

**Universidad Nacional
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Escuela de Ciencias Biológicas
Escuela de Química
Departamento de Física
Centro de Investigación y Docencia en Educación, División de Educología
Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias**

Informe Escrito Final

Retos generados por la pandemia del Covid-19 en la implementación de estrategias de mediación pedagógica bajo la modalidad a distancia durante la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en un colegio público de San José

"Tesis de graduación" presentado como requisito parcial para optar al grado de Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias

Jessica Carvajal Serrano (115250127)

Campus Omar Dengo

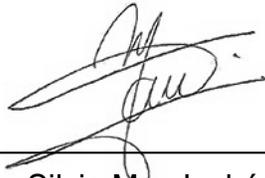
Heredia, Costa Rica

2021

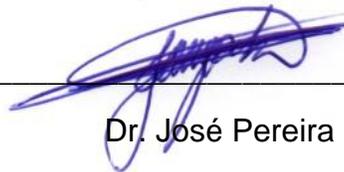
Este trabajo de graduación fue ___APROBADO___ por el Tribunal Examinador de la Escuela de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional, como requisito parcial para optar por el grado de Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias.

Pablo Blanco V.

M.Sc. Pablo Blanco Vargas
Representante, Decano, quién preside



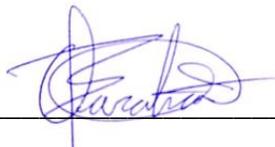
M.Sc. Silvia Mau Incháustegui
Representante Unidad Académica



Dr. José Pereira Chaves
Tutor



M.Ed. Irán Barrantes León
Asesor



M.Sc. Oscar Barahona Aguilar
Invitado especial

Índice

Resumen	i
Agradecimiento	ii
Dedicatoria	iii
Índice cuadros	iv
Índice figuras	v
Abreviaturas o acrónimos	vi
Capítulo I: Introducción	1
1.1 Antecedentes	1
1.1.1 Estrategias de mediación pedagógicas bajo modalidad a distancia	1
1.1.2 Recursos de mediación pedagógica bajo la modalidad a distancia	6
1.1.3 Enseñanza de las ciencias naturales	11
1.1.4 Retos presentes en el proceso de enseñanza y aprendizaje	15
1.2 Justificación	18
1.3 Planteamiento del problema	19
1.4 Objetivos	20
1.4.1 Objetivo General.....	20
1.4.2 Objetivos específicos.....	20
Capítulo II: Marco teórico	21
2.1. Educación en Costa Rica	21
2.2. Enseñanza y aprendizaje de las ciencias	22
2.3. Mediación pedagógica	25
2.3.1. Estrategias de mediación pedagógicas en la enseñanza de las ciencias	26
2.3.2. Estrategias de mediación pedagógica bajo la modalidad a distancia	27
2.4. Modalidad educativa	30
2.4.1. Presencial	30
2.4.2. A distancia	31
2.4.3. Virtual.....	32
2.4.4. Semi Presencial	35
2.5. La pandemia del Covid-19 y su impacto en el sector educativo	36
Capítulo III: Marco metodológico	40
3.1. Paradigma	40
3.2. Enfoque	40

3.3. Diseño de investigación	41
3.4. Categoría de análisis	41
<i>3.4.1. Retos de profesores (as) y estudiantes en la implementación de estrategias de mediación pedagógica bajo la modalidad a distancia</i>	41
<i>3.4.2. Estrategias de mediación bajo la modalidad a distancia</i>	42
<i>3.4.3 Alternativas de estrategias de mediación pedagógica</i>	43
3.6. Objeto de estudio	44
3.7. Población y muestra	44
3.8. Descripción de instrumentos	44
<i>3.8.1 Entrevista</i>	45
<i>3.8.2 Cuestionario</i>	45
3.9. Criterios de validación de instrumentos	46
3.10. Descripción de análisis	46
Capítulo IV: Resultados, análisis e interpretación	47
Capítulo V: Conclusiones y recomendaciones	116
Referencias	119
Anexos	131
Anexo 1: Coherencia	131
Anexo 2: Instrumentos	135
<i>2.1 Entrevista semiestructurada a docentes</i>	135
<i>2.2 Cuestionarios para docentes</i>	138
<i>2.3 Cuestionario para estudiantes</i>	144

Resumen

Con la aparición de la pandemia del Covid-19 a nivel mundial se generó una crisis en todos los sectores que componen una sociedad, la educación se vio afectada directamente forzando el cierre de todas las instituciones y encontrar una manera de dar continuidad al proceso de enseñanza y aprendizaje, debido a esto se realizó la siguiente investigación que tiene como objetivo análisis los principales retos que se generaron en la implementación de estrategias de mediación pedagógica en las clases de ciencias de educación media de un colegio públicos de San José, Costa Rica. La migración del modelo de educación presencial a la educación a distancia trajo consigo diversos retos como falta de recursos, problemas de comunicación y conectividad, el uso y manejo de recursos y herramientas tecnológicas y el diseño de estrategias que se acoplaran a la educación a distancia, estos retos mencionados afectaron de forma directa a las personas docentes y estudiantes. Plataformas como Zoom, WhatsApp, Microsoft Teams, correo electrónico fueron necesarios para dar continuidad al proceso de enseñanza, además de la implementación de sitios como Mindomo, Canva, YouTube, Kahoot, entre otras para la creación de clases que fueran entretenidas y llamativas para así llamar la atención de los estudiantes y no frenar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Agradecimiento

En primer lugar, doy gracias a Dios por haberme permitido llegar hasta donde hoy me encuentro a mi mamá Luisa Serrano Serrano por siempre haber creído en mí y apoyarme hasta en la más mínima decisión, a mi papá Leslie Carvajal Fernández que hoy desde cielo está feliz orgulloso de este logro y que sin ellos no hubiera podido salir adelante, además de mis hermanas María José y Arian y cuñado José que me ayudaron en todo momento y a mi amiga María Celeste Campos Salazar ella fue un gran apoyo y ayuda en los momentos más difícil de este proceso. También debo agradecer al profesor José Miguel Pereira Chaves que como tutor fue excepcional y estuvo para cada momento que en que lo necesite. Por otro lado, al profesor Irán Barrantes León y Marcelo Prieto Murillo que fueron también un gran apoyo en el proceso de construcción de este trabajo. Agradezco también a la profesora Hellen Quesada Solís por toda la ayuda que me brindó. Doy gracias a cada persona que de una y otra manera contribuyeron con su granito de arena y estuvieron conmigo en esta odisea he hicieran de esta más llevadera.

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mi familia Luisa mi mamita y mis dos gordas Che y Ari principalmente por todo su apoyo y a mi cuñado favorito José y especialmente a mi papito Leslie que hoy me cuida desde el cielo, a mi tío que a pesar de todo siempre estuvo ahí para ayudarnos y a toda esa persona que ayudaron para que hoy finalice esta etapa.

Índice cuadros

Cuadro 1. Estrategias y recursos empelados por las personas docentes en tiempos de pandemia.....	43
Cuadro 2. Retos que se generaron bajo la modalidad a distancia durante el desarrollo de las clases de Ciencias.	51
Cuadro 3. Carencias de las personas docentes de ciencias en la aplicación de planeamientos bajo la modalidad a distancia.....	54
Cuadro 4. Retos de los estudiantes bajo la modalidad a distancia. (n=60)	64
Cuadro 5. Estrategias que implementarán los estudiantes al planear clases bajo la modalidad a distancia. (n=60)	77

Índice figuras

Figura 1. Retos durante el proceso de enseñanza y aprendizaje bajo la modalidad a distancia expresada por las personas docente (n=3).....	50
Figura 2. Retos de los docentes en el desarrollo de las clases de ciencias. (n=3)	60
Figura 3. Disponibilidad de espacios en el hogar para las clases a distancia de las personas docentes.....	62
Figura 4. Manejo del tiempo por lo estudiantes con los deberes escolares bajo la modalidad a distancia. (n=60)	66
Figura 5. Comunicación y resolución de dudas de los estudiantes con las personas docentes. (n=60)	69
Figura 6. Aparatos electrónicos con los que contaban los estudiantes para las clases a distancia. (n=60)	70
Figura 7. Retos de los estudiantes para entender, profundizar y abarcar lo contenidos de ciencias bajo la modalidad a distancia.....	72
Figura 8. Recursos y herramientas utilizadas por los estudiantes bajo la modalidad a distancia.....	79
Figura 9. Motivación y desmotivación de los estudiantes a la hora de aprender ciencias. (n=60)	80
Figura 10. Habilidades que se potenciaron bajo la modalidad a distancia perspectiva de los estudiantes. (n=60)	82
Figura 11. Aplicaciones utilizadas por los docentes (n=3) y estudiantes en el desarrollo de las clases bajo la modalidad a distancia. (n=60)	85
Figura 12. Estrategias, herramientas y recursos que se implementaron en la educación a distancia según los docentes y los estudiantes.....	87

Abreviaturas o acrónimos

D1	Docente 1
D2	Docente 2
D3	Docente 3
EEUU	Estados Unidos de América
FCEFyN	Facultad de ciencias exactas físicas y naturales
GTA	Guía de trabajo autónomo
HSPUR	Universidad de Rusia en San Petersburgo
MEP	Ministerio de educación pública de Costa Rica
NEFU	North-Eastern Federal University
OMS	Organización Mundial de la Salud
SARS-CoV-2	Coronavirus
TACS	Tecnologías del aprendizaje y la comunicación
TIC	Tecnologías de la información
TICS	Tecnologías de la información y comunicación
UBA	Universidad de Buenos Aires
UNC	Universidad Nacional de Córdoba
UNED	Universidad Estatal a Distancia
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
UTN	Universidad Técnica Nacional

Capítulo I: Introducción

A inicios del mes de marzo del 2020 se da a conocer, por primera vez en Costa Rica, el SARS-CoV-2 nombrado comúnmente como Covid-19, esto generó que a nivel mundial se produjera una emergencia sanitaria que mantuvo al país en confinamiento por más de un año para evitar la propagación del virus, esto desató caos a nivel social, económico, político y educativo.

En el sistema educativo generó gran controversia porque los gobiernos de todos los países se vieron en la obligación de reconsiderar cómo llevarían a cabo el proceso de enseñanza de los diferentes niveles y áreas de la educación. La presencialidad en clase fue totalmente prohibida y generó que los docentes recurrieran a estrategias pedagógicas que se pudieran implementar en un entorno virtual. A partir de la situación se están generando diversos estudios, informes de investigación y publicaciones académicas tanto nacionales como internacionales enfocados en los retos producto de la implementación de estrategias de mediación pedagógica en la virtualidad.

1.1 Antecedentes

Para determinar cuáles fueron los principales retos, en la utilización de estrategias de mediación pedagógica en un ambiente virtual en la educación provocado por la pandemia del Covid-19, se procederá a la revisión de una variedad de investigaciones realizadas sobre el tema.

1.1.1 Estrategias de mediación pedagógicas bajo modalidad a distancia

Las estrategias de mediación pedagógica son de suma importancia a la hora de llevar un proceso de enseñanza y aprendizaje en relación con esto, Gutiérrez y Lafalla (2020) ejecutan un artículo en Argentina con el objetivo de conocer la cátedra virtual de anatomía y explicar cuáles son sus alcances en materia de enseñanza además de demostrar que es una herramienta útil en docencia para optimizar tiempo. La cátedra virtual es un entorno de enseñanza y aprendizaje (Moodle). Estas plataformas se basan en la pedagogía constructivista donde los estudiantes son responsables de la construcción de sus conocimientos.

El artículo se basa en una serie de preguntas elaboradas a estudiantes de medicina de primer año de la Universidad de Mendoza referente a la utilización de la cátedra virtual, entre sus conclusiones se encuentra que esta herramienta permite el desarrollo de las competencias para el

aprendizaje de las anatomías, mejora la utilización del tiempo tanto de docentes con alumnos y, por último, la implementación de esta plataforma trae la necesidad de estudiar diferentes plataformas y vencer los desafíos que surjan en un escenario tecnológico. Por otro lado, menciona que, al no poder asistir a clases presenciales, limitó el desempeño del docente, ya que fue más complicado el responder a todas las dudas a cómo iban apareciendo.

Por otro lado, Vidal (2020) investiga en Cuba estrategias didácticas que son utilizadas en la virtualización de las clases, su objetivo fue exponer estrategias didácticas mediadas por las tecnologías de la información y comunicación para la virtualización del proceso de enseñanza y aprendizaje. Entre sus principales conclusiones ven la necesidad de implementar los entornos virtuales con uso de la TICs como videos, películas, videojuegos, celulares, simuladores entre otros, para que el estudiante genere sus propios conocimientos y desarrollar así el pensamiento crítico, al no dejar de lado el fortalecer sus habilidades para socializar y trabajar en forma colaborativa; también, hacen alusión a que estos medios didácticos proporcionan una gran cantidad de información, además de guiar el aprendizaje al dejar espacio para que los estudiantes puedan expresarse, motivar y generar la creación de contenidos, al contar con los recursos necesarios para su aplicación.

Así mismo, Sergin *et al.* (2020) hicieron su investigación en la República de Sakha (Yakutia), Rusia. El propósito de su investigación fue desarrollar fundamentos prácticos para una adaptación eficaz en la formación de estudiantes en el Instituto de Cultura Física y Deportes en MK Ammosov North-Eastern Federal University (NEFU) sobre el uso de tecnologías de educación a distancia. Esto con el fin de conocer los posibles riesgos y particularidades de la educación a distancia en tiempos de pandemia.

La investigación demostró que la implementación de la TICs en conjunto con el internet permite diseñar diversas variaciones de las tecnologías en una educación a distancia y da a conocer la importancia de la retroalimentación al ratificar que estas tecnologías se adapten al proceso de enseñanza. La educación a distancia otorga que el sistema educativo sea más flexible y destaca la utilización de blended learning al permitir la combinación del aprendizaje presencial y virtual.

En este estudio a manera de conclusión señalan que la utilización de las tecnologías en la educación a distancia promueve el desarrollo y formación eficaz de la vida profesional, al dar más herramientas para el desenvolvimiento en futuras crisis, destacan la transición forzosa que ocurre

con aislamiento social por la pandemia, y que tanto estudiantes como docentes reconocen sus falencias en el manejo de las herramientas tecnológicas, pero permite trabajar para fortalecer estas debilidades. Por último, surge la necesidad de asegurar la continuidad del proceso educativo y provoca que los gobiernos y centro educativos busquen nuevas herramientas pedagógicas que se puedan adaptar a una educación virtual para no parar este proceso de enseñanza.

Por otro lado, Peñuelas *et al.* (2020) en Sonora México plasmaron una investigación relacionada con el proceso de enseñanza durante la etapa de distanciamiento social provocada por la pandemia del Covid-19, y dejan al descubierto que a nivel nacional se vivió una de las peores crisis en donde los docentes, estudiantes, padres de familia y otros involucrados tuvieron que acudir a estrategias educativas mediadas por la tecnología, pasando de una formación presencial a la utilización de plataformas digitales de las cuales no tenían la capacitación necesaria para desempeñar un proceso de aprendizaje y enseñanza de manera satisfactoria.

A raíz de toda esta problemática surge el objetivo general, el cual pretende analizar las experiencias del profesorado y del estudiantado de bachillerato y universidad que han participado en la Enseñanza Remota de Emergencia implementada en México, durante la pandemia del Covid-19, tomaron como base cuatro categorías: dispositivos, conectividad y espacios alternativos de instrucción; experiencia previa, retos y preparación; evaluación y apoyo recibido; transformación y proyección de los aprendizajes. La muestra de estudio fueron 44 docentes y 116 estudiantes de educación media y superior originarios de un municipio del sur del Estado de Sonora, México.

Entre sus principales conclusiones mencionan que los dispositivos más utilizados fueron la computadora o laptop, además de los teléfonos inteligentes, los medios de comunicación empleados, primordialmente, fue la aplicación WhatsApp que forjó una asertiva comunicación entre profesores y estudiantes. Por otra parte, encontraron que el profesorado fue aprendiendo sobre la marcha el uso de estas herramientas tecnológicas, al improvisar y, a la vez, hizo propuestas creativas e innovadoras.

Por otra parte, Portillo *et al.* (2020) efectúan su investigación con el objetivo de analizar la experiencia de la población docente y estudiantil en la estrategia de enseñanza remota de emergencia implementada en la ciudad de México. El estudio lo elaboran en cuatro ejes: dispositivos, conectividad y espacios alternativos de instrucción; experiencia previa, retos y preparación; evaluación y apoyo recibido y transformación y proyección de los aprendizajes.

En síntesis, los autores concluyen en la importancia de la utilización de las tecnologías de la información y comunicación (TICs) para enfrentar la emergencia sanitaria y poder garantizar a la continuidad del proceso de educación; también, ellos mencionan la necesidad de que los centros educativos reconozcan sus carencias y retos además que trabajen para fortalecer esas áreas al dar apoyos como capacitaciones y actualización constante en herramientas tecnológicas que se puedan implementar en un entorno virtual.

Brenes y Carvajal (2020) crean un artículo en la Universidad Técnica Nacional (UTN) en Costa Rica con el objetivo de darle seguimiento a los estudiantes que están cursando la materia de Cálculo I, al utilizar una estrategia de mediación pedagógica de la matemática en la virtualidad, y guiaron a los estudiantes por medio de materiales complementarios de cada uno de los contenidos desarrollados en las clases que estaban disponibles en una plataforma virtual. Entre las principales estrategias de mediación implementadas se encuentran los foros, cuestionarios, prácticas, comics, videos explicativos entre otros, de los cuales el estudiante tiene acceso en cualquier momento para permitir que el proceso de aprendizaje fuera continuo y llevado al ritmo del estudiante. Sus principales conclusiones rescatan, con la aplicación de esta plataforma virtual, que la deserción estudiante en ese semestre fue nula, y en perspectiva, desde los estudiantes, dicen que la plataforma es amigable y fácil de utilizar, da material que es realmente indispensable y, en muchas ocasiones, útil para abarcar dudas y fomenta la responsabilidad en los estudiantes, ya que es necesario preocuparse por entregar las tareas asignadas.

De la misma forma, Martínez *et al.* (2018) en Colombia crearon un artículo que asume como objetivo determinar el dominio conceptual y las competencias básicas en estrategias de mediación aplicadas a la educación superior con mediación virtual. La metodología utilizada fue de entrevistas a 55 docentes de 4 universidades de la ciudad de Colombia. Sus principales conclusiones revelan que los docentes poseen un alto dominio conceptual de las estrategias metodológicas, por otro lado, los profesores si aplican diferentes estrategias metodológicas, las que toman en cuenta la interculturalidad, factores sociales y la arquitectura tecnológica adecuada. Por último, la calidad de las estrategias de mediación pedagógica se mide en función de fácil acceso y uso; además, de que los y las docentes actúan como mediadores del aprendizaje e incentivan la participación de los estudiantes.

De igual manera, Andrés *et al.* (2020) plasman un artículo donde exponen las estrategias de mediación pedagógica implementadas en la modalidad a distancia en la Universidad Estatal a Distancia (UNED) en Costa Rica, con el objetivo de analizar las estrategias de enseñanza presentes en el material didáctico desde tres posturas educativas. Las metodologías utilizadas fueron cuestionarios de 31 libros de texto en diversas áreas de enseñanza. Entre sus resultados mencionan que la mayoría de las docentes usan esquemas, ejemplos con situaciones de la vida diaria, ejercicios de autoevaluación, discurso explicativos y objetivos de aprendizaje, de forma contraria las menos utilizadas son las analogías, líneas de tiempo, diagramas de flujo, trabajo colaborativo, cuadros comparativos. Dan como recomendación que se estudien más a fondo las estrategias menos utilizadas para poder incorporar a los procesos de enseñanza y aprendizaje; además, ellos indican que las estrategias utilizadas favorecen la construcción de conocimiento significativo.

Otro estudio realizado por Salas-González (2020) en la Universidad Estatal a Distancia (UNED) en Costa Rica, se plantearon diseñar una propuesta de videoconferencias como recurso para la mediación pedagógica, en donde tengan acceso las personas docentes y puedan implementar en sus clases. La metodología utilizada fue constructivista y colaborativa y la recolección de datos fue por medio de un cuestionario a docentes que laboran en la institución. Entre sus principales conclusiones y recomendaciones especifican que la implementación de la videoconferencia como estrategia de mediación pedagógica trae buenos resultados, pero es necesario la capacitación de los docentes y estudiantes para que el proceso sea lo más provechoso posible, además que el diseño que se entregó debe ser revisado y actualizado constantemente e ir modificando los aspectos técnicos y pedagógico de la estrategia.

Ahora bien, Reatiga (2017) propone el cuento como una estrategia de mediación, se planteó como objetivo fortalecer el proceso lecto-escritor de estudiantes de tercer grado de la básica primaria del Colegio Víctor Félix Gómez Nova de Piedecuesta (Colombia). La metodología implementada fue pruebas diagnósticas virtuales. Se impartieron talleres en los cuales se recolectaron los datos por medio de diario de campo, dibujos, textos y expresión artística. En los resultados más significativos se encuentran que la utilización del cuento como estrategia de mediación pedagógica permitió que los estudiantes comprendieran mejor contenido y desarrollaran de forma satisfactoria la lecto-escritura. De tal manera que se observó mayor interés por parte del estudiantado, a este tipo de estrategia y motivó la generación de contenidos.

