecido en la política con respecto a favorecer en la realización de investigaciones científicas; así como, difundir los requerimientos para la incorporación voluntaria de instituciones educativas públicas localizadas en distintos contextos para acreditarse como centros de práctica docente experimental (MINEDUCYT, 2012, p. 33), considerándose que la asignatura de Ciencias Naturales es una de las más complejas a desarrollar y, la existencia de un Centro de Práctica Docente Experimental sería idóneo



para una formación continua a los especialistas de la asignatura en sus diversas áreas, para fortalecer la aplicabilidad de estrategias metodológicas y generar en el estudiante de Educación Media un conocimiento científico aplicado.

- Establecer entre sus líneas de acción el desarrollo de las competencias tecnológicas en sus procesos de formación inicial, ya que, solo se halla estipulado entre las estrategias de la formación continua docente.
- Orientar los ejes estratégicos de la formación inicial y continua docente en cómo va a facilitar la construcción de la información centrada en la conceptualización, procesos experimentales y estrategias de comunicación. Dada la particularidad de las Ciencias Naturales, es importante que la docencia se encuentre continuamente actualizándose e innovando sus estrategias metodológicas de enseñanza, ya que debe ir de la mano a tono con los avances académicos, científicos y tecnológicos, como, de las herramientas que puedan serle útiles para desarrollar sus clases que fortalezcan los conocimientos, y por supuesto, que motive y capte la atención del estudiante.
- Considerar la formación inicial y continua de los docentes en Ciencia Integrada cuya visión de la persona sea un sujeto integral, que puede ser desarrollada su potencialidad y ser un ente transformador de la sociedad. Concebir al docente de Ciencias Naturales como un facilitador que domina su disciplina y que a través de su enseñanza permita alcanzar una educación de calidad, eficiente y válida. Esto exige un perfil docente que priorice el aprendizaje significativo, construya un clima favorable para el desarrollo de las potencialidades cognitivas, habilidades y destrezas, facilite la desconstrucción y la construcción de conocimientos, y propicie un aprendizaje con un enfoque integrador.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ames, E. et al (2020). *La educación en Ciencias con enfoque de competencias en el contexto de crisis*[webinar]. Perú.
- Aguilar, G. (1995) *Reforma Educativa en Marcha en El Salvador. Un Vistazo al Pasado de la Educación en El Salvador. Documento I*. El Salvador.
- Arguello, B. y Sequeira, M. (2016) *Estrategias metodológicas relacionadas a la enseñanza-aprendizaje de la geografía e historia en la Educación Secundaria Básica*. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Nicaragua. <https://bit.ly/3oZDzvQ>
- Balcázar, P. et al (2013) *Investigación cualitativa*. Universidad Autónoma del Estado de México. México.
- Bukele, N. (2019) *Educación. Plan Cuscatlán*. <https://bit.ly/3hA0XMn>
- Brunner, J., Elacqua, G. (2003). *Informe Capital Humano en Chile*. Universidad Adolfo Ibáñez. Chile
- Constitución de la República de El Salvador (1983) El Salvador. <https://bit.ly/3dVMXvU>
- Crispín, M. et al (2012) *Guía del docente para el desarrollo de competencias*. Universidad Iberoamericana C.M. México. <https://nanourl.org/F02>
- Díaz, J. (2018) *Aprendizaje de las matemáticas con el uso de simulación*. Sophia 14 (1); 22-30.
- Domínguez, M. (2019) *Neuroeducación: Elemento para potenciar el aprendizaje en las aulas del siglo XXI*. Universidad de Cuautitlán Izcalli. México. <https://nanourl.org/vqW>
- Escamilla, M. (1981) *Reformas Educativas. Historia Contemporánea de la Educación Formal en El Salvador*. Editorial Impresos Públicos. El Salvador.
- Fábregues, S., Meneses, J. y Rodríguez, D. (2016) *Técnicas de investigación social y educativa*. Editorial UOC. España.
- Fernández, A., Carrasco, A. (2000) *La educación y su reforma: El Salvador 1989 -1998*. USAID: FEPADE; Ministerio de Educación. San Salvador, El Salvador.
- Fernández, A. (2007) *El docente y su formación: ¿el peor problema y la mejor solución de educación?* Volumen 65, Número 723.ECA Estudios Centroamericanos. El Salvador <https://bit.ly/2RhezU6>
- Flores, J. et al (2017) *Estrategias Didácticas para el Aprendizaje Significativo en Contextos Universitarios*. Universidad de Concepción. Chile.