De igual modo, Badilla y Arguedas (2017) en la Universidad Nacional Costa Rica recomiendan el aula invertida como estrategias de mediación en cursos de inglés, su objetivo fue describir los sucesos que causa la implementación de este modelo de enseñanza como estrategias de mediación pedagógica. La recolección de datos se llevó a cabo mediante pruebas diagnósticas, observación de clases y entrevista a estudiantes. Sus resultados y conclusiones hacen referencia a que una ventaja es que los estudiantes están interesados en mejorar el nivel lingüístico, por otro lado, una desventaja es que la población estudiantil cuenta con bases muy escasas del idioma que desean aprender, además que en la mayoría de los casos cursan el curso porque es un requisito para la graduación. El nivel lingüístico con el que ingresaban al curso no era suficiente, pero al completar el curso muchos pudieron mejorar el nivel del idioma. Entre las principales limitantes se encontraron que el acceso al recurso digital es el mayor problema seguido por el desconocimiento de su utilización, tanto de estudiantes como de los y las docentes.

1.1.2 Recursos de mediación pedagógica bajo la modalidad a distancia

Los recursos implementados en el desarrollo de la fase de aprendizaje son variados y permiten dar continuidad a este proceso sin ser tan monótono para ser más dinámico y que cubra las necesidades de los estudiantes, es por ello que, López (2013) investiga la importancia de crear contenidos educativos digitales enfocándose en el uso de las TICs (tecnologías de la información y comunicación) y las TACs (tecnologías del aprendizaje y la comunicación). Su objetivo con este artículo es incentivar a los docentes y centros educativos a la implementación de la TICs y TACS en el desarrollo de sus lecciones, el cual lleva implícito la utilización y manejo de contenidos educativos digitales; esto con el fin de que el ambiente en el aula sea más dinámico, flexible, participativo y motivador para el estudiantado.

Se destaca entre sus conclusiones, el incentivo a la utilización del Modelo Technological Pedagogical Content Knowledge² (TPACK), este modelo explica que la mejor manera de implementar el empleo de la TICs las TACs en la educación es con base en el conocimiento propio de los docentes, sin centrarse en los temas a desarrollar en clase o en los que se preparó académicamente. Además, se debe tener conocimiento sobre tecnología que les permitan implementar estas herramientas tecnológicas en el desarrollo de sus clases. En adición, es importante conocer las diversas metodologías didácticas, como lo es el aprendizaje activo, donde

los estudiantes aprenden al experimentar y enfocarse en un ambiente constructivista, colaborativo y cooperativo.

En la misma línea de investigación Barakhsanova *et al.* (2020) materializan un estudio de los profesores de la Pedagógica Estatal de Herzen Universidad de Rusia en San Petersburgo (HSPUR) y la Universidad Federal del Nordeste en Yakutsk (NEFU) con el objetivo de determinar en qué ocasiones la utilización del aprendizaje electrónico, y genera un aprendizaje significativo energético y que estimule a los estudiantes.

Como resultado durante la pandemia quedó al descubierto la falta de preparación de los entes educativos, los cuales necesitan mantenerse lo más actualizado en el campo de las tecnologías digitales, capacitar a sus docentes para que la adaptación a estas nuevas herramientas sea de una manera óptima. El análisis de los resultados reveló una serie de problemas que deben abordarse y en la medida de lo posible remediarse. Entre ellos se encuentran la falta de conocimiento y la incapacidad de trabajar con tecnologías digitales, la negación a su utilización. Con las restricciones relacionadas con la pandemia se impulsa la utilización de tecnologías digitales dando paso a un efecto sinérgico y aumento en la eficacia en docentes y estudiantes, además de incluir el trabajo colaborativo y proyectos educativos como estrategias pedagógicas eficaces en la educación con tecnologías digitales.

Con esta investigación concluyeron que durante la pandemia el trabajo significativo se redujo porque la gran mayoría no tenía las herramientas necesarias y la falta de habilidades para sobrellevar el uso de las tecnologías digitales en la educación. También que no contaron con el tiempo suficiente para su capacitación en la implementación de estrategias educativas como lo es en el caso de e-learning. A pesar de que en años anteriores ya se venía trabajando con incluir las tecnologías digitales en el desarrollo de las clases la pandemia aceleró al no dejar tiempo para la preparación docente.

A su vez, Hinojo y Fernández en España en el 2012 fundaron un artículo con el objetivo analizar algunas experiencias de entornos de aprendizaje semipresencial o virtual llamado blended learning para su posible implementación en los centros de enseñanza superior. Mencionan que la aparición de estos nuevos métodos basados en las TIC concede la implementación en el área educativa, los cuales transforman la enseñanza y pasan de la modalidad presencial a la virtualidad,

de modo satisfactorio. Por otro lado, enfatizan en que la construcción del aprendizaje en los estudiantes, en el modo tradicional, no permitía que fuera colaborativo, pero con la enseñanza virtual y la creación de las redes de comunicación dan paso a la inclusión de todos los participantes en la construcción de su aprendizaje. Por último, la atención personalizada que permite el blended learning es mucho más efectiva, ya que la retroalimentación que se le da a los estudiantes suele ser más efectiva y directa al reconocer el trabajo realizado.

Por otro lado, Segrega-Arellana *et al.* (2020) elaboran su investigación en Colombia con el fin de identificar la percepción del nivel en los estudiantes, con el manejo de las competencias digitales. Y que con el surgimiento de la pandemia a nivel mundial las instituciones se han visto condicionadas a implementar las herramientas virtuales y la mediación tecnológica para dar continuidad a sus procesos de enseñanza, esto generó que se requiera el desarrollo de las competencias digitales.

Entre sus principales hallazgos los estudiantes consideran que están en un nivel avanzado en las competencias digitales de la información y la comunicación, pero los autores consideran que es necesario el desarrollo de estas competencias para incrementar el valor en su desarrollo profesional para que sean más competitivos en el ambiente laboral. Es necesario las constantes capacitaciones cortas en estas herramientas, especialmente en las competencias digitales de comunicación e información que son las más utilizadas a nivel profesional.

Al mismo tiempo, Coronel *et al.* (2020) crean su investigación con el objetivo de identificar el uso y manejo de herramientas tecnológicas en el proceso enseñanza y aprendizaje durante la pandemia de Coronavirus COVID-19 en Ecuador y mediante el análisis de la utilización de recursos TIC por docentes y estudiantes para alcanzar una educación significativa y proponer el uso de la Red Social más utilizada como lo es Facebook con fines pedagógicos, mediante el uso correcto de la misma para emplearla como herramienta educativa durante la pandemia del Covid-19.

A manera de conclusión indican que los docentes no estaban preparados para enfrentar este nuevo mundo tecnológico tan repentinamente y el poder implementarlo en la nueva modalidad de clases fue un obstáculo muy grande, ya que anteriormente la utilización de las TIC era de uso esporádico y no obligatorio lo cual cambió con la pandemia. Mencionan además que las

principales herramientas tecnológicas utilizadas en la pandemia son: WhatsApp, Zoom, herramientas de Office y YouTube. Concluyen a partir de todo esto que las TIC juegan un papel sumamente importante en el desarrollo de las clases virtuales, ya que permite pasar de un modelo pedagógico del constructivismo al conectivismo al ser las TIC el puente para que se lleve a cabo el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En la misma línea de investigación CEPAL (2020) realizan su investigación con el objetivo de reflejar las consecuencias que generó la pandemia del Covid-19 a corto y a largo plazo sobre las comunidades educativas en diversos países de América Latina y el Caribe, además de plantear recomendación para sobrellevar el impacto que esta dejó.

Con referencia a las modalidades implementadas por los docentes para el desarrollo de sus clases, 18 países destacan el uso de plataformas virtuales de aprendizaje asincrónico, Bahamas, Costa Rica, Ecuador y Panamá ofrecen clases en vivo y 23 países llevan a cabo transmisiones de programas educativos por medio de televisión nacional o radio. En cuanto a los recursos y plataformas con los que cuentan los países la mayoría contaban con los recursos necesarios para la conexión remota, la cual se fortaleció con la llegada de la pandemia. En conclusión, la pandemia del Covid-19 trajo retos importantes para las diversas áreas, en la educación incrementó el trabajo de los docentes y generó la necesidad de replantear todo un sistema que venía trabajando de manera constante en los últimos años, es necesario considerar todos los involucrados y cómo están siendo afectados y tratar de todas las maneras posibles la inclusión de toda la población.

Dentro de este marco, Hernández *et al.* (2020) efectuaron su investigación en Colombia con el objetivo de mostrar los cambios y evoluciones desde el comienzo de la sociedad hacia la virtualidad y plantean además como en tiempos de pandemia Covid-19 la virtualidad toma fuerza en el cambio social. Fue trabajada desde una teoría crítica donde se involucró el análisis de texto, imágenes todo esto centrado en los efectos del color.

Entre sus principales conclusiones fue que el reto principal es entender la sociedad desde el medio virtual, ya que en este entorno todo es tan nuevo e inexplorado que es necesario la creación de pautas para su utilización. En el ámbito educativo se debe considerar no solo el contenido sino también en cómo se va a dar, esto porque se necesita llamar la atención de la población estudiantil para generar un aprendizaje significativo. Por último, el surgimiento de la

pandemia deja al descubierto que tan relacionados estamos con el mundo digital y la capacidad que tenemos para adaptarnos a nuevos retos de manera rápida y eficiente.

De igual importancia Silva (2019) desarrolla un artículo en Paraguay con el objetivo de conocer las ventajas y desventajas que manifiestan los estudiantes sobre el uso de WhatsApp como una herramienta de comunicación con fines pedagógicos. Los métodos utilizados para la recolección de datos fueron entrevistas a los estudiantes. Entre sus principales conclusiones encontró que la comunicación entre docentes y estudiantes se vio mejorada, pero no se puede dejar pasar la información innecesaria que puede circular por este tipo de aplicación. Silva da como recomendación la capacitación en competencias digitales tanto para docentes como para estudiantes para así explotar la potencia didáctica que posee este recurso.

En la misma línea Lantarón (2018) estudia sobre la utilización de WhatsApp en la educación en España. Su objetivo fue conocer y describir los usos educativos de la aplicación, así como sus ventajas y desventajas. La recaudación de los datos se da por medio de revisiones de texto y artículos científicos. Esta aplicación se ha utilizado más en la educación superior. Entre las principales ventajas encontraron que el acceso a la información es más fácil, además que existe una continua comunicación sin importar tiempo o lugar. Sus desventajas fueron que al ser una aplicación móvil se dificulta la visualización de los documentos en los teléfonos referidos a la pantalla y teclado. Las conclusiones más importantes hacen referencia al positivismo de los estudiantes ante el uso de la aplicación WhatsApp en un ámbito educativo, ya que les permite interactuar y poder acceder con más facilidad a la información que sea necesaria.

A su vez, Valencia-Ortiz *et al.* (2020) investigan en México sobre los avances tecnológicos en la comunicación, la aplicación de redes sociales en un ambiente educativo y la adicción que genera estas redes sociales en las personas; se plantea como objetivo analizar las percepciones que los estudiantes y profesores tienen sobre los grados de adicción a las redes sociales. La muestra está compuesta por 17600 estudiantes en modalidades presenciales y otra parte en modalidad virtual. Entre sus conclusiones más significativas encontraron que los estudiantes consideran que el grado de adicción a redes sociales no es tanta, de forma contraria los y las docentes afirma que la adicción es un problema que se necesita tratar, ya que genera muchas distracciones en las clases, de igual forma observaron que los estudiantes en modalidad virtual son más adictos a redes sociales

que los estudiantes que llevan un proceso de enseñanza y aprendizaje bajo una modalidad presencial.

1.1.3 Enseñanza de las ciencias naturales

Con respecto a investigaciones en el área de la enseñanza de las ciencias, Sturla *et al.* (2016) hicieron su investigación en la Universidad de Buenos Aires (UBA) Argentina, y se centraron en la implementación de las TIC en las clases de biología. Destacan que actualmente estamos entrando a una nueva era en la que la tecnología está tomando mayor importancia en el vivir diario de las personas y no podemos dejar de lado el sector educativo. Plantean que el principal desafío, no es solo de los docentes, sino que, además, incluyen a los estudiantes; ya que depende de su capacidad para moverse en las distintas plataformas, así como el aprovechamiento de todas las herramientas que ofrecen.

Entre sus conclusiones más significativas encontraron que sí hay un incremento en la incorporación de las TIC en la educación superior, sin dejar de lado la problemática que esta genera, como lo es la infraestructura tecnológica, el cómo se deben utilizar y las capacitaciones que son necesarias para los docentes. Ahora bien, la institución cuenta con los recursos necesarios, pero la cantidad de estudiantes sobrepasa la capacidad de estas mismas, así como la disponibilidad de internet. Para esto, los autores consideran importante los siguientes puntos: la construcción de redes de participación por parte de los docentes y estudiantes, la capacitación de docentes en las diversas herramientas tecnológicas y, por último, la realización de proyectos que involucren el uso de la tecnología.

Por otro lado, Praderío *et al.* en el 2019 efectúan una investigación en Argentina con el objetivo de identificar las representaciones sociales de docente de enseñanza de las ciencias, además de conocer las prácticas pedagógicas de dichas personas docentes y observar la relación entre ambos factores, esta investigación se lleva a cabo con cuatro profesores con rango de experiencia entre los 15 a 30 años de laborar. Entre sus principales conclusiones mencionan que es necesario la adaptación de los contenidos de las ciencias naturales donde se abarque situaciones cercanas a la realidad de los estudiantes. Además, las representaciones sociales de cada docente intervienen directamente en la forma de seleccionar los contenidos que abarcan en sus lecciones y cómo estas se desarrollan, ya que la elección de los temas es por interés del docente.

Así mismo Furman *et al.* (2018) en Argentina se plantean las siguientes interrogantes para su investigación: ¿cuánto tiempo de clase semanal se destina a la enseñanza de las ciencias en séptimo grado? ¿Existe una asociación entre el tiempo de clase y los aprendizajes de los alumnos? ¿Qué tipos de actividades llevan a cabo los docentes en las clases de ciencias y qué tipo de pensamiento promueven?, esto para conocer cómo es el desempeño en las clases de ciencias. Entre sus principales hallazgos se encuentran que el promedio de horas que se establece para las materias de ciencias, menos de la mitad es utilizado, por lo que el tiempo que los estudiantes invierten en esta materia, no es suficiente para su aprendizaje. Por otro lado, las actividades que se desarrollan en clase no se explotan de la mejor manera, como por ejemplo el realizar trabajos en las clases en que el estudiante tenga que leer y escribir con sus propias palabras lo que entiende es una manera de mejorar la lectoescritura, así como ir desarrollando el pensamiento crítico. Además de todo lo anterior, también, se encontró que uno de los factores que no permiten completar el tiempo destinado a la enseñanza de las ciencias y el desarrollo de actividades que permitan su desarrollo se debe a la falta de confianza de los docentes en el área, falta de conocimiento disciplinar, falta de materiales o darles la importancia a otras áreas de enseñanza.

Igualmente, Martín *et al.* (2020) plasman su investigación en la ciudad de Córdoba, Argentina, su objetivo principal fue conocer la opinión de los docentes del área de Ciencias Básicas de la FCEFYN de la UNC con respecto al cambio abrupto de las clases presenciales a clases virtuales provocado por la pandemia del Covid-19. El instrumento utilizado para la recolección de datos fue un formulario de Google, el cual se distribuyó por medio de Google Drive a los docentes.

En el contexto educativo explican que el proceso de enseñanza y aprendizaje se vio comprometido con la aparición de nuevos retos y desafíos frente al cierre de todas las instituciones educativas. Acostumbrados a la presencialidad, con las nuevas normativas los docentes se ven en la obligación de migrar e implementar las clases virtuales y sus diversos recursos tecnológicos generan incertidumbre y temor en los docentes, al no estar del todo capacitados para su uso. Por otro lado, destacan la rapidez de los docentes para adaptarse a la nueva normalidad con la aplicación de diferentes recursos tecnológicos que permitieron desarrollar los contenidos de los diferentes niveles de educación, no dejando de lado la falta de preparación de los docentes en el manejo de herramientas y recursos virtuales.

En esta misma línea, Vélez-Loo *et al.* (2020) realizan su investigación en la Unidad Educativa San Francisco Sales, ubicado en la Provincia de Manabí-Ecuador, con el objetivo de analizar los recursos didácticos en un entorno virtual para el desarrollo de proyectos educativos de enseñanza de las ciencias naturales en tiempos de confinamiento por la pandemia del Covid-19. Entre sus principales conclusiones se encuentra que el aprendizaje al utilizar proyectos como estrategia didáctica, entre otros recursos didácticos virtuales, es una buena manera de que el estudiante aprenda haciendo e investigando, la cual se acopla de manera eficiente al entorno virtual. Además, consideran que es necesario la capacitación sobre el uso de las aulas virtuales y de diversas herramientas tecnológicas a docentes, estudiantes y padres de familia que estén involucrados en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

A su vez Monroy y Peón (2019) investigan en México sobre un modelo pedagógico sinérgico en el área de ciencias, con el objetivo de revisar modelos pedagógicos que contribuyan al mejoramiento del aprendizaje en el área de las ciencias experimentales, además de proponer un modelo pedagógico de integración sinérgica que permita promover el proceso de enseñanza y aprendizaje. Con esta investigación encontraron que es necesario la aplicación de un modelo pedagógico que surja de la combinación de los ya existentes, que sea un híbrido, ya que un solo enfoque pedagógico no puede solucionar todos los problemas que se generan en el proceso de enseñanza y aprendizaje, y es necesario considerar que todos los modelos tienen sus ventajas, pero que también pueden presentar debilidades en la que hay que trabajar para ir mejorando la calidad de la educación.

Por otro lado, Rizales-Semprum *et al.* (2019) en Venezuela investigan el uso de herramientas tecnológicas en la enseñanza de las ciencias en el modelo de educación a distancia. Su objetivo es determinar en los docentes de ciencias, el uso de una plataforma tecnológica en la educación media. Su método fue cuantitativo, descriptivo y estudio de campo, la muestra fue de ocho docentes que impartían ciencias. Entre sus resultados obtuvieron que los docentes prefieren dar una clase magistral, ya que consideran que el manejo conceptual es prioritario para el proceso de enseñanza de las ciencias y la resolución de problemas como estrategias de mediación es utilizada a veces en el desarrollo de las clases, también utilizan ejemplos de la vida real para dar mejor entendimiento a los conceptos. Por otro lado, cinco de los ocho profesores utilizan demostraciones de fenómenos físicos en el desarrollo de sus clases. Señalan que la mayoría de los

y las docentes desconocen la plataforma Moodle y con ella la utilidad que se le puede dar en la educación a distancia.

Por añadidura, Parrales y Pérez (2020) en Ecuador propone utilizar la simulación como estrategia pedagógica en la enseñanza de las ciencias, se plantearon como objetivo analizar la simulación como una estrategia de apoyo para la enseñanza de las ciencias naturales. La metodología utilizada fue un enfoque cualitativo y la recolección de datos se realizó por medio de una revisión de material documental y bibliográfico. Los resultados obtenidos fueron que los estudiantes prefieren herramientas virtuales que clases convencionales, por otro lado, la utilización de equipos como PASCO SCIENTIFIC permiten llevar el concepto de laboratorios virtual a las aulas, además de poder trascender a los hogares de los estudiantes por medio de computadoras y así incentivar al autoaprendizaje de cada estudiante. En conclusión, la utilización de simuladores virtuales mejora el entendimiento de los estudiantes de la parte conceptual de los contenidos abordados en la enseñanza de las ciencias, por lo que la utilización de este tipo de estrategias favorece el proceso de enseñanza y aprendizaje.

De la misma manera, León-León y Zúñiga-Meléndez (2019) elaboran un artículo en la Universidad Nacional de Costa Rica, con el objetivo de caracterizar la mediación pedagógica que utilizan los docentes en su práctica cotidiana, para el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de noveno año. La metodología utilizada fue bajo un paradigma naturalista y un método de investigación mixta tanto cualitativo como cuantitativo. La muestra de estudio fueron diecisiete docentes de ciencias. Entre sus principales resultados se rescata que en la mayoría de los y las docentes la utilización de libros de texto es lo más común, esto provoca que el pensamiento científico no se desarrolle en los estudiantes. El aprendizaje autónomo es el que más se promueve con las estrategias utilizadas por los docentes, por lo que de igual forma no fomenta el pensamiento científico en la población estudiantil. Por último, las autoras mencionan que las personas profesionales en educación tienden a desarrollar sus clases con estrategias más tradicionales, esto genera que se limite la apertura de espacios en las aulas donde se promueva la reflexión desde la acción, análisis y comprensión de conocimientos científicos.

1.1.4 Retos presentes en el proceso de enseñanza y aprendizaje

Si bien el proceso de enseñanza y aprendizaje se puede dar de distintas maneras es necesario considerar las problemáticas que esta pandemia trae y en lo posible dar solución sin que ninguna parte involucrada se vea afectada. A este respecto, Correia, y Bozutti en el 2017 desarrollan su investigación en Brasil, con el objetivo de entender los mayores desafíos y retos que existen en la enseñanza de la ingeniería a los estudiantes de la generación Z, estos últimos son una generación que nace en el auge de la tecnología y el internet, ellos son menos sociales, multifuncionales y menos concentrados, donde el docente juega un papel sumamente importante, ya que puede generar cambio en sus pensamientos, sentimientos y comportamiento en general. Entre sus principales hallazgos encontraron que los docentes se habían capacitado en los últimos años, esto ayudó para el desarrollo de las clases para la generación Z, por otro lado, explican que la principal dificultad que se refleja es relacionar los contenidos teóricos con la práctica, además de que los métodos de aprendizaje implementados por los docentes no son los más efectivos y no permiten que los estudiantes puedan retener el aprendizaje.

Por su parte, García y Hernández en España en el 2003, estudian los retos que presentan los estudiantes de la carrera de enseñanza de las ciencias en secundaria, su objetivo fue identificar los principales obstáculos que perjudican el proceso formativo. Entre sus conclusiones obtuvieron que los docentes en formación ya tienen pensado qué enseñar y cómo enseñar por lo que los planes propuestos no son utilizados de la forma en que se debería, a pesar de ello, algo positivo fue que para el desarrollo de las clases los docentes en formación implementan actividades que promueve el aprendizaje significativo en los estudiantes.

Además, Mayorga *et al.* (2014) realizaron su investigación sobre los desafíos pedagógicos ante el uso de las TIC en Ecuador, y como se han ido incluyendo en la elaboración de las mallas curriculares de todos los niveles. El estudio lo llevan a cabo en dos aspectos, el primero hace referencia a la epistemología, donde es necesario pensar qué son las TIC, para qué las podemos utilizar y qué cambios implican en la realidad docente, por otra parte, el aspecto pragmático que se enfoca principalmente en cómo potenciar el uso de las tecnologías de la información y comunicación en diferentes espacios de la enseñanza y aprendizaje.

Entre sus principales conclusiones se encuentran que los y las docentes desarrollan competencias para la utilización de las TIC, y no solo fortalecen su labor docente, sino que también

mejoran el desempeño de la institución donde laboran; ya que modifican poco a poco las estrategias de enseñanza y aprendizaje, al transformar así el currículo, para permitir incorporar las TIC en el proceso de evaluación.

Asimismo, la investigación titulada como La deserción escolar: Una perspectiva compleja en tiempos de pandemia, ejecutada por Pachay-López y Rodríguez-Gámez (2021) en Ecuador fue publicada por la Revista Polo Del Conocimiento, el objetivo de esta investigación fue estudiar la deserción escolar, con el afán de crear medidas innovadoras que motiven al estudiante a continuar con este derecho irrenunciable; al tomar en cuenta los factores económicos y de conectividad como las causantes de inestabilidad en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Específicamente, expone cómo los problemas generados a nivel mundial han incidido en la deserción escolar, al generar inestabilidad en el proceso de estudio, ya que la educación a distancia no es totalmente efectiva para todos los hogares, especialmente para aquellos que carecen de recursos económicos y que han sido afectados por la pérdida de los empleos. Además, el acceso a internet no siempre toma en cuenta la educación igualitaria. A modo de conclusión, las instituciones y los educadores son mediadores y apoyar a los grupos vulnerables de las comunidades, con el fin disminuir deserción escolar; asimismo, deben estar abiertos y comprensivos ante las situaciones difíciles que se han generado y buscar soluciones que integran a las comunidades y no aumentan la brecha social.

En la misma línea de investigación Hueso (2020) ejecuta su artículo en España, su objetivo principal es conocer qué tan en serio es tomada la educación digital y si realmente el derecho a la educación se cumple para toda la población. Menciona que en España se ha implementado la “suspensión sin suspensión” al acudir a la enseñanza digital para cumplir con este cometido, pero encuentra que la educación digital se considera inferior, excepcional y solamente complementaria de la educación presencial. A raíz de esto y con la pandemia presente estudian la posibilidad de que se genere un cambio en el proceso de enseñanza y aprendizaje y se hace énfasis en la necesidad del cambio hacia la educación digital y el desarrollo del pensamiento computacional.

Entre sus principales conclusiones especifican que la educación digital es un salvavidas que nace producto de la pandemia que cumple con el objetivo de no frenar el proceso de aprendizaje del país, también que esta emergencia nacional obliga a los gobiernos a asumir el cambio y la necesidad de cambiar y mejorar la educación. Asimismo, dicen que el internet tiene

una gran potencia para mejorar la calidad de la educación e incrementa las oportunidades de aprendizaje con todas sus herramientas, pero no dejan de lado que la educación presencial es necesaria y superior a la digital.

Adicionalmente Gutiérrez-Moreno (2020), realiza una publicación en una revista de educación de la Universidad de Magdalena, Santa Marta, Colombia y toma como tema central la educación en tiempos de pandemia, hace referencia al impacto que esta provocó no solo en pérdidas humana, sino los efectos colaterales que trajo en el ámbito económico político y social. Menciona, además, que una posible pandemia ya era algo que se venía considerando, pero que no se dio la importancia que se le debía y da a entender que los gobiernos nacionales y organismos multilaterales no atendieron esas advertencias.

A manera de conclusión, Gutiérrez-Moreno explica que los efectos ocasionados por la pandemia en la conducta humana son diferentes y es necesario tomarles importancia, ya que con ellos traen diversos problemas como lo es la adaptación a la nueva realidad, el estrés y ansiedad provocado por el confinamiento social; además, del exceso de información, que en la mayoría de los casos no está fundamentada en hechos concretos o reales como lo son las noticias falsas. Y cómo afrontar estos hechos con la atenuante de que no sea un evento aislado, sino que en cualquier momento se puede generar otra epidemia y volver a como nos encontrábamos un año atrás.

Por otra parte, la investigación titulada como el Impacto De La Covid-19 En el Aprendizaje De Estudiantes Con Discapacidad, se realizó en Ecuador, por los autores Vega *et al.* durante el año (2020); además, fue publicada por la Revista Científica Electrónica de Ciencias Humanas. Esta investigación expone la situación creada a raíz de la pandemia COVID-19, causada por el coronavirus SARS-CoV-2, la cual ocasionó que la Organización Mundial de la Salud (OMS) declarara el estado de pandemia el 11 de marzo de 2020; esto causó un congelamiento de las actividades sociales, políticas y religiosas, e incluye al sector educación. Entre sus conclusiones indican que el cierre total de las diversas áreas no solo en la educación y sin tiempo definido que se da por la pandemia genera un impacto importante en la manera de como se venía enseñando y en cómo se debe actuar de ahora en adelante. Además, recalcan que esta pandemia afecta tanto a educadores como estudiantes, pero el peso de revertir los impactos que esto genera recae plenamente en los docentes.

1.2 Justificación

La educación en Costa Rica es el pilar fundamental para la formación de la sociedad actual, que ha venido cambiando con el paso del tiempo y con la integración de avances científicos y tecnológicos; la gran variedad de opciones de las que dispone cada persona para orientar y regular su aprendizaje es cada vez más amplio, esto genera una revisión en la manera en que se está enseñando y modificar la formación tradicional, y sugiere descentralizar las estrategias didácticas de la institución y atender las necesidades de cada estudiante. En relación, en años anteriores, se ha incentivado a los docentes a implementar el uso de nuevas metodologías con la incorporación de herramientas tecnológicas, quienes se han resistido al cambio (Martínez y González-Sanmamed, 2019).

A través de los nuevos programas propuestos por el Ministerio de Educación de Costa Rica (MEP), enmarcados en la política curricular “Educar para una nueva ciudadanía” se pretende generar una transformación curricular y provocar un cambio en los estudiantes donde su aprendizaje sea más integral al dominar ciertas habilidades e idiomas, donde este sea responsable de su aprendizaje y que el docente actúe como un mediador o facilitador de información, al buscar un aprendizaje más dinámico, creativo y que genere nuevos desafíos para la población estudiantil (MEP, 2017).

Con la aparición del Covid-19 y todas las consecuencias que trajo como el confinamiento social, saturación de servicios de salud y un centenar de muertes. El sector educativo no se ha visto excluido y dio paso a una educación en modalidad a distancia. Donde los docentes tuvieron que reinventarse e implementar herramientas tecnológicas en conjunto con estrategias de mediación pedagógica que, en la mayoría de sus casos, no estaban familiarizados o del todo no las conocían, como resultado se generó preocupación tanto en los docentes, estudiantes y padres de familia.

Por lo que es fundamental determinar los retos que han tenido las personas docentes para llevar a cabo los procesos de enseñanza al inicio de la pandemia y, también, los que han tenido que enfrentar el estudiantado para su aprendizaje con la modalidad a distancia, en donde se han debido enfrentar a diferentes alternativas de acceso a los recursos didácticos para continuar sus procesos de enseñanza y aprendizaje.

Los resultados que se generen en esta investigación facilitarán la comprensión de algunos elementos orientadores en el proceso de enseñanza y aprendizaje y serán guía para futuros trabajos con el propósito de contribuir con la calidad de la enseñanza en la modalidad a distancia. La realización de esta investigación facilitará conocer los principales retos con los que se enfrentaron las personas docentes y estudiantes en el desarrollo de clases no presenciales, por ejemplo, conocer qué tipo de herramientas tecnológicas y estrategias pedagógicas fueron empleadas y modificadas para continuar con el proceso y cuáles fueron las de mayor aporte.

Es necesario preparar a las futuras generaciones para que se desempeñen de la manera óptima tanto en lo social como en el ámbito laboral, esto se puede lograr si se capacita al personal docente y se promueve la utilización de la tecnología en el desarrollo de sus clases, y considerar que después de la pandemia nada será igual en lo que responda a los procesos educativos, la educación a distancia y las herramientas que se implementan para ello, deben potenciar en los estudiantes un pensamiento crítico y que sean responsables de su propio aprendizaje. En la enseñanza a distancia el uso de la virtualidad conlleva una transformación didáctica y metodologías en el diseño y planificación del docente y un reto para los estudiantes, quienes son los impulsores de su conocimiento, por ello la propuesta y utilización de estrategias metodológicas de una manera adecuada deben ser la constante.

1.3 Planteamiento del problema

Con el surgimiento de la pandemia del Covid-19 el sector educativo se ve en la necesidad de implementar la modalidad a distancia para dar continuidad al proceso de enseñanza de la población costarricense, que ha afectado directamente tanto a la comunidad docente como a la estudiantil, ya que el cambio fue muy abrupto al tener que dejar de enseñar en la forma tradicional presencial para adaptarse a la virtualidad.

La educación es de suma importancia por ello es objeto de análisis y revisión por diversas áreas, el papel que cumple la docencia es el de formar ciudadanos necesarios que puedan plasmar sus ideales de la sociedad, expectativas y su visión de mundo, al ser la educación la encargada de formar individuos bajo ciertos paradigmas (Sánchez y Araya, 2012). La evolución de problemáticas como la deserción estudiantil, por falta de recursos para dar continuidad al proceso de enseñanza y aprendizaje, además, que en los docentes se ha dado un exceso de trabajo por la

necesidad de capacitarse en un corto tiempo en la utilización en estrategias pedagógicas que se adaptaran a un entorno virtual más la planeación de sus clases. Es necesario considerar factores como la accesibilidad de los estudiantes a conexión a internet, también a aparatos electrónicos como celulares, computadoras o tabletas para el desarrollo de las clases, por otro lado, la preparación de los docentes en la utilización de aparatos electrónicos además de la utilización de estrategias de mediación pedagógicas enfocadas a un entorno virtual.

Es por este motivo que la realización de la investigación dará a conocer los principales retos que han enfrentado las personas docentes con la implementación de estrategias de mediación en un entorno virtual al inicio de la pandemia, por lo que se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son los principales retos que se generaron a inicios de la pandemia del Covid-19 en la implementación de estrategias de mediación pedagógica bajo la modalidad a distancia durante el aprendizaje y enseñanza de las ciencias en un colegio público de San José?

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Analizar los retos generados por la pandemia del Covid-19 en la implementación de estrategias de mediación pedagógica bajo la modalidad a distancia para la generación de alternativas que faciliten el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias en un colegio público de San José.

1.4.2 Objetivos específicos

1.4.2.1 Determinar con docentes y estudiantes los principales retos generados al inicio de la pandemia del Covid-19 en la implementación de estrategias de mediación pedagógica bajo la modalidad a distancia.

1.4.2.2 Identificar con docentes y estudiantes las estrategias de mediación pedagógica implementada al inicio de la pandemia en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias bajo la modalidad a distancia.

1.4.2.3 Proponer alternativas de mediación pedagógica que faciliten el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias bajo la modalidad a distancia en un colegio público de San José.

Capítulo II: Marco teórico

2.1. Educación en Costa Rica

En Costa Rica desde el año 1869 se establece en la Constitución Política la educación como un derecho para toda la población, la cual es obligatoria y gratuita costeada por el Estado, dando paso a un desarrollo social y económico en el país. La educación costarricense ha ido evolucionando con el tiempo y ha presentado altibajos en su desarrollo, como los menciona Valverde (2015), a principios de la década de los ochenta, en el año 1982 la educación sufre una transformación causada por la crisis económica internacional y con la inclusión de las políticas neoliberales que han buscado un ajuste del currículum y, en particular, a los requerimientos del mercado al generar el debilitamiento del sector educativo.

En esta misma línea Valverde (2015) menciona que para el año de 1938 la educación presentaba una expansión sumamente importante, donde la escolaridad de niños de edades entre los siete y los doce años estaba en un 66.1%, y ya para el año de 1950 esta cifra llegó al 85%. Por otro lado, Jiménez (2007) explica que con la creación de la Universidad de Costa Rica en el año 1940 y con su inscripción a la Escuela Normal que se considera ahora una escuela de pedagogía, esto provoca que el Gobierno renuncie al monopolio de la formación de los educadores donde el mando es asumido por una institución estatal autónoma y se inserta la formación de maestros y profesores en una carrera universitaria.

El acceso a la educación se ha incrementado con todas estas reformas que se han implementado en la educación preescolar, la universalización de la primaria y el aumento de la población secundaria ha mejorado sustancialmente. Al ser la educación obligatoria y gratuita, ya para el año 2000 la tasa de matrícula se duplicó, esto posicionó a Costa Rica como uno de los países en los que la educación ha evolucionado más rápidamente en comparación con otros países latinoamericanos, Organisation for Economic Co-operation and Development (2017).

Se considera la educación como base en el desarrollo de las sociedades como los menciona Sánchez y Araya (2012), la educación cumple un papel fundamental y cumple funciones como traspaso de cultura de generación en generación, formación de profesionales con un propósito en la sociedad, que desempeñan un papel sumamente importante en impulsar el país económicamente.

En el periodo actual, Costa Rica ha ido mejorando su política curricular en el cual hoy día se emplea un modelo denominado “Educar para una nueva ciudadanía”, en el que se diseñan nuevos programas de enseñanza con el fin de crear una ciudadanía planetaria que se centre en ello y en la sociedad, que se permita tener su propia identidad donde el trabajo colaborativo sea la base para el desarrollo de la mayoría de las actividades ya sean sociales o económicas. Lograr que la población estudiantil pueda pensar, producir y soñar por sus propios medios siendo así seres humanos que sean libres, autónomos, críticos y tengan una integridad social Ministerio de Educación Pública (2017).

En resumen, en la actualidad nacionalidad contempla acciones políticas, cívicas y sociales, que fomente la transformación el mundo, para proporcionar la cimentación de proyectos de vivacidad sostenibles y promover la inversión socio ambiental responsable, que propicia la factoría imparcial y las redes productivas nacionales; que permitan reducir las brechas entre las clases sociales, de igual modo calmar los aperos alcanzados en los umbrales críticos de las fronteras planetarias vinculadas al recurso climático que atentan contra las diferentes formas de empuje y los climas regionales (MEP, 2017).

2.2. Enseñanza y aprendizaje de las ciencias

La educación a nivel nacional e internacional como se sabe ha evolucionado al pasar los años y, cada vez son más los contenidos y descubrimientos que se van revelando, el área de la ciencia no puede pasar desapercibida, ya que los aportes científicos permiten poder ir mejorando la calidad de vida de todo el mundo, por ejemplo: en los avances tecnológicos, medicinales, industriales, entre otros.

El sector docente del país con mucho esfuerzo ha venido cambiando el sistema educativo para pasar de un enfoque tradicional, que solo se centraba en los contenidos, hacia un enfoque más participativo donde los estudiantes expresen sus ideas y pensamiento y puedan ser críticos; además de incluir acciones inter y transdisciplinarias para la formación integral del estudiantado. (MEP 2017). La implementación de conceptos propios de las ciencias es necesaria en el desarrollo profesional de las personas, esto porque deberían ser capaces de plantear preguntas, explorar, experimentar, contrastar información y, finalmente, tomar decisiones para dar soluciones a los problemas que se presenten y poder prevenir situaciones futuras.

Es necesario que con todos estos avances en la educación científica se tome en cuenta que interviene en este proceso, como están enseñando los docentes y que utilizan para completar este proceso de formación; no se puede dejar de lado el crecimiento abismal con que la tecnología nos envuelve cada vez más y con qué rapidez se van dando estos cambios que afectan no solo a la esfera científica y tecnológicas sino también en la geográfica política, social y económica obligando a permanecer en constante cambio y adaptación hacia el uso de la tecnología en la educación (Ladaysé *et al.*, 2014).

Mientras que Praderío *et al.* (2019) afirma que en los docentes se observa una resistencia a estos cambios, ya que predomina una mirada tradicional enfocada en la adquisición de conocimientos conceptuales, la participación de los estudiantes era muy memorística y enfocada a una evaluación de cuánto conocimiento se poseía y no permitía el desarrollo del pensamiento crítico. Como lo menciona Correia *et al.* (2017), el aprendizaje no se da simplemente con la exposición a la información, es necesario la utilización de diversos métodos, estrategias en conjunto con herramientas que satisfagan las necesidades de los y las estudiantes.

Por otro lado, Parrales y Pérez (2020) explican que el campo de las ciencias naturales estudia los fenómenos naturales presentes en todo proceso, en las cuales se contemplan fenómenos químicos, físicos, y geológicos que son abordados desde diferentes puntos de vista. Con todos los contenidos que abarcan el área de las ciencias naturales es necesario desarrollar diversas habilidades en el estudiantado que permita que sea posible entender y aplicar estos conceptos en la vida cotidiana, por lo que a nivel de educación básica y bachillerato está enfocada en desarrollar habilidades y destrezas en el en el ámbito de la educando que les faciliten ser un mediador donde la investigación y la experimentación sean la base para desarrollar ese pensamiento lógico, crítico que se viene buscando con los avances en la educación.

Igualmente, Praderío *et al.* (2019) dice que la formación científica permite que la ciudadanía sea capaz de tomar decisiones informadas que influyan en su diario vivir, además de poder sostener debates o conversaciones sociales que en un futuro puedan contribuir en el desarrollo de las naciones, por lo que es necesario garantizar la educación científica desde la escuela primaria para capacitar a nuestras futuras generaciones con las herramientas necesarias

para su desenvolvimiento en la comunidad y que sean personas capaces de ofrecer opiniones críticas en las problemáticas que se puedan presentar.

Por otro lado, León-León y Zúñiga-Meléndez (2019) sugieren que la educación de las ciencias requiere una constante renovación para poder desarrollar el aprendizaje para la vida, que responda a los avances científicos y pedagógicos a los que nos enfrentamos hoy en día. De la misma forma mencionan que para enseñar ciencias es necesario considerar dos aspectos importantes: el conocimiento científico y la mediación pedagógica que se emplea en las aulas.

El proceso educativo debe ser capaz de desarrollar en el estudiantado las herramientas conceptuales, procedimentales y actitudinales que son necesarias en el saber científico, y generar profesionales que sean capaces de desenvolverse en diversas situaciones que puedan presentarse en un ambiente laboral. Para lograr esto es necesario que los encargados de crear ese conocimiento en los y las estudiantes posean sólidos conocimientos científicos, además de poder equilibrar esos conocimientos con la pedagogía. Como señala León-León y Zúñiga-Meléndez (2019):

El proceso de enseñanza exige a la persona profesional de las ciencias una aproximación y cierta similitud con los grupos científicos que la construyen; a fin de crear modelos menos enciclopédicos, más intuitivos y funcionales, que permitan el acceso a la creciente terminología científica, a los conceptos y metodología propios de la ciencia y al desarrollo de competencias científicas para la vida. (p.4)

Como se puede deducir de lo anterior, el proceso de enseñanza y aprendizaje debe adaptarse y ser cada vez más cercano a la realidad del estudiantado e ir incorporando diversas herramientas de trabajo que permita un desempeño óptimo en un ambiente laboral y personal capaz de aportar al crecimiento de la sociedad. Se debe permitir la intervención del estudiantado en su propio proceso de aprendizaje, la incorporación de la construcción de hipótesis, diseño de experimentos y el conseguir llevarlos a cabo, poder observar qué fue lo que salió mal, corregir los errores que se presentaron, estas acciones en conjunto eliminaron la brecha y superan la metodología del sentido común y dar paso al cambio donde se producen los cambios conceptuales que son necesarios en el conocimiento científico (Coronel *et al.*, 2020).

2.3. Mediación pedagógica

El proceso de enseñanza y aprendizaje no solo se basa en transmitir conocimientos de generación en generación, es necesario encontrar métodos en los cuales, el aprender y enseñar sean más dinámicos y consigan integrar a todas las personas involucradas en este proceso, el término de mediación pedagógica es muy utilizado en la educación. Para Salas-González (2020), este término se relaciona con el modo con que el profesorado se desenvuelve en el ambiente áulico, al centrarse en la metodología utilizada y el seguimiento que este le brinda al estudiantado para que logre relacionar los conocimientos previos con los nuevos adquiridos.

Asimismo, enfatiza que el personal docente requiere de espacios en los cuales pueda ser posible el reflexionar y analizar las diversas prácticas docentes, al actualizar los enfoques pedagógicos e implementar los más actuales, para ello es necesario que los estudiantes cuenten con una estructura cognitiva previamente establecida donde conozcan los conceptos básicos, que puedan realizar procesos intelectuales para la comprensión del tema.