- FUSADES (2015) *El Estado de las Políticas Públicas Docentes*. INTER –AMERICAN DIALOGUE. El Salvador. <https://bit.ly/3GY4KiO>
- GECTI (s.f.) *1. Resolución de problemas. Componentes del enfoque CTI en Matemática*. Ministerio de Educación. El Salvador. <https://nanourl.org/29e>
- Gómez, A. (2011) *Una genealogía de la educación en El Salvador*. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, Centro de Estudios Educativos. México.
- Gurdián-Fernández, A. (2007) *El Paradigma Cualitativo en la Investigación Socio-Educativa*. Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana (CECC) y Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI). Costa Rica.
- Hernández, C. (2005) *¿Qué son las competencias científicas?* Foro Educativo Nacional. <https://nanourl.org/26J>
- Ibáñez, F. (2020) *Educación en línea, virtual, a distancia y remota de emergencia, ¿Cuáles son sus características y diferencias?* Instituto para el Futuro de la Educación. México.
- Icart, M. (2006) *Elaboración y presentación de un proyecto de investigación y una tesina*. Impresión Gráficas Rey, S.L. España. <https://nanourl.org/bo1>
- INACAP (2017) *Manual de Estrategias Didácticas: orientaciones para su selección*. Ediciones INACAP. Chile.
- Jaramillo, L. (2019) *Las ciencias naturales como un saber integrador*. Sophia: Colección de la Educación, 26(1), pp. 199-221.
- López, A. y Tamayo, O. (2012) *Las prácticas de laboratorios en la enseñanza de las Ciencias Naturales*. Revista latinoamericana de Estudios Educativos. Colombia. <https://www.redalyc.org/articulo>
- Luna, O. y Candray, J. (2019) *Formación docente en El Salvador: Implicaciones en la educación salvadoreña*. Realidad y Reflexión 50. Instituto de Ciencia, Tecnología e Innovación (ICTI). El Salvador. <https://bit.ly/3mDKPMX>
- Martínez, A. (2010). *Diagnóstico del estado actual del laboratorio de química del Instituto Nacional Gral. Francisco Morazán (INFRAMOR) y propuesta para el uso y descarte de los reactivos químicos*. Universidad Centroamericana José Simeón Cañas. El Salvador.
- Martínez, A. et al (2018) *Informe LEC 2018: Estado de los Laboratorios Escolares de Ciencias Naturales en El Salvador*. Ministerio de Educación de El Salvador. El Salvador.
- MINEDUCYT (1996) *Ley General de Educación*. El Salvador. <https://bit.ly/32msniq>

- MINEDUCYT (1999) *Fundamentos curriculares de la educación nacional*. El Salvador. <https://bit.ly/3mOuULT>
- MINEDUCYT (2008a) *Currículo al Servicio del Aprendizaje. Aprendizaje por competencias*. El Salvador. <https://bit.ly/3uTgBbF>
- MINEDUCYT(2008b) *Programa de Estudio de Ciencias Naturales de Educación Media*. El Salvador. <https://bit.ly/3aelHYf>
- MINEDUCYT (2012) *Política Nacional de Desarrollo Profesional Docente*. El Salvador. <https://bit.ly/2OPG6v3>
- MINEDUCYT (2015) *Evaluación al servicio del Aprendizaje y del Desarrollo por Competencias*. El Salvador.
- MINEDUCYT (2018) *Observatorio MINED 2018. Sobre los Centros Educativos Públicos y Privados Subvencionados de El Salvador*.El Salvador.
- MINEDUCYT (2019a) *Documento informativo para Directores, Docentes y Estudiantes de Educación Media. Prueba de Aprendizaje y Aptitudes para Egresados de Educación Media. PAES 2019*. El Salvador. <https://bit.ly/3saJAJ5>
- MINEDUCYT (2019b) *MINED inicia proceso de construcción de Política de Profesionalización Docente*. El Salvador. <https://bit.ly/3ac3LNR>
- MINEDUCYT (2019c) *INFORME LEC 2018: Estado de los Laboratorios Escolares de Ciencias Naturales en El Salvador*. El Salvador.
- MINEDUCYT (2019d) *Base de Datos por Centros Escolares -Censo Escolar Inicial*. El Salvador. <https://bit.ly/32UwGSi>
- MINEDUCYT (2020a) *Ministerio de Educación presenta resultados socioemocionales de la prueba AVANZO*. El Salvador.
- MINEDUCYT (2020b) *Ministra de Educación verifica entrega de orientaciones pedagógicas para los estudiantes de colegios privados*. El Salvador. <https://bit.ly/3e4jhva>
- MINEDUCYT (2020c) *MINED trabaja en la digitalización de la educación*. El Salvador. <https://bit.ly/37vn0iS>
- MINEDUCYT (2020d) *MINED entrega a direcciones departamentales las nuevas guías para segunda fase de la Continuidad Educativa*. El Salvador. <https://bit.ly/3fxnl7d>
- MINEDUCYT (2020e) *Ministra de Educación lanza franja educativa de televisión y radio*. El Salvador. <https://bit.ly/2N2tfRH>
- MINEDUCYT (2020f) *Normativa transitoria para las evaluaciones de promoción de estudiantes durante el año lectivo 2020 y la continuidad educativa 2021*.El Salvador.