Por otro lado, Reatiga (2017) define la mediación pedagógica como un proceso en que el educador asegure un aprendizaje constructivista, en el cual el canal de aprendizaje no solo debe ser docente - estudiante, sino que exista en proceso donde el estudiante pueda construir su propio conocimiento y el educador sea solo un mediador que oriente y facilite la información que sea necesaria, para que el estudiante sea dueño de su propio aprendizaje.

En la misma línea, Álzate-Ortiz y Castañeda-Patiño (2020) explican que la mediación pedagógica es fundamental en el desarrollo humano, ya que debe promover diversas posibilidades de aprendizaje donde se desarrolle una conexión entre la humanidad y el planeta. Se puede considerar la pedagogía como un verdadero accionar didáctico y que su objetivo fundamental sea una formación centrándose en las reflexiones del docente y estudiantes.

A la vez, Ricard (2019) menciona que es importante considerar los espacios en donde se lleva a cabo la mediación pedagógica, ya que, de igual importancia, esto influye en el efecto que la mediación pedagógica provoque en los participantes, define como un entorno de mediación pedagógica como un espacio real o imaginarios concretos o por concretar, físicos o inmateriales en los cuales se da un proceso de enseñanza y aprendizaje.

Finalmente, Martínez *et al.* (2018) comenta que con todas las nuevas herramientas pedagógicas, que se han venido implementando en el desarrollo de las clases, dieron paso a la creación de una nuevas formas de técnicas, métodos y estrategias entre los docentes y las instituciones educativas que mejoran la comunicación interna de las instituciones, además de que la selección de los contenidos a tratar en las lecciones se ajustan y se adaptan para cada asignatura, e ir introduciendo el entorno virtual asegurado y que en el proceso no se pierda la capacidad de los estudiantes de poder asimilar, entender y procesar la información que se les brinda en el proceso de enseñanza y a aprendizaje.

2.3.1. Estrategias de mediación pedagógicas en la enseñanza de las ciencias

Como ya se mencionó anteriormente, la mediación pedagógica es necesaria para que el proceso de enseñanza y aprendizaje cumpla con los objetivos establecidos, si bien existen muchas maneras de cómo enseñar y como a prender, a continuación, se mencionan algunas estrategias de mediación pedagógica que se han ido implementado en las clases de ciencias.

En primer lugar, tenemos a Sturla *et al.* (2016) que hace referencia al uso de herramientas tecnológicas en el desarrollo de las clases de ciencias, la autora indica que es necesario proporcionar espacios multimedia que cuenten con computadoras, cámara de alta definición, proyectores y videoconferencias que sean para uso exclusivo de los estudiantes, para la realización de trabajos extracurriculares que proporcionen la búsqueda de información de fácil acceso y permitir así la integración tanto de estudiantes como profesores para la resolución de problemáticas de la sociedad con ayuda de las tecnologías de la información y comunicación.

Asimismo, coronel *et al.* (2020), en la misma línea, explica que para la enseñanza de las ciencias es muy valioso el uso de ordenadores, tabletas, smartphone, proyectores y otros dispositivos, ya que permiten la exploración de contenidos en acontecimientos naturales y culturales con el fin de llevar lo aprendido a la práctica con la realización de interesantes experimentos con diferentes grados de dificultad y desafíos. Algunas herramientas como lo son los blogs, redes sociales, wikis han venido generando nuevos espacios virtuales de aprendizaje formal y no formal, y han dado paso a nuevas metodologías y estrategias como el constructivismo y el colaboracionismo, ya que facilita la selección de información, el análisis crítico para concluir con la resolución de problemas.

A la vez, García y Hernández (2003) indican que aunque se está en una era donde las tecnologías es cada vez más presente en nuestro vivir diario, no se puede dejar de lado las estrategias de mediación pedagógicas tradicionales como lo son las explicaciones del docente, lecturas de libro de texto, artículos, noticias, entre otras y, en ocasiones, la utilización de recursos audiovisuales en donde los estudiantes son los receptores de la información con el fin que puedan reflexionar sobre algunas cuestiones que les plantea el docente por medio de la interpretación de gráficas, tablas, esquemas para culminar con un intercambio de ideas o una puesta en común.

Por otra parte, Correia y Bozutti (2017) proponen la utilización de los análisis de estudios de caso para la realización de investigaciones en el área de las ciencias, esto genera una alerta en los docentes debido a que investigaciones anteriores revelaron que la falta de profundización en los temas de los estudiantes eran muy escasos además que se observó una gran carencia en poder seleccionar información que realmente les fuera útil y que sus fuentes fueran confiables, en la mayoría de los casos, las evidencias eran incorrectas o eran ideas muy parciales que pueden ocurrir por falta de rigor en las investigaciones.

Vélez-Loo *et al.* (2020) considera que el estudiantado debe involucrarse en la construcción de su propio aprendizaje, esto se puede lograr por medio de la utilización de la construcción de vídeo como estrategia de mediación, en el cual el estudiante sea el principal constructor el cual pueda demostrar la comprensión de un tema determinado con la finalidad de suministrar información pertinente donde es necesario que el estudiante realmente entienda de lo que está hablando para poder transmitir efectiva del mensaje. Otra manera de incorporar la tecnología en el desarrollo de las clases de ciencias es la utilización de recursos didácticos virtuales como son los simuladores, videos explicativos, juegos, laboratorios virtuales, entre otros, ya que estos pueden promover un aprendizaje significativo en los estudiantes y permitir así que los contenidos adquiridos se puedan complementar y reforzar con este tipo de estrategias.

2.3.2. Estrategias de mediación pedagógica bajo la modalidad a distancia

La educación bajo la modalidad a distancia ha venido creciendo con el tiempo y ha venido incorporando cada vez más en el proceso de enseñanza y aprendizaje, esta modalidad al ser muy independiente es necesario que los docentes desarrollen estrategias de mediación pedagógica que

permitan que los conocimientos que se quieren transmitir sean concretos, efectivos y entendibles, para eso, en estos últimos años, se ha implementado diversas estrategias bajo este modelo de educación.

Por otro lado, Coronel *et al.* (2020), propone la utilización de la aplicación Facebook como una estrategia metodológica, al ser esta aplicación accesible para toda la población por medio de cualquier dispositivo móvil. Esta aplicación cuenta con diferentes herramientas que proporciona la conexión de millones de personas y el poder comunicarse, además de que en ella se logra encontrar gran variedad de información la cual puede ayudar a la construcción del conocimiento en los estudiantes. Explica que Facebook posee una herramienta para crear grupos de trabajo, búsqueda de información, compartir conocimientos además de estar constantemente en contacto con el resto de la población.

En la misma línea, Lafaurie-Molina *et al.* (2018) señala que en la utilización de Facebook como una estrategia de mediación se deben rescatar dos puntos de suma importancia, el primero es el grado de implicación de los estudiantes en la red, ya que es tan utilizada para otras actividades, que llevar este elemento al entorno educativo llamará la atención del estudiantado y como segundo punto se tiene la posibilidad de originar grupos cerrados, donde los docentes tienen el total control de la información que se comparte y el comportamiento dentro de la red social.

Las herramientas tecnológicas que son más empleadas como mediación pedagógica en la modalidad a distancia son: WhatsApp, Zoom, aplicaciones de office, plataformas institucionales y videos tutoriales de YouTube, las cuales se considera que son un soporte vital para la teleeducación tanto para los docentes como para los estudiantes, ya que permite una constante comunicación entre ambas partes (Coronel *et al.*, 2020).

De la misma manera, Lafaurie-Molina *et al.* (2018) demostraron que la implementación del WhatsApp permite la construcción de conocimiento en grupo, puesto que los estudiantes se mostraron más participativos donde expresaban sugerencias para las clases, proponían actividades y temas de los que quieren investigar, donde el ambiente de clase era más informal, además de ser partícipes del proceso de enseñanza y aprendizaje

Por otro lado, Vidal (2020) propone como una estrategia de mediación pedagógica el aprendizaje móvil conocido como Mobile learning, el cual posee diversas ventajas como la utilización de teléfonos inteligentes de los propios estudiantes y profesores, los cuales se consideran herramientas de aprendizaje; en el cual es necesario la construcción de nuevos modelos y metodologías que sean dinámicas donde la interacción y el desarrollo de prácticas colaborativas sean su principal objetivo. Este modelo de entornos virtuales lo que busca es que la construcción del conocimiento sea propia del estudiante, que pueda desarrollar un pensamiento que cuestione su aprendizaje y sea más fácil la asimilación del conocimiento.

A la vez, Gutiérrez y Lafalla (2020) inspiró la utilización de una cátedra virtual en la enseñanza de la anatomía, esta estrategia se encuentra bajo las plataformas virtuales Moodle, las ventajas de la utilización de una cátedra virtual son muy amplias entre sus principales beneficios podemos encontrar que el estudiante tiene la capacidad de desarrollo de competencias en el área de anatomía, mejora la distribución de horas tanto de estudiantes como del docente, además de tener acceso a la información cuando la necesite. La mayor desventaja en esta estrategia es el tiempo de respuesta del docente a las inquietudes del estudiantado, ya que no se puede aclarar las dudas a cómo van saliendo.

También, Brenes y Carvajal (2020) desarrollaron una estrategia de mediación en el campus virtual de la universidad Técnica Nacional conformada tanto por clases presenciales, como actividades bajo la modalidad a distancia. Los estudiantes contaban con materiales complementarios de cada contenido desarrollado en clases y un conjunto de actividades que podían realizar tanto presencial como en las plataformas establecidas por la universidad, con el fin de construir los conocimientos en el área de interés.

De igual forma, García-Ruiz, *et al.* (2017) plantea la utilización del blended learning el cual es una combinación de clases virtuales asincrónicas y clases presenciales sincrónicas, al ser cada vez más normalizado y al ganar credibilidad como una estrategia didáctica para enseñar. Asimismo, Badilla y Arguedas (2017) en referencia a lo anterior explica al aula invertida como estrategia de mediación porque genera que los estudiantes puedan ser los principales autores de su propio conocimiento, ya que la facilidad de acceso a nuevos contenidos educativos da paso a que

este proceso ocurra y al complementar con sesiones académicas pregrabadas y asesoramiento por parte de los y las docentes.

2.4. Modalidad educativa

2.4.1. Presencial

El modelo de educación presencial se ha utilizado desde los inicios de la educación, se ha considerado la base para cualquier método de enseñanza. Es necesario entender de qué se trata este concepto y cómo ha ido evolucionando con el tiempo. Según Sturla, *et al.* (2016) el modelo de enseñanza tradicional es un momento en que los y las docentes comparten el espacio y tiempo con los estudiantes, que posibilita la comunicación y la trasmisión de conocimientos.

Por otro lado, Vassallo y Evaristo (2020), definen la modalidad presencial como un ambiente tradicional en donde estudiantes y profesorado están frente a frente, además de que se encuentran en el mismo lugar y momento determinado para llevar a cabo un proceso de enseñanza y aprendizaje. A su vez, Parra (2020) considera que la modalidad presencial se lleva a cabo en espacios físicos, un ejemplo sería el entorno áulico.

Por su parte, Martínez (2017) dice que la enseñanza presencial o formación por comunicación boca a boca existe desde el principio de los tiempos, desde que el Homo sapiens empezó a comprender. Ha constituido el cimiento de la difusión de conocimiento durante siglos, fundamentalmente aporta el hecho enriquecedor del trato socializador, de la expresión corporal de sensaciones, anhelos y emociones, imposibles de copiar a distancia.

En algunas de las teorías más tradicionales el catedrático era el agente que prescribía y dirigía lo que los estudiantes debían labrar para lograr los objetivos, los cuales eran marcados por el maestro (Chiecher *et al.*, 2016). Las personas docentes son los encargados de decidir la secuencia de los contenidos, la metodología a utilizar y cómo se evaluaría ese contenido, al ser meramente un entorno oral, la transmisión del conocimiento a los alumnos es verbal, por lo que, por medio de trabajos, actividades y prácticas incentiva al estudiantado a realizar contribuciones (Barberá, 2006).

2.4.2. A distancia

Debido a la pandemia, se han tomado medidas de seguridad como la introducción o ampliación de las modalidades existentes de educación a distancia para, de esta manera, proporcionar plataformas en línea que lleguen a estimular a maestros y administradores escolares a utilizar aplicaciones, generar y difundir contenidos educativos a través de la televisión, y otros medios, así como emplear las aplicaciones ya existentes de comunicación como nuevos aliados en este proceso de educación (Hueso, 2020).

Estos aliados adaptados al ámbito educativo han favorecido que la educación a distancia sea una opción formativa con un aumento significativo en el número de instituciones y de estudiantes que optan por esta modalidad (García-Ruiz *et al.*, 2017).

Ante estos desafíos, el aprendizaje a distancia es una alternativa viable, flexible y eficiente, capaz de un lugar importante en la educación de la sociedad, especialmente se toma en cuenta que este modelo utiliza técnicas y recursos que aumentan la flexibilidad del proceso de productividad, enseñanza y aprendizaje, porque no se propone suministrar al alumno conocimientos finitos, sino desarrollar habilidades y proporcionar los métodos estratégicos que permitan al alumno proseguir su aprendizaje (Torres, 2017).

Los entornos de aprendizaje a distancia son todos los niveles de aprendizaje, donde los estudiantes son autónomos, trabajan en el desarrollo de la conciencia de sí mismos, utilizan la tecnología como medio de comunicación y aprenden desde el hogar o el espacio que interactúa con el tiempo flexible. Los y las estudiantes serán los encargados de administrar su propio tiempo, consultar diversas fuentes para ampliar su conocimiento aparte del suministrado por el o la docente al tener acceso a diversas fuentes como bibliotecas, entornos de comunicación, estrategias de apoyo e instructores. (Rizales-Semprum *et al.*, 2019).

Según Torres (2017), la educación a distancia es muy accesible y da la oportunidad de continuar el proceso de aprendizaje y enseñanza, ya que da la posibilidad de acceder a los contenidos por medio de recursos digitales que son compartidos por internet desde una enfoque cooperativo y colaborativo.

En relación con lo anterior, es necesario definir el concepto de educación a distancia, según Medina y Suárez (2017) la educación a distancia es aquella donde el proceso de aprendizaje se da en cualquier tiempo y en cualquier lugar mediante el uso de diversas herramientas y medios de comunicación. Por otro lado, Aretio (2017) define la educación a distancia como un modelo en el cual los estudiantes mejoran su capacidad para trabajar autónomamente, además de que promueve actividades cooperativas y colaborativas donde los participantes crean su propio conocimiento con ayuda de otros a través de las redes sociales y herramientas de aprendizaje con soportes digitales.

A su vez Medina *et al.* (2020) menciona que la educación a distancia consiste en el envío de contenidos curriculares fuera de la institución educativa, que el usuario tiene acceso a esta información en tiempos alternos, donde el profesor en su rol virtual es el que proporciona esta información y actúa con un mediador en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

De igual manera, Toledo *et al.* (2020) dice que la educación a distancia (EaD) es un sistema tecnológico que ha sustituido la interacción presencial entre los y las docentes y el estudiantado, por medio de la implementación de diversos recursos didácticos con ayuda de la tecnología, donde los educadores brindan un apoyo de tutorías que propicia el aprendizaje autónomo del estudiante.

Sobre las bases de las ideas expuestas, este modelo de educación ha venido tomando más fuerza e introduciéndose con el tiempo en el sector educativo, es necesario el estudio de los nuevos avances tecnológicos enfocados en el área de cómputo y telecomunicación, estos permiten dar respuesta a las necesidades presentes en la educación a distancia y se convierten en un apoyo; ya que se puede ofrecer en cualquier tiempo y lugar, mediante el uso de diversos medios de comunicación con la utilización de herramientas que ayuden a mejorar la calidad de la educación (Medina y Suárez, 2017).

2.4.3. Virtual

En el contexto de la educación superior, la virtualización se puede relacionar con procesos y elementos de la educación, el aprendizaje, la investigación, la expansión y las actividades de gestión y representación que permite a los usuarios realizar una variedad de actividades en Internet (Toledo *et al.*, 2020).

Hoy, estamos hablando de un entorno de formación de código abierto que ofrece a usuarios cada vez más experimentados en las áreas de la educación virtual y al ser así cada vez un modelo de educación que se implementa con mayor frecuencia por la facilidad a su acceso. Otro término que es cada vez más común en el proceso de enseñanza y aprendizaje es el modelo llamado comunidad virtual de aprendizaje (CVA) o en torno de e-learning (Hinojo y Fernández 2012).

Esto incluye la identificación de redes clave para mejorar las interacciones en el proceso de aprendizaje, facilitar la adaptación del currículo, el equilibrio cultural que combina los recursos digitales y otros recursos físicos y el estado familiar como ayuda original. Además de monitorear y participar en el proceso de formación, a través de la mediación técnica, para un nuevo entorno estudiantil (Hernández *et al.*, 2020).

Según Burgos (2017), la modalidad virtual o e-learning se enfoca en la interacción que existe entre el profesorado y el estudiantado a distancia, la cual se lleva a cabo por medio de canales electrónicos. En internet es considerada la base, pero es necesaria la incorporación de las tecnologías de la información y comunicación para que su aplicación en términos educativos sea provechosa además de implementar con estrategias de mediación pedagógica que permitan un proceso de enseñanza y aprendizaje.

Por otro lado, Reyes y Martinell (2019) afirman que además del contenido, los programas virtuales requieren que se experimente con un conjunto de proyectos de investigación básica dedicados a una maestría. Allí se utilizan herramientas tecnológicas para realizar investigación, gestión, difusión y trabajo colaborativo con otros estudiantes. Asimismo, Vidal (2020), considera que el proceso de virtualización se comporta como una extensión del aula presencial sustentada por la comunicación permanente que se establece desde la distancia.

Es decir, esta tiene como objetivo construir un ambiente para el desarrollo de competencias bajo una múltiple clasificación de modalidades educativas virtuales donde el centro es el aprendizaje y no la modalidad (Martínez *et al.*, 2018).

En el pasado también se han utilizado herramientas virtuales en el aula tradicional; esto transforma la clase en un aula innovadora mediante la implementación de las TIC, sin ser necesario estar en el clásico laboratorio de computación (Coronel *et al.*, 2020). La capacidad de incorporar

las TIC (Tecnologías de la Comunicación y la Información) a la educación, no únicamente da más posibilidades de acercar conocimientos a más lugares y personas al salvar distancias; supone además una innovación en la educación (Hinojo y Fernández, 2012).

Esta posibilidad es interesante en estos entornos de aprendizaje. Uno de los apartados a destacar de esta ventaja puede ser la retroalimentación o feedback mucho más individualizada y mucho más fácil, tanto para el profesor o profesora como para el alumno o alumna. Otra ventaja de los nuevos entornos de aprendizaje es que, a diferencia de los modelos más tradicionales, es la construcción del aprendizaje por medio de las redes de comunicación y con una ayuda constante entre todos los sujetos participantes. Igualmente, afirma que una ventaja de los nuevos entornos de aprendizaje es que, a diferencia de los modelos más tradicionales, es la construcción del aprendizaje por medio de las redes de comunicación y con una ayuda constante entre todos los sujetos participantes (Hinojo y Fernández 2012).

Una de las principales ventajas de la educación virtual es que logra vencer barreras de tiempo y espacio, ya que facilita que las personas que requieren programas de educación avanzados y, que por diversas condiciones socioeconómicas o por su ubicación geográfica no lograban avanzar en sus estudios previamente, logren continuarlos (Céspedes, 2009).

Por último, una de las ventajas de la virtualidad es que existen varias maneras de evaluar la participación y los conocimientos adquiridos por los estudiantes, asimismo existe una gran variedad de beneficios entre ellos se encuentra la facilidad realizar entrega de tareas, trabajos, proyectos investigativos, o diseñar encuestas y cuestionarios para ser contestados por los estudiantes y que aborden integralmente los temas tratados. Para lograr un buen proceso de enseñanza y aprendizaje es necesario trabajar en el desarrollo de competencias de diseño de cursos virtuales que respondan a los cambios didácticos y pedagógicos en el diseño instruccional; y que al mismo tiempo sean innovadores y respondan a las necesidades de aprendizaje del estudiante (Vidal, 2020).

Una de las principales innovaciones por medio de la virtualidad fue la que desarrolló La coordinación de Biología de la sede Drago del CBC en Argentina, al crear su propia aula virtual, por la cual ofrece diferentes espacios virtuales enfocados en tutorizar a los estudiantes frente a sus requerimientos académicos y organizativos (Sturla *et al.*, 2016).

Uno de los medios para compartir los resultados obtenidos por los educandos en esta modalidad es utilizar los medios comunicativos de manera sincrónica a través de salas virtuales, donde cada equipo expone su trabajo, o asincrónicamente, mediante foros de discusión (Vidal, 2020).

En efecto, la modalidad virtual se ha convertido en un fenómeno cuyo crecimiento se ha incrementado en los últimos años, a modo de ejemplo en algunos estados de los EEUU se ha caracterizado por su flexibilidad y ajuste al estilo de vida actual de los estudiantes, transformándose de esta manera en una tendencia (Martínez *et al.*, 2018).

2.4.4. Semi Presencial

La educación a distancia en América Latina se basa en un modelo integrado que refleja las actitudes de los estudiantes, con el empoderamiento de los estudiantes y las necesidades que surgen; nuevos cambios son necesario en el desempeño académico y la integración de nuevos lugares que ofrecen educación potencial de diferentes formas, de esta manera se integra la modalidad de educación semi presencial (Aguilar-Salina *et al.*, 2019). Este tipo de aprendizaje se entiende como experiencias de aprendizaje virtual, semipresencial, o llamado el blended learning (Hinojo y Fernández, 2012).

Así mismo según Aguilar-Salinas *et al.* (2019), define la enseñanza semipresencial como una combinación de un sistema o proceso educativo presencial, con la virtualidad, en el que los alumnos no asisten a clases con regularidad y se llevan a cabo mediante tutorías.

Por otro lado, Núñez-Barriopedro *et al.* (2019) afirma que la enseñanza semi presencial es integrada y continua, ya que permite la comunicación sincrónica y asincrónica en tiempo real y con retraso, según la demanda y las capacidades para acceder de los estudiantes; además de que cuenta con diversas vías de comunicación, a las que tanto el docente como los estudiantes tienen acceso como, por ejemplo comunicación cara a cara en el aula, correo, chat, videoconferencias, wiki, blog, microblogging, entre otros.

El blended learning es una modalidad simple y compleja a la vez, es simple porque integra las tecnologías en las clases presenciales, pero, a su vez, es compleja debido a que se crean varios

momentos híbridos en los cuales se da una fusión de estas dos modalidades donde es necesario modificar actividades presenciales para que se integren con el uso de tecnologías que se puede llevar fuera del aula y permitir la generación de debates o discusiones que el estudiante pueda a un contexto real (Burgos, 2017).

Este tipo de modalidad es muy relevante, ya que tiene el poder de brindar acompañamiento a los estudiantes de manera virtual, mientras llevan el curso de manera presencial. Además, se caracteriza por establecer una metodología participativa combinada con clases magistrales, donde la interpretación y el análisis son elementos esenciales para su correcta implementación (Brenes y Carvajal, 2020).

La educación semipresencial exige un cambio en la actitud, de recursos y en las técnicas de enseñanza por parte de los docentes, ya que lo memorístico y repetitivo no tiene superficie en este entorno semi presencial, debido a que el estudiantado se convierte en procreador de conocimiento partiendo de los principios con base a los materiales diseñados por el educador (Aguilar-Salinas, *et al.* 2019).

En un entorno así, los roles de los profesores y los estudiantes deben cambiar significativamente. Donde los maestros pasan de ser educadores a convertirse en maestros o guías curriculares para estudiantes. También juega un papel muy importante como planificador de recursos, al desarrollar estrategias para ayudar a los estudiantes a alcanzar las metas establecidas en cada proyecto (Aguilar-Salinas *et al.*, 2019).

El B-Learning aporta muchos beneficios a la educación superior en el mundo digital, incluida más información disponible para los estudiantes y cosas que se pueden actualizar fácilmente. También, hace que la información sea flexible, independientemente de dónde se encuentren siempre los profesores y los estudiantes (Núñez-Barriopedro *et al.*, 2019).

2.5. La pandemia del Covid-19 y su impacto en el sector educativo

La actual pandemia por coronavirus ha afectado a la población mundial de diversas formas, principalmente en los sectores económicos, políticos, sociales y educativos; pero, qué se entiende por coronavirus, según Coronel (2020) “Los coronavirus (COVID-19) son una amplia familia de virus, algunos tienen la capacidad de transmitirse de los animales a las personas” (p.126).

Esta pandemia por COVID-19 ha derivado en una crisis internacional que reformó las agendas y puso en primer orden la salud y la atención a los efectos concomitantes en la vida social, la economía y la política y dejó de lado el sector educación. Algunos de los efectos provocados por esta pandemia afectan a la educación indirectamente, ya que toda la población está inmersa en la morbilidad y la mortalidad, cuyos efectos colaterales en la productividad, el empleo y los ingresos de las familias contribuyen a la deserción estudiantil (Gutierrez-Moreno, 2020).

En primer lugar, se dio cierre masivo de las actividades presenciales de instituciones educativas en más de 190 países con el fin de evitar la propagación del virus y mitigar su impacto; según datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), a mediados de mayo de 2020 más de 1.200 millones de estudiantes de todos los niveles de enseñanza, en todo el mundo cesaron su educación y más de 160 millones eran estudiantes de América Latina y el Caribe, CEPAL, N. (2020).

Actualmente, el sistema educativo se ha visto afectado a causa del nuevo coronavirus SARS-CoV-2 conocido como Covid-19, específicamente afectó los procesos de enseñanza durante la etapa de distanciamiento social y dejó al Sistema Educativo Nacional en una crisis. Asimismo, otros sectores como los subsistemas de bachillerato y las universidades han tenido que rediseñar y adaptar los contenidos planeados hacia la transición virtual, dejando en evidencia un gran número de deficiencias pedagógicas. Como consecuencia, gran parte del estudiantado y profesorado no logran adaptarse ya sea por falta de recursos o facilidades en su lugar de confinamiento, por falta de infraestructura o el desarrollo digital necesario para cumplir con los programas de educación a distancia, situaciones familiares y la salud pública; estos aspectos afectan principalmente a los sectores más desfavorecidos. A modo de ejemplo, en México, se han implementado los programas de Aprender en Casa en Educación Básica y Media Superior, así como el de Educación Remota de Emergencia en las universidades (Peñuelas *et al.*, 2020).

No solo México acudió a la educación a distancia muchos, pero esto provocó que aparecieran factores que dificultan este tipo de aprendizaje, como principal factor se tiene el gran impacto en las dinámicas estudiantiles y familiares. En adición, está la necesidad de los docentes de atender y asistir, mediante el uso de internet y herramientas tecnológicas, al mismo tiempo que

tienen que dar continuidad a sus clases virtuales, junto con los deberes del entorno familiar (Martín *et al.*, 2020).

Ahora, este cambio de modalidad creó rupturas en la estructura educativa, puesto que las instituciones educativas actuaban en procesos habituales ya planeados bajo un presupuesto de normalidad: ingreso, desarrollo y culminación de procesos de enseñanza (Gutiérrez-Moreno, 2020).

En adición, el autor Bonomi e Islas (2020) cree que la incertidumbre generada por el cierre temporal de las actividades presenciales impactó de manera diferente a los distintos estudiantes según su contexto social y el acompañamiento docente; a modo de ejemplo describe que aquellos que ingresaron a la educación superior en condiciones más frágiles pueden ser los que sufran más el impacto de esta crisis y se conviertan en posibles desertores.

Debido a estos retos los y las docentes y sus estudiantes, se vieron obligados a utilizar las TIC para el proceso enseñanza y aprendizaje, con el propósito de encontrar medios y estrategias para obtener una óptima comunicación que propicie la investigación, uso y manejo de las diferentes herramientas tecnológicas como las aulas virtuales, plataformas educativas, Blogs y Redes Sociales (Coronel *et al.*, 2020).

Otro aspecto importante es la falta de políticas gubernamentales e institucionales para hacer frente a las necesidades de los estudiantes con discapacidad, la falta de acciones pedagógicas concretas, el acceso a internet, la accesibilidad a la mayoría de las webs o de los portales de tele formación que presentan deficiencias sistemáticas que dificultan su manejo autónomo por parte de los estudiantes con discapacidad (Vidal, 2020).

Un factor indirecto es la interrupción de la alimentación y la nutrición de la población estudiantil, especialmente en los sectores más vulnerables, debido al cierre de comedores escolares. (CEPAL, 2020). Dado esto, los padres de familia se vieron en la necesidad de tomar decisiones con respecto a la educación, porque en muchos casos la necesidad de conseguir alimentos orilló a la deserción estudiantil, ya que muchos estudiantes tuvieron que buscar un empleo para cooperar en su casa.

Asimismo, se cree que una vez que pase la pandemia, las instituciones educativas comprenderán mejor las brechas y retos de conectividad para los estudiantes con discapacidad, así como la necesidad de requerimientos de hardware y software, para lograr una mejor calidad de los sistemas educativos (Vidal, 2020).

Por último, se generó un gran impacto en las dinámicas estudiantiles y familiares, ya que los padres de familia toman un rol de suma importancia en el proceso de enseñanza y aprendizaje de sus hijos, estos porque al pasar de la educación presencial a una educación a distancia se presentan nuevos retos como por ejemplo el realizar tareas o comprender los contenidos por medio de estrategias de mediación que en su mayoría están hechas para un entorno presencial. En adición, está la necesidad de los docentes de atender y asistir, mediante el uso de internet y herramientas tecnológicas, al mismo tiempo que tienen que dar continuidad a sus clases virtuales, junto con los deberes del entorno familiar (Martín *et al.*, 2020)

Capítulo III: Marco metodológico

3.1. Paradigma

De acuerdo con Rodríguez (2014) el paradigma se define como un conjunto de prácticas que moldean una disciplina científica durante un periodo específico, nos indica que es lo que se va a observar, el tipo de preguntas que se deben formular para darle respuesta al objetivo planteado. Por otro lado, Sosa (2003) define paradigma como un conjunto de creencias y actitudes que comparten un grupo de investigadores en la cual implementan una determinada metodología en la investigación.

Esta investigación se creó bajo el paradigma naturalista o interpretativo, de acuerdo con Sosa (2003), en el paradigma naturalista el investigador elige la subjetividad porque es justo allí donde se puede observar cómo construye sus conocimientos y da paso a una fusión en una sola entidad al objeto de estudio con el investigador y los resultados obtenidos son una interacción entre estos dos entes.

La presente investigación se realizó bajo este paradigma debido a que el principal interés es identificar los retos que enfrentaron las personas estudiantes en el aprendizaje y sus docentes de ciencias en la aplicación de estrategias y recursos de mediación bajo la modalidad a distancia para la generación de alternativas que faciliten el proceso de enseñanza y aprendizaje.

3.2. Enfoque

Esta investigación se llevó a cabo bajo un enfoque cualitativo dominante, ya que como menciona Cauas (2015) la investigación cualitativa es aquella que utiliza preferente o exclusivamente información que sea cualitativa, la cual son características observables no contables y cuyo análisis se dirige a lograr descripciones detalladas de los fenómenos estudiados. En relación con lo anterior Yolanda (2019), menciona que algunas características de un enfoque cualitativo es que el investigador se plantea un problema, pero no sigue un proceso establecido; por otro lado, en este enfoque predomina la lógica y el razonamiento inductivo.

De acuerdo con la definición anterior la investigación corresponde al enfoque antes mencionado, porque se considera el entorno educativo en tiempos de pandemia del Covid-19 como base para el análisis cualitativo, para conocer la situación por las que han pasado los y las docentes y los estudiantes bajo la modalidad a distancia. El cual permitió analizar las estrategias de mediación pedagógicas que implementaron los docentes al inicio de la pandemia y los retos a los

que se enfrentaron para continuar con el proceso de enseñanza y aprendizaje. Por otro lado, se utilizaron abordajes que permiten un enfoque cualitativo como en el tratamiento de los resultados obtenidos a partir de los datos obtenidos con respecto a las estrategias de mediación utilizadas y los retos que esta generan en el modelo de educación a distancia.

3.3. Diseño de investigación

Esta investigación se realizó bajo el diseño de investigación fenomenológico, de acuerdo con Perruchoud (2017) la fenomenología es un método o proceso en el cual permite conocerse y conocer al mundo que rodea de manera concreta y objetiva, ya que este método tiene como tarea conocer la percepción de las personas de un fenómeno o experiencia.

La presente investigación toma en cuenta la opinión de las personas docentes de ciencias y las personas estudiantes con respecto a los retos que se vivieron en el proceso de enseñanza y aprendizaje al inicio de la pandemia del Covid-19 bajo la modalidad a distancia, y así documentar sus experiencias.

3.4. Categoría de análisis

Para la siguiente investigación fue necesario la construcción de diversas categorías de análisis, según Cauas (2015) estas son todas las cosas, fenómenos, propiedades y características que pueden cambiar cualitativa o cuantitativamente, ya que por medio de las categorías podemos caracterizar los fenómenos estudiados para la obtención de resultado que permitan responder a cada una de las interrogantes planteadas.

Para esta investigación se plantearon las siguientes categorías:

3.4.1. Retos de profesores (as) y estudiantes en la implementación de estrategias de mediación pedagógica bajo la modalidad a distancia

Con referencia a los retos según Pérez y Merino (2012) el concepto hace referencia a un problema o desafío que surge cuando una persona intenta realizar algo, por lo que los retos podrían ser inconvenientes o barreras que hay que vencer para cumplir con un determinado objetivo.

Con el surgimiento de la pandemia del Covid-19 se han generado distintos retos a raíz de la implementación de las estrategias de mediación pedagógicas bajo la modalidad a distancia en el proceso de enseñanza y aprendizaje, esta investigación permitió conocer los retos a los que se

enfrentaron las personas docentes y cómo reaccionan ante estas. Asimismo, se observaron las inquietudes y repercusiones del estudiantado por medio de instrumentos como cuestionarios y entrevistas. De la cual se proponen las siguientes subcategorías:

- Retos de los estudiantes para aprender con la implementación de estrategias de mediación bajo la modalidad a distancia.
- Retos de los estudiantes en torno al ambiente familiar al recibir clases a distancia.
- Retos de los estudiantes para acceder a la información y cumplir con los objetivos de la asignatura.
- Retos de las personas docentes en la implementación de estrategias de mediación bajo la modalidad a distancia.

Para este último punto se plantean los siguientes rasgos:

- ❖ Manejo de recursos.
- ❖ Manejo del tiempo.
- ❖ Diseño de actividades.
- ❖ Ausencia de espacios en el hogar.
- ❖ Acceso a conectividad.

3.4.2. Estrategias de mediación bajo la modalidad a distancia

Según Astudillo (2018) las estrategias de mediación pedagógica son métodos los cuales son utilizados por los docentes para generar un cambio en la práctica docente actual y mejorar su desempeño. La implementación de estas estrategias tiene como fin acompañar en el proceso de aprendizaje como orientadoras y promueven que los estudiantes aprendan a escuchar y hacer escuchados.

En el proceso de aprendizaje y enseñanza es necesario la utilización de diversas estrategias y recursos pedagógicos esto para que satisfagan las diversas necesidades de todos los estudiantes, para esta investigación fue fundamental conocer las diversas estrategias y recursos de mediación pedagógica que fueron implementadas por las personas docentes bajo la modalidad a distancia esta información se recolectó por medio de entrevista y cuestionarios.

A razón de ellos surgen las siguientes subcategorías, estrategias de mediación y recursos que fueron utilizados por los docentes de ciencia bajo la modalidad distancia:

Cuadro 1. Estrategias y recursos empelados por las personas docentes en tiempos de pandemia.

Recursos	Estrategias	
WhatsApp	-Cátedra virtual	- Diagramas de flujo
Facebook	-Videos	- Cuentos
Microsoft teams	-Video juegos	- Diario de campo
Zoom	-Películas	- Dibujos
Google Meet	-Simuladores	- Dramatización
Videoconferencias	-Aula virtual	- Redacciones
Herramientas de office	-Esquemas	- Aula invertida
YouTube	-Trabajo colaborativo	- Cuentos
Plataformas Moodle	- Mesas redondas	- Lluvia de ideas
Laboratorios virtuales	-Cuadros comparativos	-Libros de texto
Herramientas de office	-Analogías	-Guías de trabajo autónomo

Fuente: Elaboración propia.

- Entre otras que surjan producto de la investigación.

3.4.3 Alternativas de estrategias de mediación pedagógica

Según la Real Academia Española (2020) la definición de alternativas hace referencia a la opción de entre dos o más cosas de las cuales una persona puede optar para realizar alguna actividad.

En esta ocasión, el conocer los retos, recursos y estrategias de mediación pedagógica que fueron implementadas por las personas docentes a inicios de la pandemia bajo la modalidad a distancia, permitió generar distintas alternativas de mediación pedagógicas para que a futuros docentes se les facilite el proceso de enseñanza y a los estudiantes su aprendizaje, las cuales se elaboraron de la sistematización de la información recolectada que responde a las dos categorías anteriores.

3.5. Fuentes de información

Para llevar a cabo esta investigación la principal fuente de información serán las personas docentes de ciencias en conjunto con los estudiantes, que permitió conocer una visión general de cómo realmente se lleva a cabo el desarrollo de las clases, además que se identificó de primera mano cuáles son los retos que se generaron con estas estrategias bajo la modalidad a distancia.

Se trabajó con la población de noveno, décimo y undécimo de un colegio público del circuito 05 de San José Norte, es una institución diurna, lo que permitió tener un panorama de cómo es el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias bajo la modalidad a distancia, al enfatizar en los retos que han surgido en la implementación de estrategias bajo esta modalidad educativa tanto en los docentes y estudiantes.

3.6. Objeto de estudio

Para esta investigación como objeto de estudio corresponde a retos generados por la pandemia del Covid-19 en la implementación de estrategias de mediación pedagógica bajo la modalidad a distancia durante la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en un colegio público de San José para el desarrollo de las lecciones.

3.7. Población y muestra

Para fines de esta investigación se seleccionó el circuito 05 de la regional de San José Norte en el cantón de Moravia, por la conveniencia y la facilidad de acceso a información y la cercanía y acceso al lugar. Esta institución cuenta con 13 profesores de ciencias. Para esta investigación se considerarán tres profesores, uno que imparte noveno, otro décimo y otro undécimo según corresponda, los cuales corresponden al nivel de los estudiantes que participaran en la investigación.

Por otro lado, la población estudiantil de los tres niveles citados anteriormente corresponde a 275, de los cuales se aplicará un cuestionario a total de 60 estudiantes, 20 de cada nivel (noveno, décimo y undécimo), con el fin de identificar los recursos con los que cuentan y las estrategias que fueron utilizadas por la persona docente en el desarrollo de las clases.

3.8. Descripción de instrumentos

Para la recopilación de la información necesaria para la investigación se aplicarán los siguientes instrumentos:

3.8.1 Entrevista

El objetivo de esta entrevista es identificar los retos que se generaron a inicios de la pandemia del Covid-19 en la implementación de estrategias de mediación pedagógica bajo la modalidad a distancia, la misma se aplicará a los docentes.

La entrevista cuenta con 18 preguntas abiertas que pretenden identificar los retos que consideran las personas docentes que se generaron en la implementación de diversas estrategias bajo la modalidad a distancia. (Anexo 2.1)

3.8.2 Cuestionario

La aplicación de este instrumento tiene como objetivo conocer los retos de estudiantes y docentes generadas a raíz de la pandemia del Covid-19 durante la implementación de estrategias de mediación pedagógica en la modalidad a distancia, asimismo identificar las estrategias de mediación pedagógica, recursos y actividades pedagógicas implementadas por los docentes en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias en la modalidad a distancia.

Se aplicaron dos cuestionarios el primero dirigido a las personas docentes de ciencias, cuenta con dos partes, la primera sección está compuesta por cuatro preguntas relacionadas con los datos de la persona docente, en la segunda sección se plantearon siete preguntas cerradas, que permitió conocer las herramientas y recursos tecnológicos utilizados por el profesorado para el desarrollo de las clases de ciencias bajo la modalidad a distancia. Así mismo permitió identificar las estrategias de mediación pedagógica utilizadas en el proceso de enseñanza y aprendizaje. (Anexo 2.2)

Además, se aplicó un segundo cuestionario a 60 estudiantes de III Ciclo con el que se responde al objetivo uno y dos de la investigación con el objetivo de conocer las estrategias de mediación pedagógica, recurso y actividades pedagógicas que fueron implementadas por los y las docentes de ciencias y determinar los retos que se generaron con su utilización bajo la modalidad a distancia.

El cuestionario cuenta con dos partes, la primera parte tiene un total de doce preguntas con respuestas semi cerradas la cual se realizará en la población de estudiantes para la comprensión de los contenidos de ciencias con la implementación de estrategias de mediación pedagógica

utilizadas por las personas docentes. Por otro lado, la segunda parte cuenta con doce preguntas que permitirá conocer las estrategias, recursos y actividades implementadas por los y las docentes de ciencias bajo la modalidad a distancia durante la pandemia del Covid-19. (Anexo 2.3)

3.9. Criterios de validación de instrumentos

Los instrumentos descritos anteriormente fueron validados por tres expertos, el primero experto es licenciado en la Enseñanza de las Ciencias, el segundo experto es licenciado en Ingeniería de Sistemas y por último el tercer experto es licenciado en Biología.

Los criterios de validación que fueron considerados son los siguientes:

- Relación de los objetivos de la investigación con los instrumentos.
- Preguntas claras y concisas,
- Formulación de preguntas contextualizadas a la población a la que se dirige,
- Claridad en las indicaciones,
- Planteamiento correcto de las preguntas y concordancia con la teoría.

3.10. Descripción de análisis

Debido a la naturaleza de la investigación y a la recopilación de la información por medio de los instrumentos elaborados (entrevista para docentes y cuestionario para estudiantes y docentes) la información que se recaude se contrastó con la información inicial, por las características de la investigación se hizo uso de la estadística descriptiva. Se redujeron los resultados en tablas o infografías que facilitaron su interpretación y análisis de las respuestas planteadas de las personas docentes, así como del estudiantado con respecto a los retos que se generaron en la implementación de estrategias de mediación bajo la modalidad a distancia.

Por otra parte, con respecto a la información recolectada de las estrategias de mediación que son utilizadas por los docentes bajo la modalidad a distancia los datos obtenidos de los dos cuestionarios (docentes y estudiantes) fueron sistematizados y presentados mediante descripciones teóricas que facilite resaltar un dato, gráficos e infografías, modo que permitan un análisis global e integral con respecto a la información obtenida por parte de los estudiantes.