- MINEDUCYT (2021a) *Docentes certificados de Ciencias Naturales de Educación Media del Plan Nacional de Formación Docente 2014 -2019*. El Salvador.
- MINEDUCYT(2021b) *Una aproximación metodológica innovadora para la evaluación cuantitativa de contenidos programáticos de asignatura en un currículo heterogéneo: caso de la Educación Científica Básica en El Salvador* [aún no está publicado]. El Salvador.
- MINEDUCYT (2021c) *Centros Educativos con Laboratorios Escolares a nivel nacional 2014 -2018*. El Salvador.
- PREAL (2006) *Cantidad sin calidad: un informe de progreso educativo en América Latina*. PREAL (Programa de Promoción de la Reforma Educativa en América Latina y El Caribe). Chile.
- Quesada, R. (2006) *Evaluación de los aprendizajes en la educación a distancia “en línea”*. RED – Revista de Educación a Distancia. México.
- Sanmartí, N. (1999) *Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria*. Editorial Síntesis, S. A. España.
- Tacca, D. (2011) *La enseñanza de las Ciencias Naturales en la Educación Básica*. Investigación Educativa. Universidad Nacional Mayor San Marcos.
- Universidad Tecnológica de El Salvador (2020) *Evaluación de las acciones del Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología, ante la situación provocada por la pandemia del COVID-19*. El Salvador. <https://bit.ly/3cZ1N47>
- Vargas, M. (2017) *Recursos educativos didácticos en el proceso enseñanza aprendizaje*. Educación Médica Continua. Bolivia. <https://nanourl.org/CIK>

## ANEXOS

### Anexo 1. Guía de entrevista semiestructurada a docentes

#### UNIVERSIDAD CENTROAMERICANA “JOSÉ SIMEÓN CAÑAS”



#### Tema: ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES EN EL BACHILLERATO GENERAL DURANTE EL COVID-19

#### Datos generales de los docentes que participaron en la entrevista

Nombre:	Edad:
Título académico que posee: Lugar de obtención del título académico: Enfoque de la formación académica (clásica o Ciencia Integrada):	Centro educativo donde labora: Tiempo de laborar en el centro educativo: Tiempo de ejercer la docencia:
Capacitación/es de especialización en Ciencias Naturales: Año/s de obtención:	¿El centro educativo tiene laboratorio escolar? ¿Está en funcionamiento?
¿Considera que existe un área dentro de las Ciencias Naturales que se le dificulte desarrollar?	

#### Guía de preguntas a docentes

1. Podría mencionarnos, ¿cuáles fueron las estrategias metodológicas que utilizó para impartir la asignatura de Ciencias Naturales durante la pandemia?
2. ¿Cómo fue su experiencia al emplear las estrategias dispuestas por el MINEDUCYT y procurar desarrollar las competencias del Programa de Estudio con sus estudiantes durante la pandemia?
3. ¿Qué enfoques le resultaron efectivos para desarrollar las clases y actividades?
4. ¿Qué relación existe en la selección de las estrategias metodológicas con los resultados académicos?
5. ¿Cómo se podrían realizar actividades que le permitan conocer cómo aprenden Ciencias Naturales sus estudiantes en la educación a distancia?
6. ¿Qué dificultades/problemáticas identificó para desarrollar el razonamiento e interpretación científica en los estudiantes?

7. Podría explicarnos, ¿cómo los estudiantes estuvieron realizando las prácticas experimentales estipulado en el currículo?
8. ¿Cómo fue el acompañamiento que brindó a sus estudiantes para la realización de las prácticas experimentales?
9. ¿Qué estrategias metodológicas se podrían desarrollar para lograr que las competencias curriculares sean desarrolladas?
10. ¿A qué recursos educativos deben de tener acceso los docentes y estudiantes para garantizar la eficacia de las estrategias metodológicas?
11. ¿Cómo se puede vincular su propuesta de estrategias metodológicas con la Política Nacional de Profesionalización Docente vigente?
12. Desde su valoración ¿qué rol debería jugar la innovación de recursos tecnológicos con la creatividad dentro de la implementación de las estrategias metodológicas?
13. ¿Cómo podría trascender la actualización de las estrategias metodológicas fuera del contexto de pandemia?

**Anexo 2. Guía de entrevista a grupo focal**

**UNIVERSIDAD CENTROAMERICANA “JOSÉ SIMEÓN CAÑAS”**



**Tema: ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES EN EL BACHILLERATO GENERAL DURANTE EL COVID-19**

**Datos generales de los docentes que participar**

Nombre:	Edad:
Título académico que posee: Lugar de obtención del título académico: Enfoque de la formación académica (clásica o Ciencia Integrada):	Centro educativo donde labora: Tiempo de laborar en el centro educativo: Tiempo de ejercer la docencia:
Capacitación/es de especialización en Ciencias Naturales: Año/s de obtención:	¿El centro educativo tiene laboratorio escolar? ¿Está en funcionamiento?
¿Considera que existe un área dentro de las Ciencias Naturales que se le dificulte desarrollar?	

**Guía de preguntas a grupo focal**

1. ¿Cuáles fueron las estrategias metodológicas del MINEDUCYT durante la pandemia?
2. ¿Consideran que el estudiante ha tenido la oportunidad de aprender Ciencias Naturales durante la pandemia con estas estrategias metodológicas?
3. ¿Qué estrategias metodológicas emplearon para desarrollar las competencias que se establecen en los Programas de Estudio?
4. ¿Cuáles son los enfoques que aplican en su planificación didáctica y en el diseño de las actividades para generar un aprendizaje significativo en sus estudiantes?
5. ¿Cómo ha sido su experiencia de realizar el método de trabajo experimental con sus estudiantes?
6. Desde su valoración, ¿los Programas de Estudios de Ciencias Naturales son un recurso didáctico que favorece satisfactoriamente el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes?
7. ¿Qué dificultades/problemáticas identificó dentro de la educación a distancia en el desarrollo de las estrategias metodológicas?



8. ¿Qué estrategias metodológicas podrían aplicarse en las clases a fin de que los estudiantes accedan al conocimiento científico?
9. ¿A qué recursos deben de tener acceso tanto docentes como estudiantes para garantizar el desarrollo de las competencias curriculares en Ciencias Naturales?

**Anexo 3.** Guía de preguntas de la revisión documental

**UNIVERSIDAD CENTROAMERICANA “JOSÉ SIMEÓN CAÑAS”**



**Tema: ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES EN EL BACHILLERATO GENERAL DURANTE EL COVID-19**

1. ¿Qué competencias específicamente se desarrollaron con los estudiantes durante la jornada de clase y la realización de las prácticas experimentales?
2. ¿Qué enfoques se aplicaron en la planificación didáctica y diseño de las actividades para generar un aprendizaje significativo en los estudiantes?
3. ¿Cómo fueron planificadas las jornadas de clases de Ciencias Naturales?
4. ¿Cómo fue el diseño de las experimentaciones prácticas que se realizaron con los estudiantes para solventar la complejidad de su desarrollo conceptual?