Capítulo IV: Resultados, análisis e interpretación

A continuación, se presentan los resultados obtenidos a partir de los instrumentos aplicados a profesores de las disciplinas de Ciencias, Química y Física, así como a estudiantes de 9°, 10° y 11° nivel. Asimismo, los resultados se presentan por medio de figuras (gráficos e infografías) y cuadros. Por otra parte, las descripciones, los análisis y las interpretaciones fueron contrastadas teóricamente y comparadas con otras investigaciones. Además, la información recolectada se organizó con base en las categorías de análisis planteadas en el marco metodológico; primeramente, se presentan los retos que se han generado en el modelo de enseñanza a distancia tanto en personas docentes como en el estudiantado, posteriormente, se establecieron las diferentes estrategias de mediación pedagógica, así como los recursos que implementan los docentes a inicios de la pandemia del covid-19 en la modalidad a distancia. Por último, con la sistematización de los datos se procedió a realizar alternativas de actividades, diversos recursos, en donde se sugieren a nivel general el uso de estrategias de mediación pedagógica que faciliten el proceso de enseñanza y aprendizaje bajo este modelo de educación.

Entre las generalidades de los informantes de esta investigación se tiene que las personas docentes (n=3) se encuentran en un rango de edad entre 30 a 45 años, todos los involucrados trabajaron bajo la modalidad de educación a distancia a inicios de la pandemia del Covid-19. Por otra parte, los estudiantes que participaron en esta investigación cursaban los niveles de noveno, décimo y undécimo fueron en total de 60 estudiantes (20 de noveno, décimo y undécimo respectivamente); en relación con las personas del núcleo familiar de los estudiantes, a inicios de pandemia, se reveló que en su mayoría al menos dos personas de cada hogar se encontraban estudiando en ese momento. Tenían a su disposición al menos un aparato electrónico (computadora, tablet o celular), para conectarse a las clases virtuales, además, contaban con conexión a internet en sus hogares.

De educación presencial a educación a distancia

Con respecto a los datos obtenidos relacionados con los espacios necesarios para dar continuidad a los procesos de enseñanza y aprendizaje, se encontró que los 3 docentes de Ciencias noveno, Física décimo y Química undécimo año contaban con estos espacios; asimismo, las

personas docentes contaban con aparatos electrónicos, específicamente celulares y computadoras para la realización de sus clases y comunicarse con los estudiantes.

Con relación a las experiencias de los y las docentes bajo la modalidad a distancia estas fueron variadas, ya que expresaron que fue muy complicado mantener la atención de los estudiantes, además de que se vieron en la obligación de reinventarse y actualizarse en la utilización de plataformas, recursos y herramientas tecnológicas

Por lo tanto, la modalidad de trabajo a distancia que implementaron los docentes durante la pandemia fue obstaculizada señalan los docentes principalmente por la poca familiarización en el manejo de las nuevas tecnologías, así como de un tiempo de acoplamiento y respuesta hacia la nueva realidad educativa y las necesidades que esta conlleva. En este sentido, los autores Galiano *et al.* (2021), exponen dicha situación al destacar que tanto el profesorado como la ciudadanía se enteraron del cierre de los centros educativos al mismo tiempo, lo que los llevó a no tener tiempo de preparar la migración de un sistema de enseñanza presencial hacia el de distancia. Asimismo, agregan que como educadores tuvieron que afrontar nuevas necesidades educativas, para responder a la situación personal de aquellos estudiantes con dificultades para acceder a los medios digitales y compaginarlo con el derecho a la educación.

Al generarse esta migración de modalidad presencial a distancia se crea una confusión, debido a que los docentes esperaban encontrar las mismas condiciones educativas presentes en la modalidad presencial al pasar a la modalidad a distancia. Por lo tanto, se genera una brecha entre ambas modalidades y la calidad del proceso de mediación pedagógica que se puede llegar a desarrollar. Como lo expresa, Valero-Cedeño, *et al.* (2020) son dos formas de enseñar distintas porque los actores educativos están en ambientes totalmente distintos adaptándose a nuevas situaciones y difundiendo nuevos hábitos de enseñanza y aprendizaje. Por otro lado, los diferentes centros educativos consideran a la educación a distancia como una necesidad en los procesos educativos donde se van produciendo nuevos protocolos para evitar en lo posible el sesgo en los y las estudiantes.

Es importante señalar que la educación a distancia por las condiciones generadas por la pandemia ha retomado relevancia para continuar con la formación del estudiantado en todos los niveles educativos, lo que implica negociaciones y responsabilidades entre los adolescentes, porque esta modalidad generalmente se ha asociado a la población adulta, en modo contraria las

personas estudiantes está en proceso de desarrollo, ya que en la mayoría de situaciones el estudiantado aprende por obligación de los padres o por costumbres de la vida (Valero-Cedeño, *et al.*, 2020). Con la aparición de la pandemia la educación tomó un giro y se vio en la necesidad de involucrar este modelo de educación para dar continuidad a los procesos de enseñanza dando paso a nuevos retos en la educación.

Retos de las personas docentes en la modalidad a distancia

Con base en los datos obtenidos sobre los retos que las personas docentes enfrentaron a inicios de pandemia bajo la modalidad a distancia, el uso de las plataformas digitales y la conectividad fueron los principales a como se observa en la figura 1.



Figura 1. Retos durante el proceso de enseñanza y aprendizaje bajo la modalidad a distancia expresada por las personas docentes (n=3)

Fuente: Elaboración propia de cuestionario para docentes.

Con respecto a al acceso de la tecnología según lo que señalan los docentes fue uno de los principales retos a los que se enfrentaron, debido a que la mayoría de los docentes presentaron dificultades específicamente al momento de utilizar las plataformas digitales porquedesconocían su uso y cómo adaptarlo en las clases de ciencias, lo que va de la mano con la conectividad que se dificultó principalmente en el acceso a la plataforma que se utilizó en la modalidad a distancia y la poca dirección o apoyo de la Unidad Académica de la institución educativa, ya que al ser un

cambio tan repentino y el desconocimiento de esta modalidad educativa no facilitó un desempeño fluido.

Los autores, García y Pineda (2011) expresan que el origen de esta problemática, se debe a la naturaleza diversa y cambiante de los entornos virtuales de aprendizaje que tienden a influir en las habilidades y tareas que el docente puede desempeñar, ya que primero es necesario el lograr acceder a este entorno, posteriormente el saber cómo emplearlas,, rescatan que el papel institucional como orientadores es fundamental en la construcción del perfil en este tipo de modalidad y por el poco conocimiento a esta modalidad dificultó una guía adecuada.

Por otra parte, los resultados obtenidos en relación con retos que se han generado bajo la modalidad a distancia en las clases de ciencias se caracterizan por el consenso de los docentes, ya que estos concuerdan en que los desafíos que surgieron según el cuadro 1, eran la falta de capacitaciones, en adición, ellos expresaron que aunque hubo algunas estas no fueron suficientes, además, por otro lado, la comunicación con los estudiantes se dificultó, principalmente porque algunos de ellos no contaban con conexión a internet o no tenían a disposición aparatos electrónicos como teléfonos inteligentes o computadoras. También presentaron problemas para la implementación de plataformas digitales, a modo de ejemplo, la plataforma Teams, les produjo inconvenientes al necesitar de un correo específico para su uso, además, de la incertidumbre en cómo generarlo y la constante necesidad de apoyo por parte de los padres de familia.

Cuadro 2. Retos que se generaron bajo la modalidad a distancia durante el desarrollo de las clases de Ciencias.

Docente	Opinión
1	<ul style="list-style-type: none"> ● Condición socioeconómica de los estudiantes y sus familias. ● Habilitar números de teléfono para la comunicación. ● Problemas para implementar el Teams por el correo que había que hacer y a los estudiantes extranjeros se les dificultó aún más.
2	<ul style="list-style-type: none"> ● Falta de conocimiento en las plataformas digitales. ● Integración de la tecnología en las clases. ● Falta de capacitaciones.

- La evaluación no coincidía con la manera con que se estaban desarrollando las clases.
- 3
- Comunicación con los estudiantes.
 - Falta de recursos.
-

Fuente: Elaboración propia basada en la entrevista a una persona docente (n=3)

En este sentido, el desconocimiento de las plataformas a utilizar en la modalidad a distancia fue uno de los principales retos durante el desarrollo de las clases de ciencias, ya que si no se conoce como manejar la plataforma de manera básica se crearán aún más desafíos para implementarla activamente en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Asimismo, la comunicación es fundamental en la modalidad a distancia, puesto que, al no tener un contacto directo con las instituciones educativas y docentes, es necesario habilitar medios de comunicación continua que permita dar un seguimiento y orientación. Por último, el contexto económico y sociocultural de los estudiantes y docentes son claves en el desempeño de esta modalidad, ya que influyen directamente en la calidad del proceso educativo.

Con respecto a dichas problemáticas, el informe de la UNESCO (2020) destaca que pocos países cuentan con estrategias nacionales de educación por medios digitales con un modelo que aproveche las TIC, asimismo, se suma un acceso desigual a conexiones a Internet, que se traduce en una distribución desigual de los recursos y las estrategias, lo que afecta principalmente a sectores de menores ingresos o mayor vulnerabilidad. En adición, se debe priorizar los esfuerzos dirigidos a mantener el contacto y la continuidad educativa de aquellas poblaciones que tienen mayores dificultades de conexión y se encuentran en condiciones sociales y económicas más desfavorables para mantener procesos educativos en el hogar.

Para una mejor comprensión de los retos se analizan según las siguientes subcategorías.

A. Manejo de recursos tecnológicos

Entre los datos obtenidos con relación con el manejo de recursos tecnológicos para el desarrollo de estrategias de mediación que se adapten a la modalidad a distancia, las personas docentes expresaron que:

“Se tuvo más trabajo en el manejo de recursos tecnológicos, ya que era necesario investigar para poder implementar las diversas herramientas y recursos”. (D1)

“Falta de recursos como equipo tecnológico”. (D1)

“No hubo apoyo del MEP para el manejo de recursos tecnológicos, no impartieron capacitaciones y las que se dieron no fueron muy productivas o no orientaban a manejar herramientas”. (D2)

“Los conocimientos para aplicar herramientas tecnológicas eran muy básicos, faltaron capacitaciones”. (D3)

“Se hizo un esfuerzo, pero no fue suficiente, lo cual dificultó al inicio promover una enseñanza adecuada.” (D3)

Se puede apreciar que el docente resalta que el manejo de los recursos ha sido más complicado, lo cual evidencia una necesidad de que se tenga que autoformar, autoaprender y rediseñar con las herramientas tecnológicas que les facilite poder implementar las estrategias de mediación pedagógica a distancia y así aplicar los recursos y herramientas tecnológicas propias de un modelo de educación no presencial que les facilite incentivar un conocimiento contextualizado y vivencial. Las personas docentes concuerdan en que, aunque sí hubo capacitaciones estas no fueron tan productivas como ellos lo esperaban y esto les generó más trabajo, ya que debían invertir parte de su tiempo en investigar en cómo utilizar estas herramientas y cómo adaptarlas a la educación a distancia. Como lo señaló Valero-Cedeño, *et al.* (2020) es necesario acudir a capacitaciones en el aprovechamiento de las tecnologías y herramientas y plataformas digitales que estén a nuestra disposición y del estudiantado y poder transmitir los contenidos de las diversas áreas de estudio al usar ese conocimiento empleando un lenguaje simple y didáctico.

Con base en los resultados obtenidos sobre las carencias de las personas docentes con la aplicación de las clases de ciencias se elaboró el cuadro 2, en donde se resumen las mismas.

Cuadro 3. Desafíos de las personas docentes de ciencias en la aplicación de planeamientos bajo la modalidad a distancia.

Docente	Opinión
1	<ul style="list-style-type: none"> ● Realizar estandarización (igualdad para todos los estudiantes). ● Voluntad de los estudiantes para participar. ● Deseo de superación, ser más proactivo e investigar. ● Que los padres de familia no sean alcahuetes. ● Innovación como docentes ir avanzando con la tecnología. ● Dejar el miedo que provoca lo desconocido y darle paso al siguiente nivel.
2	<ul style="list-style-type: none"> ● Establecer un horario de estudio. ● Realizar una buena gestión del tiempo para realizar todos los trabajos asignados. ● No quedarse con las dudas preguntar cuando estas surgen. ● Poder establecer una comunicación fluida tanto con los compañeros como con el profesor.
3	<ul style="list-style-type: none"> ● Mantener el orden ● Presentar todas las guías. ● Aclarar todas las dudas que surjan

Fuente: Elaboración propia de entrevista realizada a personas docentes de ciencias 2021.

Las personas docentes expresan que había mucha desigualdad entre los estudiantes, lo que dificulta el proceso de enseñanza y aprendizaje bajo la modalidad a distancia, ya que al presentarse desigualdad no están garantizando ni el derecho fundamental de la educación, ni la educación inclusiva para todos los estudiantes, y al estandarizarse la educación se omiten las necesidades y diversidad de cada educando. Según; el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (2021) y los autores García y Ruiz (2020) uno de los mayores exponentes de la situación de la educación inclusiva en la actual modalidad a distancia es que según los datos del Ministerio de Educación Pública (MEP), se exhiben como de un total de 1.179.147 estudiantes matriculados, en los que 18.834 están excluidos del sistema educativo, ya sea por sus diversas realidades, brechas

económicas o necesidades dejadas de lado. Asimismo, el reconocimiento a la diversidad estudiantil, su entendimiento, el desarrollo de estrategias que la contemplan originan nuevos retos, ya que solo abarcando las necesidades de mayores a básicas se promoverá la inclusividad en el presente.

Por otro lado, las personas docentes recalcan que el interés de los estudiantes hacia las clases es muy escaso y se dificulta la participación de estos en las actividades que se diseñan para las lecciones, por el hecho de que no existe un orientador o mediador inmediato que vele por la participación de cada estudiante. El autor Salgado (2015) propone que en la educación bajo la modalidad presencial existe un contacto continuo entre los estudiantes y docentes, es decir se circunscribe a un tiempo y un espacio; asimismo, formar personas autónomas es uno de los fines de la educación y esta finalidad adquiere todavía más relevancia en la educación a distancia, ya que este es un contexto marcado por el cambio y el derribamiento de límites espacio-temporales, lo que les confiere más libertad a los educandos influyendo en la pérdida de responsabilidad hacia su formación, así como el interés que muestran hacia este.

Los docentes consideran que las herramientas tecnológicas es un terreno desconocido y piensan que es necesario capacitarse e ir innovando en la elaboración de sus clases, esto con el fin de hacerlas más llamativas para la población estudiantil, así como promover el aprendizaje significativo. En este sentido, los autores Del Valle de Zan *et al.*, (2016) señalan que, muchos docentes se muestran reacios a dar cabida a las TIC como parte de su tarea de enseñanza; sin embargo, es esencial un cambio de actitud y dejar de lado la percepción de amenaza que surge ante lo desconocido, ya que de este modo se podrá desarrollar nuevas habilidades educativas.

Otro punto importante que resaltan fue la interacción con las personas estudiantes quienes comentaron que fue muy difícil mantener la comunicación por motivo a que algunos no tenían los medios necesarios o los aparatos electrónicos para recibir las clases o bien los padres de familia intervienen para excusarse del porqué no se conectaron a clases o no entregar los trabajos asignados en el tiempo establecido por las personas docentes. En concordancia con lo mencionado anteriormente Mendiola, *et al.* (2020) en su investigación encontró que los estudiantes a no asistir presencialmente a las instituciones y recibir las clases desde sus hogares en su mayoría comparten los dispositivos digitales si es que los hay y utilizar la misma red de internet de la familia además

de los trabajos asignados de cada asignatura que se superponen con la otra serie de deberes del hogar.

Es necesario tener en cuenta la situación de cada una de las personas que está bajo nuestra tutela y proporcionar un proceso de aprendizaje y enseñanza que sea lo más equitativo posible, con esta pandemia se ha evidenciado de forma más clara en qué condiciones viven estas personas por lo que los educadores deben ofrecer alternativas acordes con esta realidad así como lo explica Valero-Cedeño, *et al.* (2020) existen formas alternativas para llevar a cabo este proceso como proponer experimentos que se puedan realizar con materiales caseros y optar por contenidos que sean emitidos por televisión o medios locales.

Aunque como señalan los docentes si hubo capacitaciones, estas no fueron tan productivas como ellos lo esperaban y esto les generó más trabajo porque utilizaban parte de su tiempo en investigar en cómo utilizar estas herramientas y cómo adaptarlas a la educación a distancia, esto se pudo deber a la falta de preparación por parte de las instituciones educativas a la modalidad a distancia, según Sierra y Gómez (2020) en su investigación encontraron que uno de los retos fue la falta de preparación de las instituciones y de los docentes al diseñar lecciones que se adapten a este medio virtual además de su evaluación.

La aplicación de recursos y herramientas en el modelo de enseñanza a distancia es fundamental, ya que gracias a estos el proceso de enseñanza y aprendizaje se vuelve más interesante y llamativo y permite generar un aprendizaje significativo, lo que no ha enseñado esta pandemia es que como docentes responsables de miles de personas tenemos que ser capaces de adaptarnos y poder desempeñarnos en cualquier modalidad de la educación y en diferentes situaciones que se presente. Para ello es necesario acudir a capacitaciones en el aprovechamiento de las tecnologías y herramientas y plataformas digitales que estén a nuestra disposición y del estudiantado y poder transmitir los contenidos de las diversas áreas de estudio utilizando ese conocimiento empleando un lenguaje simple y didáctico (Valero-Cedeño, *et al.* 2020).

Como lo expresa Hurtado (2020) como docentes estamos en la obligación de ser creativos, innovadores, colaboradores y líderes en el proceso de enseñanza y aprendizaje y poder ser capaces de adaptarse a cualquier situación a la que nos veamos expuestos y dar soluciones a los problemas que vayan surgiendo en el camino y garantizar una educación productiva y que permite formar

ciudadano para que en un futuro tenga las herramientas necesarias para enfrentar las adversidades que surjan en ese momento.

B. Manejo del tiempo.

Entre los resultados obtenidos por las personas docentes con relación al tiempo se resalta que:

“El tiempo para realizar el planeamiento de clase si fue muy poco, pero en relación con a las clases quedará mucho tiempo, ya que los estudiantes no participaban con dudas, opiniones entre otras.” (D1)

“El tiempo fue un problema, ya que a veces con clases presenciales no alcanzaba y con las clases a distancia esa brecha se hizo aún más grande.” (D2)

“Se contó con el tiempo necesario.” (D 3)

Se puede apreciar de los resultados anteriores que la mayoría concuerdan con que el tiempo no fue suficiente para la elaboración de planeamientos, que el cambio de pasar de un modelo presencial a una educación a distancia fue muy abrupto y demandó mucho tiempo para su adaptación, pero al mismo tiempo en las clases a distancia que los estudiantes participaban muy poco o del todo no participaban, se generaba un silencio incómodo como lo expresaban las personas docentes y esto generó una gran incertidumbre en no saber si estaba quedando claro o si aún persistían dudas porque los estudiantes no se comunicaban.

El autor García (2021) propone que el interés de los estudiantes se ve influenciado por la dificultad que supone la conectividad o el uso de ciertos dispositivos, asimismo las situaciones de deserción o desánimos en estudiantes causan la disminución de la concentración, lo cual se magnifica al ofrecerse módulos o unidades de alta densidad, muy extensos y de mucha duración, así como actividades de aprendizaje escasamente motivadoras. Por último, también influye la escasez de sistemas de apoyo y tutoría al estudiante que supongan motivación para la participación, la permanencia, soporte para la resolución de problemas académicos y psicológicos.

La labor docente requiere de mucho compromiso y trabajo extracurricular al considerar que con la aparición de la pandemia esta se agravó de manera muy notoria, ya que aparte de las obligaciones que ya tenía como planteamientos de clases, revisión de tareas o exámenes, creación

de actividades y todo el trabajo administrativo que esta profesión conlleva se sumó las necesidades de prepararse e investigar cómo desarrollar una clase de ciencias que sea productiva, llamativa y de calidad, todo esto en conjunto demanda una organización de tiempo que sea efectiva y que alcance para realizar todas estas actividades.

Asimismo, Olguin y Zúñiga (2021) concuerdan en que solo a veces las personas docentes lograron armonizar su tiempo, ya que al estar en casa existieron muchos distractores o motivos familiares que dificultaron manejar el tiempo adecuadamente. Esto tiene sentido, ya que al estar desde casa la dinámica cambia esto porque ya no únicamente se tiene obligaciones escolares, en este se incluye deberes del hogar como limpieza, cocina, cuidado de hijos cuando las personas docentes son padres, entre otros.

C. Diseño de actividades

Con respecto al diseño de actividades y a los cambios que las personas docentes efectuaron para la adaptación del medio presencial al medio virtual, estos expresan que fue la disminución de los contenidos que se abordan en los niveles de noveno, décimo y undécimo, también se implementaron las GTA o guías de trabajo autónomo, las cuales permitió que los profesores pudieran evaluar los contenidos que consideraban importantes o de mayor peso, asimismo hicieron una reestructuración de los planeamientos para adaptarlos a la modalidad a distancia, una de las respuestas en particular indica que el MEP proporcionó planeamientos que se adaptaran a esta modalidad y el proceso de las personas docentes en la aplicación en las clases.

El modelo de enseñanza presencial es conocido por las personas docentes, ya que desde el planeamiento y desarrollo de actividades en donde están familiarizados los docentes desde la formación y su experiencia laboral, así como el identificar los momentos correctos de donde emplear las diversas estrategias de mediación y modificar cuando sea necesario, unido a ello la interacción de forma directa con sus estudiantes y reconocer el impacto que estas estrategias generan, así como el saber cómo y cuándo evaluar los conocimientos, sin embargo, esto cambia en su totalidad en la educación a distancia donde el medio de contacto es a través de una pantalla de un celular o unas computadoras y las condiciones detrás de ello podrían generar múltiples escenarios que no pueden ser controlados ni ajustando a un proceso de enseñanza y aprendizaje que facilite la promoción de las habilidades y el aprendizaje disciplinar, si no es meramente compromiso del estudiante. Como menciona Mendoza (2020) pasó a una serie de preocupaciones

tanto en las personas docentes, los estudiantes y los padres de familia de cómo adaptarse a un ambiente nuevo y de una manera abrupta a una nueva manera de enseñar y de aprender.

Como los menciona Mendiola, *et al.* (2020), el proceso de enseñanza y aprendizaje es diferente para cada persona, no puede comparar a un estudiante de séptimo año que está conociendo un mundo nuevo con uno de undécimo año que conoce cómo realizar sus deberes y el grado de importancia que debe darles además del tiempo que invierte en ello.

En relación con lo anterior, es importante que se tenga claridad con las estrategias, técnicas o recursos que se vayan a implementar, ya que son diversos y cada uno tiene su manera de aprenderlos. De esto surgen dos caminos, en la que los docentes se pregunten ¿cuál es la que estoy tomando?, la primera sería solo el producir para evaluar y la otra es la de aprender significativamente haciendo, esta segunda opción debería ser el camino porque de eso se trata el proceso de enseñanza y aprendizaje. Las actividades propuestas por los docentes para el proceso de mediación pedagógica deben ser llamativas y concisas, que generen en los estudiantes el pensamiento crítico, ya que como lo menciona Mendoza; (2020):

“Hacer para entregar y hacer para aprender es diferente.” (Mendoza, 2020, P. 346)

Como mencionaron las personas docentes la elaboración de las GTA fue una gran dificultad para las personas docentes esto porque al ser una guía que debe ser realizada por el estudiantado de forma individual y que sea lo más claro en lo que se plantea, como lo expresan los docentes:

“Fue necesario que las clases fueran muy sencillas y que fueran al punto además de emplear colores e imágenes bonitas que llamaran la atención”. (D1)

“Diseñar GTA que puedan ser resueltas por los estudiantes sin ningún tipo de guía por parte de los profesores”. (D2)

El planeamiento de las clases tuvo que rediseñarse y adaptarse a un nuevo medio el cual utiliza aparatos electrónicos para la comunicación que dificultó el poder descifrar si los estudiantes estaban comprendiendo, además de buscar opciones que llamaran la atención a las personas estudiantes y llamar su interés a querer entender o en todo caso promover la participación de estos en las actividades planteados por los docentes, para que con ello fueran capaces de resolver los

trabajos asignados con mayor facilidad o resolver los problemas que fueran surgiendo a medida que resolvieran la GTA.

En adición los docentes indicaron que los contenidos que se abordan en los diferentes niveles de ciencias tuvieron que reducirse drásticamente para poder dar fin al ciclo lectivo del año 2020, esta reducción no garantizó que el aprendizaje que lograran los estudiantes fuera significativo, ya que al ser un modelo de enseñanza que se implementa para dar solución a un problema como lo fue dar seguimiento al ciclo lectivo en pandemia surgen imprevistos que en su momento no se puede dar solución con la rapidez que se requiere. La autora Aguilar (2020) explica que el tipo de aprendizaje generado por los espacios virtuales es aún precario, ya que surgió en la última etapa del año lectivo 2020, sin embargo, aún fue notable como los contenidos no pudieron ser debidamente profundizados por los docentes.

Por otro lado, entre los retos relacionados con el desarrollo de las clases (figura 2) las personas docentes consideran que:

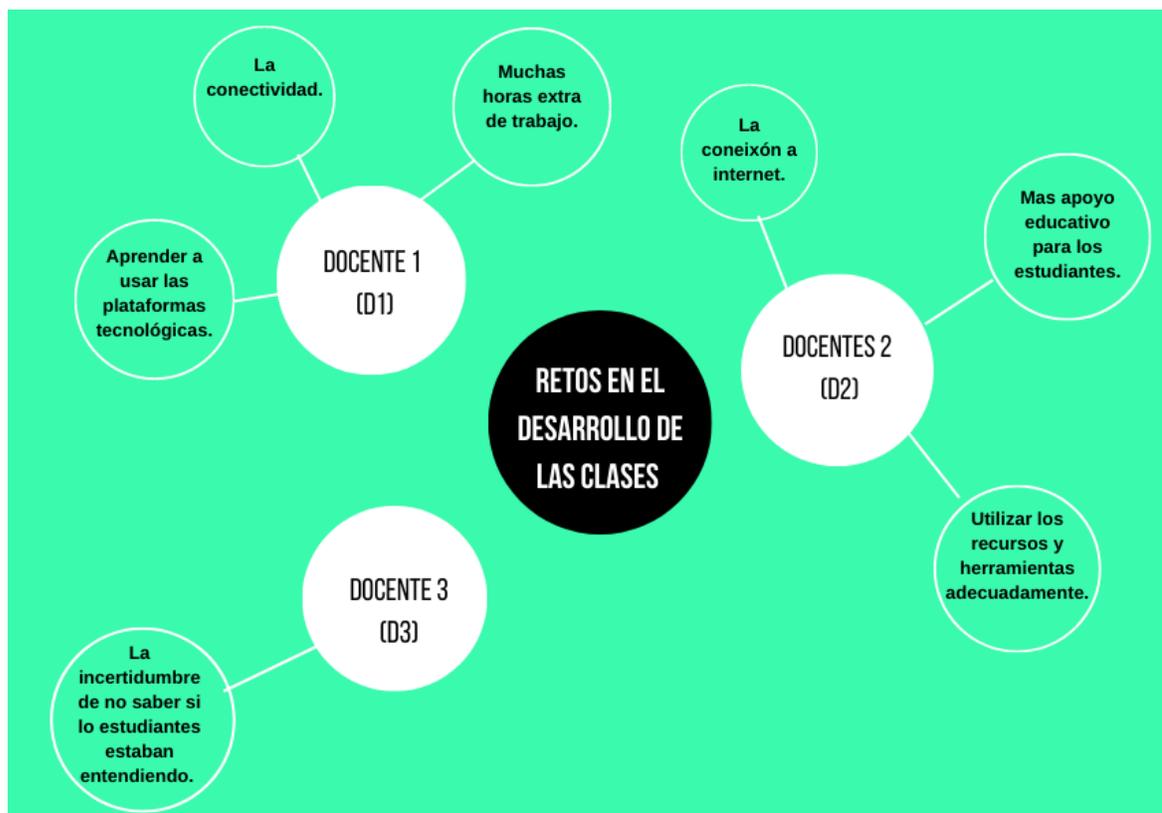


Figura 2. Retos de las personas docentes en el desarrollo de las clases de ciencias. (n=3)

Fuente: Elaboración propia de entrevista a docentes de ciencias.

Como se mencionó anteriormente la conectividad fue un reto en el desarrollo de las clases de ciencias tanto para estudiantes como para las personas docentes, en conjunto con la calidad de los servicios de internet lo cual afectó en forma directa para dar continuidad al proceso de enseñanza y aprendizaje esto porque al no poder conectarse a clases, realizar los trabajos asignados, consultar las dudas o bien dar las clases interrumpe este proceso generando un sesgo entre instituciones e incumpliendo la igualdad entre las personas estudiantes.

Asimismo, García (2021) explica que la conectividad y el acceso universal a Internet debería ser una meta próxima, ya que se relaciona con el derecho inalienable y universal a la educación y que aún debe estar presente en tiempos digitales, e incluir a cada sector de la sociedad como la población que no cuente con conectividad o con dispositivos para las clases a distancia, así como los recursos suficientes en las familias numerosas.

De igual modo, la implementación de la tecnología en el desarrollo de las clases de ciencias y la utilización de estrategias, recurso y herramientas es de suma importancia, ya que por medio de esta podemos transmitir los conocimientos de una manera más sencilla bajo la modalidad a distancia porque permite que no necesariamente se tenga que estar frente a frente con la persona para llevar a cabo un proceso educativo. Las herramientas tecnológicas han permitido solventar la distancia física entre docentes y estudiantes, pero este no es el único reto que se ha generado, ya que la utilización de estas herramientas necesita que su uso tenga un contexto, sea planeado y con sentido para dar paso a un proceso de enseñanza y aprendizaje.

Con los avances tecnológicos los docentes se ven en la necesidad de ir preparándose y capacitándose para la incorporación de estrategias, recursos y herramientas mediados por la tecnología en el desarrollo de sus clases, además de incorporar todo lo que se tenga a su disposición como lo menciona Mendoza (2020), la persona docente debe de aprovechar todos los recursos que tenga a su disposición esto incluye a los demás participantes en proceso de educación a distancia y saber aprovechar sus habilidades y características de cada persona para que este proceso sea más satisfactorio y genere un aprendizaje significativo, esto permitiría que las personas docentes puedan observar si realmente los y las estudiantes están comprendiendo lo que está siendo explicado. Por ejemplo, en un grupo puede existir personas que sean afines a las tecnologías y se les facilite o también personas que se desenvuelven mejor en un ambiente virtual, estos pueden brindar ayuda a otros que tal vez no sean tan buenos con la tecnología o incentivar a otros a participar volviendo el proceso de enseñanza y aprendizaje más llevadero y significativo.

Con base en la información anterior se han tenido inquietudes producto de las bondades de la tecnología en el diseño de estrategias didácticas, y si está podría ser considerada como mediadora del contenido en el autoaprendizaje, una proceso de enseñanza en el que no exista una persona que de retroalimentación, que aclare dudas y promueva sus conocimientos desde su experiencia, sea un guía entre tanta información que sea capaz de ayudar para identificar destrezas y habilidades además de indicar en cuáles son las debilidades de cada persona y como fortalecerlas, dando una guía para llegar en un futuro ser un ciudadano que aporte a su sociedad. Como lo dice Mendoza, (2020):

“De esta forma, el hecho de que las “computadoras” reemplazan al maestro es, ahora, algo que está lejos de ocurrir.” (Mendoza, 2020, P348)

C. Ausencia de espacios en el hogar

En relación con los espacios con lo que contaban las personas docentes para poder dar sus clases a distancia se sintetiza en la figura 3.

DOCENTE 1	DOCENTE 2	DOCENTE 3
<ul style="list-style-type: none"> • Buscar espacios adecuados • Considerar el ruido externo y acostumbrarse a este • Considerar la dinámica de las familias de los estudiantes 	<ul style="list-style-type: none"> • Tuve que aumentar la velocidad del internet • Hacer grupos de WhatsApp • Adecuar un cuarto de la casa para que me sirviera de salón de clases. 	<ul style="list-style-type: none"> • No pensé mucho en como diseñar si no en como adaptar lo que ya tenía, implemente muchas maquetas, experimentos con materiales reciclados.

Figura 3. Disponibilidad de espacios en el hogar para las clases a distancia de las personas docentes.

Fuente: Elaboración propia entrevista a docentes de ciencia

En las instituciones educativas los docentes cuentan con un espacio determinado para dar sus clases en el que ya tenían una manera de trabajar, conocían además que actividades se podían realizar que se adaptarán al espacio con el que contaban, esto cambió drásticamente con el confinamiento social por la pandemia del Covid-19, que obligó a los educadores a adaptar sus hogares y convertirlos en un salón de clases, como se menciona en los resultados las personas docentes destinaron un cuarto de sus hogares para impartir lecciones, además de esto fue necesario el aumento de la red de internet para contar con una mejor conexión y que las clases fueran fluidas y evitar a toda costa las interrupciones que se pudieran dar. En concordancia con Escárzaga *et al.*, (2020), los docentes que fueron tomados en cuenta para esta investigación expresan que sí contaban con la conexión a internet, pero si se presentaban bastantes fallas y de igual forma muchas de las personas docentes acondicionaron un lugar de sus hogares que fuera funcional para las clases a distancia.

Un cuarto de una casa se tiene que tener claro que no es una aula, se puede hacer todo lo posible para que se parezca, pero hay otros factores que debemos considerar como por ejemplo la dinámica de los hogares es muy diferente y conlleva de muchas actividades extras como ruido externo, otros miembros de la familia en caso de educadores que sean madres o padres de familia, mascotas en los hogares en fin todo lo que conlleva un ambiente de hogar, el cual es un cambio drástico comparado con el ambiente de un aula donde se tiene una rutina establecida recibir a un grupo, dar clases, despedirlos, ingresa otro, recesos, entre otros, donde las interrupciones suceden menos y son más controlables.

Retos de las personas estudiantes bajo la modalidad a distancia

En relación con los resultados obtenidos sobre los retos de los estudiantes bajo la modalidad a distancia se obtuvo el cuadro 3.

Cuadro 4. Retos de los estudiantes bajo la modalidad a distancia. (n=60)

Estudiantes	Opinión
-------------	---------

-
- Noveno
- Entregar y realizar todos los trabajos a tiempo.
 - Acoplarse al cambio, saber llevar las clases por medio de un celular ya que no son muy buenas con la tecnología, además los profesores no eran ordenados y todo era peor.
 - No entendía muy bien la materia y el profesor no tenía una forma de explicar la materia que yo entendiera.
 - Dificultad para ponerme al día más que todo porque me daba pereza.
 - Adaptarse a la virtualidad y acomodarme con los trabajos y GTA.
 - Fallas de internet.
 - El mayor problema fue acostumbrarme.
 - Que tuve varios problemas con teams y no podía entregar los trabajos.
- Décimo
- El no tener la suficiente comunicación con el profesor.
 - El tratar de comprender sola.
 - No comprendo bien la materia.
 - Ser responsable como lo principal y luego no comprender la materia, pero esta cosa nunca me pasó.
 - La falta de contacto con los profesores, problemas de conectividad, falta de atención de algunos profesores a las plataformas, asignaciones de tareas inconsistentes.
 - Las clases virtuales y explicaciones de la materia.
 - Estudiar sola, tener dificultades con entender los temas, no poder hacer preguntas a los profesores mientras hacía los trabajos.
 - Tengo que esforzarme para entender las materias ya que de forma virtual se me es más complicado.
 - Casi no aprendí nada ya que solo hacía guías y nadie me las explicaba.
 - Las clases virtuales, casi no nos convocaban y solo nos mandaban guías.
 - No aprendí casi nada.
- Undécimo
- La dificultad para realizar y entregar guías ya que en ese momento no contaba con internet y no tenía computadora y el celular estaba muy malo.
-

- Entender a los profes cuando daban la lección en virtual, aprender a usar las aplicaciones que nos solicitaban y convivir con los compañeros.
 - El no salir de casa y no entender las GTA.
 - Comunicación con los docentes, las aplicaciones en las que se emplean, las GTA y las clases.
 - Entregar los trabajos y las guías ya que eran mucho a la vez.
 - Fallas del internet.
 - Tengo que acostumbrarme y hacer un esfuerzo extra para los trabajos.
 - Entender la materia y usar las apps.
-

Fuente: Elaboración propia de cuestionarios a estudiantes de ciencias de noveno, décimo y undécimo año.

Con respecto a la organización del tiempo las personas estudiantes se encuentran en un proceso en el que se le va enseñando como poder dividir este para realizar todos los trabajos asignados con la pandemia y una nueva modalidad de educación generó que los estudiantes se frustran y no supieran cómo manejar y organizar su tiempo para cumplir con sus obligaciones estudiantiles y además de tener espacio para descansar y dedicar tiempo a su familia.

Como se puede observar en el cuadro 3 el principal reto con el manejo del tiempo se debe a que los estudiantes pasaban la mayor parte del día resolviendo la GTA, y no tenían tiempo libre para otras actividades, utilizaban alrededor de 5 a 6 horas diarias más el tiempo extra de clase, por otro lado, estudiantes expresaron que este tiempo fue muy provechoso y manejaron el tiempo de una forma satisfactoria y les permitió efectuar realizar otras actividades en relación con el tiempo de presencialidad lo cual dificulta aún más.

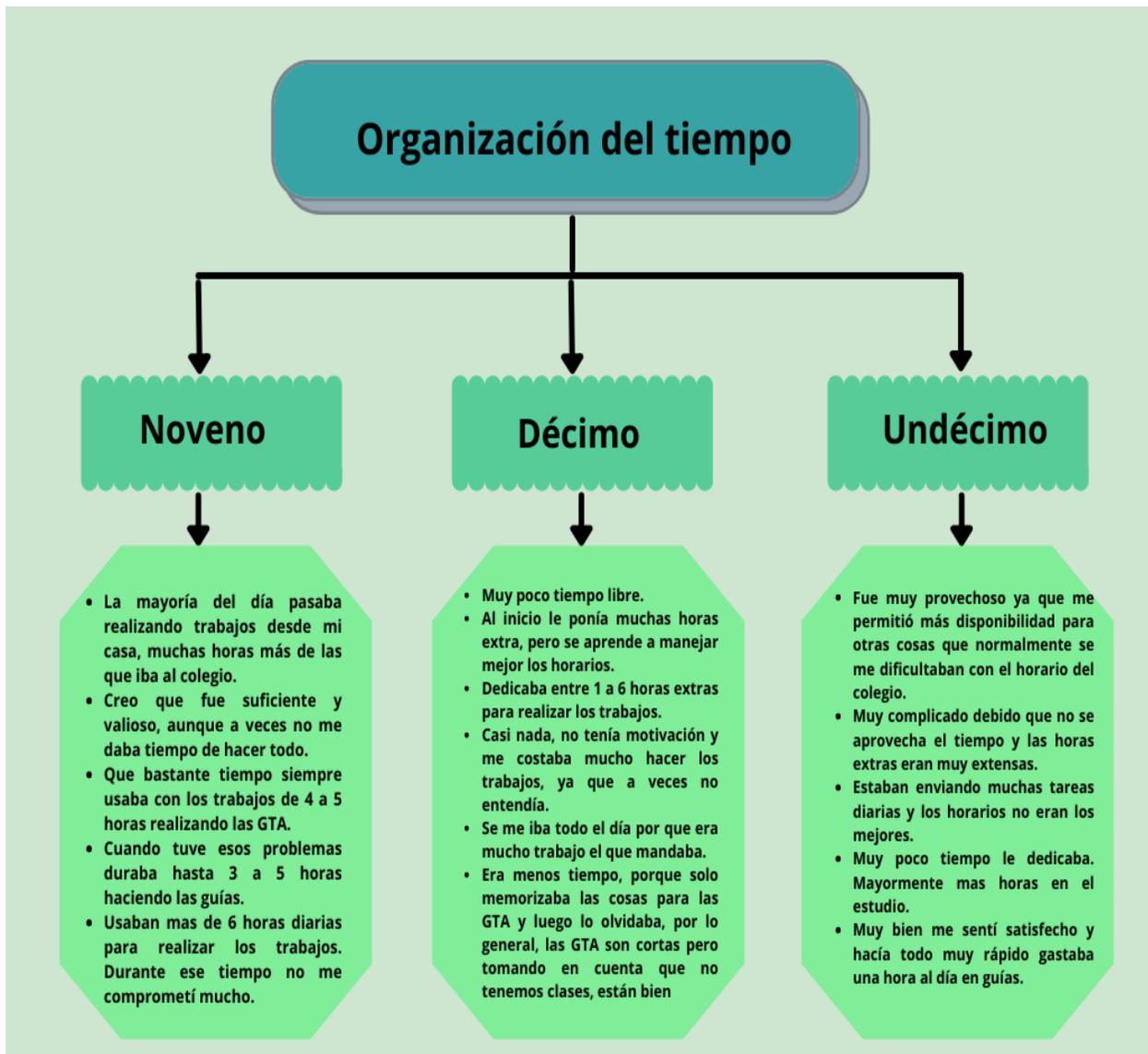


Figura 4. Manejo del tiempo para los estudiantes con los deberes escolares bajo la modalidad a distancia. (n=60)

Fuente: Elaboración propia de cuestionarios aplicados a estudiantes de ciencias bajo la modalidad a distancia.

El tiempo extra que fue empleado por las personas estudiantes fue muy extenso y generó un desgaste en estos, es necesario considerar que aparte de la asignatura de ciencias ellos llevan alrededor de 13 materias más en las cuales al igual que ciencias tiene sus trabajos tareas y pruebas evaluativas que requieren el mismo tiempo para dar cumplimiento con todas estas actividades propuestas.

De forma similar los resultados obtenidos por Ardini, *et al*, (2020) concuerda con lo que se encontró en la presente investigación donde más de la mitad de los estudiantes respondieron

que el tiempo empleado en las clases virtuales es de 2 a 5 horas aproximadamente, otro tanto supera las 7 horas diarias, asimismo las personas estudiantes consideran que la modalidad a distancia demanda más tiempo y esfuerzo en comparación con la modalidad presencial.

Por otro lado, se mencionó que la adaptación a la modalidad de educación a distancia causó un revuelo tanto en docentes como en los estudiantes, la modalidad presencial es la que se ha venido trabajando durante décadas y aunque existen esfuerzos para incorporar la utilización de las nuevas tecnologías esto ha sido un proceso lento y con mucha cautela, esto porque hay una resistencia por ambas partes, la mayoría de estudiantes utilizan para ocio las herramientas y recursos tecnológicos y no ven su utilidad en el campo educativo.

Esto coincide con lo expresado por Ollero y Fernández (2021), que la incorporación de las TIC a la educación ha sido un proceso gradual y que se ha venido trabajando ya hace mucho tiempo para lograr esta incorporación, pero que ha sido un proceso muy lento y con sus altibajos. Pero con la aparición de la pandemia se ha impuesto su uso como única solución para salvar el proceso de enseñanza y aprendizaje, dando paso así a una serie de retos y carencias y obligando a los centros educativos, docentes y estudiantes a una forma tan abrupta de adaptación para la que todavía no estábamos totalmente preparados.

Asimismo la utilización de las plataformas digitales para recibir una clase virtual causa mucho conflicto entre los estudiantes, esto porque en clases presenciales las personas docentes tienen la capacidad de estar atento y observar a los estudiantes y determinar cuando están prestando atención o si está quedando claro lo que se está explicando, de manera contraria sucede en las clases virtuales donde el medio por el que se lleva a cabo la clase es una computadora y en otros casos teléfonos celulares se presentan situaciones como por ejemplo la activación de las cámaras que en muchas ocasiones los estudiantes no la activan por lo que el docente no es capaz de saber si el alumno está presente o está prestando atención.

Esto genera los estudiantes se les dificulta entender los contenidos con las explicaciones de los docentes, ya que no existe un contacto directo entre profesores y estudiantes y en la mayoría de los casos las actividades planteadas por los docentes no son llamativas por lo que los estudiantes pierden el interés dando paso a la distracción y estando en un ambiente que no es aula tienen muchas fuentes de distracción como teléfonos, televisores, la familia, ruidos externos entre otros, lo cual no puede ser controlado por las personas docentes. Con respecto a las principales

distracciones, son autores Hernández *et al.*, (2021); evidenciaron que los estudiantes presentan problemas a la hora de concentrarse en los entornos no áulicos, ya que otros elementos externos como las redes sociales, el aburrimiento, el ruido del hogar y otras actividades interfieren en su proceso de aprendizaje.

Otro punto a considerar es la comunicación con el profesor, el cual es un punto sumamente importante, para la aclaración de dudas, esto es uno de los mayores retos para los estudiantes, ya que en ocasiones estos mismos no se animan a realizar las consultas por vergüenza a encender el micrófono o para no interrumpir la clase quedando la duda la cual más adelante en la realización de los trabajos asignados por los docentes va a generar aún más dudas de las que ya tenía. A esto, Kikut (2020) explica que existe una doble perspectiva hacia el papel del docente como orientador, ya que muchos estudiantes opinan que muchas veces las instrucciones no son del todo claras, lo que genera muchas dudas en las prácticas, así como sentimientos de inseguridad a la hora de llevarlas a cabo. Sin embargo, otra parte de la población estudiantil considera necesario que se abran espacios para dudas y consultas en espacios compartidos.

En relación con la comunicación muchos estudiantes expresan que esta fue muy poco y las personas duraban muchos en responder o del todo no respondía, además de requerir la utilización de plataformas tecnológicas como, Google, YouTube para hacer investigaciones propias y poder entender la materia, asimismo otros acudían a familiares o compañeros para que le explicaran. (Figura 5)



Figura 5. Comunicación y resolución de dudas de los estudiantes con las personas docentes. (n=60)

Fuente: Elaboración propia de cuestionarios a estudiantes

La comunicación es sumamente importante para que el proceso de enseñanza y aprendizaje bajo la modalidad a distancia se lleve a cabo, es por eso que es necesario verificar si en los hogares de los estudiantes tiene los medios y las herramientas para llevar a cabo el proceso educativo por este medio, lo que resultó no ser tan favorable, ya que aunque estos contaban con los medios, se presentaba otros problemas como la conectividad por fallas de internet, problemas de utilización de las plataformas digitales, este género que el proceso educativo avanzara de forma muy lenta ocasionando un rezago y dando paso a que los docentes se vieran en la obligación de reducir los contenidos y considerar cuales era los más importantes de explicar. El autor Enzenhofer (2020) propone que la educación a distancia puso en evidencia un nuevo tipo de vulneración de derechos, el del acceso a la conectividad, donde cierta parte de la población estudiantil quedan excluidos de ella y no gozan de las ventajas sociales y económicas que esta ofrece, haciendo que estos queden rezagados en su proceso de formación.

Entre los datos obtenidos en los que se refiere a la conectividad con la que contaban los estudiantes, todo tenían a su disposición al menos un aparato electrónico para poder asistir a clases y realizar la entrega de los trabajos asignados, se elaboró la figura 6

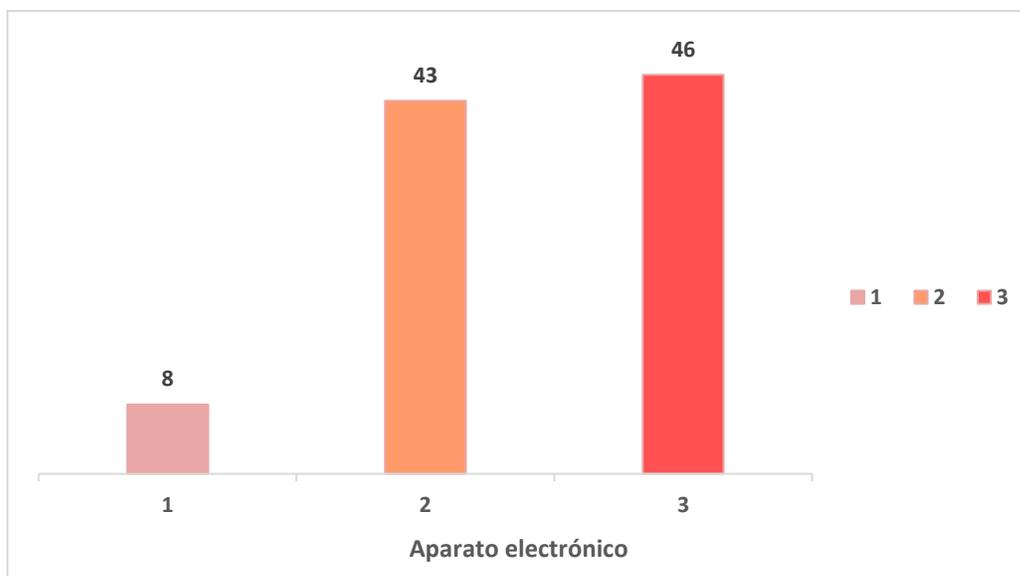


Figura 6. Aparatos electrónicos con los que contaban los estudiantes para las clases a distancia.

Fuente: Elaboración propia cuestionario estudiantes. (n=60)

Con los avances de la tecnología hoy en día el acceso a aparatos electrónicos es mucho más sencillo y en los hogares de los estudiantes al menos se cuenta ya sea con una computadora, celular o Tablet como se puede observar en la figura 6, esto facilita el proceso de educación bajo la modalidad a distancia, ya que este modelo de educación depende de aparatos electrónicos para poder recibir la clase y realizar entregas de trabajos o bien para buscar información por su propia cuenta.

Es necesario tener en cuenta la situación de cada una de las personas que está bajo nuestra tutela y proporcionar un proceso de aprendizaje y enseñanza que sea lo más equitativo posible, con esta pandemia se ha evidenciado de forma más clara en qué condiciones viven estas personas por lo que los educadores deben velar y ofrecer alternativas acordes con esta realidad así como lo explica Valero-Cedeño, *et al.* (2020) existen formas alternativas para llevar a cabo este proceso como proponer experimentos que se puedan elaborar con materiales caseros y optar por contenidos que sean emitidos por televisión o medios locales.

Por otro lado, los resultados obtenidos con relación a la capacidad de las personas estudiantes a captar y retener la información con las explicaciones realizadas por los docentes presentaron muchos retos, como lo expresan los estudiantes:

“Algunos profesores sí, pero la mayoría no y nosotros teníamos que ver cómo entender la materia, pero solos y los que sí era un poco complicado lograr entender de forma virtual.”

“Algunos docentes no explicaban y en algunas ocasiones no me podía conectar a las clases de teams.”

“En modalidad a distancia no aprendí casi nada”

“No tenía ni clases virtuales y en las guías la explicación no era la necesaria”

“Muchos profesores no explicaban y tenía que buscar la información en internet”

“Si las explico, pero se me hacía muy difícil”

“En realidad, la mayoría no explicaban nada, no logre aprender nada, había profesores que ni responden las dudas o responden como molestos sin ganas de ayudar”

De los resultados anteriores se puede deducir que a los estudiantes la modalidad a distancia les fue muy difícil de asimilar, la mayoría concuerdan en que casi no aprendieron nada durante esta modalidad, el asistir a clases era un problema por la conectividad además las personas docentes en mayoría no explicaban y si explicaban los estudiantes no entendían, y la información presente en las GTA no era la suficiente para poder resolverla.

Si ya en la modalidad presencial existían retos en el aprendizaje de la población estudiantil estos se agravaron con la modalidad a distancia, dando paso a nuevos retos como la adaptación a una nueva modalidad de educación, como lo expresan los estudiantes fue muy difícil dando paso en que en su mayoría los estudiantes no lograron desarrollar un aprendizaje significativo, donde su principal interés fue realizar los trabajos asignados para obtener los puntos y no perder el año escolar, generando así un vacío en los contenidos que se debían abarcar en ese momento, provocando que en los años siguientes un retraso y retos para las personas docentes en cómo recuperar ese tiempo y además poder avanzar.

Como lo señaló Mendoza (2020) entre los retos a los que se pueden enfrentar los estudiantes bajo la modalidad a distancia para llevar a cabo las actividades propuestas por los docentes, dice que el factor principal es la organización del tiempo, asimismo la disponibilidad de

equipo y de conexión y contar con los espacios necesarios que le faciliten dichos elementos y la tranquilidad necesaria.

En la misma línea Román (2020) explica que los retos a los que se enfrentan los estudiantes bajo la modalidad a distancia son:

- ✓ Acceso a internet.
- ✓ Mala organización: muchas tareas, compartir los dispositivos, trabajos acumulados,
- ✓ Falta de comunicación con la persona docente.
- ✓ Fallas técnicas de las aplicaciones.
- ✓ Falta de tiempo.

Asimismo, se presentaron varios retos en relación con los contenidos abarcados por los docentes por medio de estrategias, recursos o herramientas implementadas en las clases y como los y las estudiantes llevaron el proceso para entender, profundizar y abarcar los contenidos de ciencias, con los datos obtenidos se elaboró la figura 7.

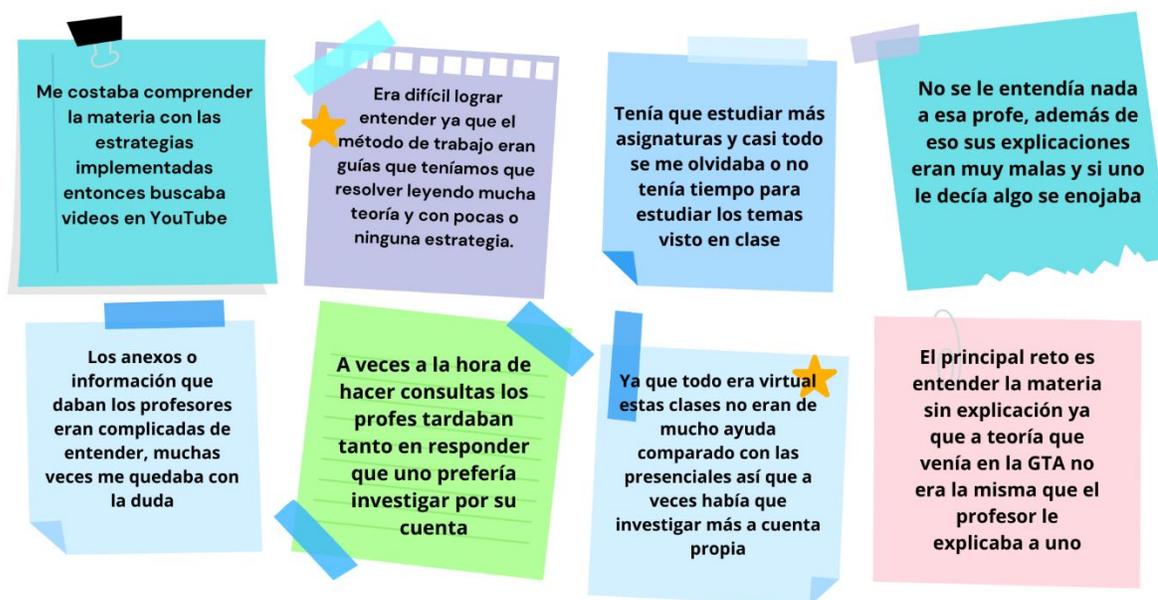


Figura 7. Retos de los estudiantes para entender, profundizar y abarcar los contenidos de ciencias bajo la modalidad a distancia.

Fuente: Elaboración propia de cuestionario a estudiantes n=60.

A como se puede apreciar en la figura 7 a la población estudiantil se les dificultó entender la materia y que en la mayoría de ocasiones el profesorado no implementó gran variedad de estrategias, se basaba en clases magistrales virtuales o por medio de presentaciones en PowerPoint, por otro lado, se utilizaron muchas guías de trabajo autónomo, que los estudiantes expresan que la información presente en ellas no era suficiente y no estaba clara y en el momento de poder aclarar dudas los profesores a cargo duraba un tiempo muy extenso para responder, por lo que la mayoría del estudiantado buscaban otras maneras de poder entender y resolver los trabajos asignados.

Como en todas las áreas de enseñanza los contenidos que se abarcan algunos de ellos son más sencillos que transmitir que otros, en ciencias materias como biología es más sencillo enseñar bajo la modalidad a distancia, de forma contraria física y química, en las que normalmente se emplea mucho la resolución de problemas que es una técnica que genera controversia entre los estudiantes, ya que se les dificulta.

Ahora bien con la modalidad a distancia que se implementó como respuesta a la pandemia de covid-19 y para dar continuidad con el proceso de educación las personas docentes debieron reinventarse y adaptarse a un modelo desconocido esto generó que los estudiantes se vieran afectados directamente porque la adaptación de los docentes generó muchos retos tanto para estudiantes como para los mismos docentes, las estrategias, recursos y herramientas implementadas por los docentes estaban diseñadas para un ambiente presencial y para llevarlas a un modelo a distancia fue muy complicado.

Como lo expresan los estudiantes, los docentes implementan las guías de trabajo autónomo las cuales si contaban con su marco teórico, pero en su mayoría los estudiantes no comprendía lo que se les estaba diciendo o preguntando, asimismo las dudas eran muy difíciles de abarcar, ya que en su mayoría los estudiantes comentaron que las personas docentes duraban mucho en contestar o del todo no contestaban, esto pudo ser ocasionado por el exceso de trabajo a los que estaban sometidos los docentes, además de la necesidad de los y las estudiantes de buscar por cuenta propia información para dar soluciones a los trabajos asignados generando una incertidumbre en sí está correcto o no y dando paso a más dudas que en su mayoría no fueron aclaradas.

En concordancia con lo anterior Román (2020), señaló que las personas estudiantes bajo esta modalidad se les dificultó la adaptación a las circunstancias, el manejo y organización de tiempo para poder enfocarse en todas las materias y cumplir con sus responsabilidades, ser autodidactas para la busca de información y el uso de apps para los trabajos a realizar y dedicar el tiempo a las clases virtuales.

Los docentes en el proceso de enseñanza y aprendizaje se consideran guías, con base a esto se les preguntó a los estudiantes cuáles fueron las acciones que realizaron las personas docentes para guiarlos en este proceso bajo la modalidad a distancia a respuesta de esto los estudiantes expresaron que los docentes proporcionaron, guías, cuestionarios, videos explicativos además de las clases virtuales ya programadas y en lo posible atendían todas las dudas que siguieron, pero en su mayoría los estudiantes mencionan que hubo muchos docentes que no los guiaron de ninguna manera, ya que solo entregaban las GTA con su respectiva explicación, pero casi no se entendía y que constaba mucho que contestaran como se puede observar en los siguientes comentarios:

“Dando unas pocas clases con reducida explicación y el resto eran guías con la teoría”.

“Fue muy complicado, ya que el profesor no nos explicaba muy bien”.

“Realmente, tuve que ir aprendiendo por mi cuenta buscando información y demás”.

“Muchas docentes no contestaban a mis dudas”.

“Realmente no todos le ayudaban a uno”.

La manera en que las personas docentes trataron de remediar y dar continua al proceso de educación bajo la modalidad a distancia fue en la medida de lo posible adaptar las actividades que se implementan en la modalidad presencial, a pesar de ello la mayoría de personas docentes presentaron inconvenientes y como se mencionan los estudiantes ellos consideran que la manera en que se desarrollaron las clases no fue la más adecuada, ya que no se generó ningún aprendizaje y en muchas ocasiones para dar solución a las actividades planteadas acudieron a plataformas tecnológicas en busca de información y aclaración de dudas, esto pudo ser provocado en primer lugar por la falta de capacitaciones para las personas docentes en tecnologías de la información y la manera tan repentina de adaptarse a una modalidad de educación que nunca se había

implementado dentro de las instituciones educativas, además de la accesibilidad a recursos tecnológicos como internet y computadoras. Como lo menciona Sierra y Gómez (2020) entre estos retos encontramos la falta de preparación de las instituciones y de los docentes al diseñar lecciones que se adapten a este medio virtual además de su evaluación. Asimismo, mencionan que otro reto es la disponibilidad de recursos como internet y computadoras en los estudiantes de bajos recursos.

En segundo lugar, puede ser la falta de interés y aptitud por parte de las personas estudiantes, en las aulas los docentes tienen la posibilidad de ir modificando las actividades en caso de que no se logre cumplir con los objetivos de aprendizaje considerando la diversidad de aula y así llamar su atención y hacerlos tomar parte de su aprendizaje, en la modalidad distancia resulta complicado modificar estas actividades, ya que la expresión corporal de los estudiantes a un docente le brinda mucha información y a través de una pantalla es sumamente complicado estar pendiente de todos, por lo que perder el interés de los estudiantes es más fácil y en muchas ocasiones no es tan fácil de identificar. Como lo menciona Román (2020), según la perspectiva de los docentes entre los principales obstáculos a los que se enfrenta la población estudiantil son: acceso a internet, la actitud de los estudiantes, comunicación e interacción.

En tercer lugar, la participación de los padres de familia es fundamental en este proceso de enseñanza a distancia, ya que ellos se convierten en los principales responsables de velar que los estudiantes acudan a las clases virtuales y que realicen las actividades y trabajos propuestos por las personas docentes, además de motivar brindar el espacio adecuado para recibir las clases bajo esta modalidad. Esto concuerda con lo señalado por Valero-Cedeño, *et al.* (2020), donde enfatiza que los padres de familia juegan un papel con mucha importancia en el proceso de enseñanza y aprendizaje bajo la modalidad a distancia, se puede considerar impredecible, ya que son los primeros y principales maestros para los niños, y con el surgimiento de la pandemia estos toman mucha participación en ese proceso, ya que aparte de monitorear el desempeño y el comportamiento de los jóvenes como lo haría la persona docente también deben ser sus padres y velar por su mejor interés y ayudar en el proceso de mejorar de sus capacidades de autogestión.

No todo estuvo mal lo expresan los estudiantes, hubo docentes que trataron de desempeñarse de la mejor manera y proporcionar soluciones a los retos que iban surgiendo como se puede ver en los estos resultados

“Nos explicaban una y otra vez hasta que entendiéramos y daban apuntes”.

“Las profes al inicio conocían tan poco como nosotros así que supongo fue aprendizaje mutuo”.

“Realizaba GTA, videollamadas, y también podríamos preguntarle a él directamente”.

Asimismo, las personas estudiantes expresaron que no toda la educación a distancia estuvo tan mal, al igual que estos las personas docentes estaban conociendo la educación a distancia y fue tan repentino y un cambio tan abrupto que desequilibró la manera en que se venía trabajando la educación, en muchas ocasiones los docentes trataron de toda manera brindar la ayuda necesaria y desempeñar un proceso de enseñanza y aprendizaje de la mejor forma, implementando todas las herramientas, recursos y estrategias existentes recurriendo en muchas ocasiones al autoaprendizaje de cosas nuevas. Como lo señaló Román (2020), para los docentes se generó la falta de capacidad didáctica para el desarrollo de clases a distancia, pero es necesario considerar que al ser un ambiente desconocido se necesita un tiempo para la adaptación e ir solucionando los desafíos que surgen sobre la marcha.

En relación con esto, se les consultó a los estudiantes como ellos darían las clases de ciencias para que estas fueron más entretenidas, llamativas y facilitará su aprendizaje a respuesta a ello se obtuvo que ellos emplearían más actividades dentro de las clases para hacerlas más entretenidas, el modo de expresarse sería alegre y se enfocaron mucho en que la materia quede clara y evacuar todas las dudas en el momento, con respecto a la modalidad a distancia implementaría videojuegos online y complementarían con grabaciones de las clases donde los estudiantes tengan acceso en el momento que lo necesiten como se puede observar en el cuadro 4.

Cuadro 4. Estrategias que implementarán los estudiantes al planear clases bajo la modalidad a distancia. (n=60)

Nivel	Opinión
Noveno	<ul style="list-style-type: none">● Las clases las daría de forma alegre preocupado en que los estudiantes entiendan y preguntarles por privado como van con la materia.● Con dinámicas distintas en cada clase, para que sea fácil y entretenido para los estudiantes entender todo.● Dar clases grabadas para que las vean cuando las ocupen.● Daría explicaciones más detalladas e intentaría agregar actividades entretenidas a las clases.
Décimo	<ul style="list-style-type: none">● Haciendo dinámicas con el grupo.● Intentaría explicar de la mejor forma por reuniones virtuales y buscaría videos informativos de la materia, fuentes de información y los audios explicando paso a paso.● Más actividades variadas como juegos online.● Explico el tema y doy tiempo para preguntas y pongo prácticas para que se hagan en la misma clase.
Undécimo	<ul style="list-style-type: none">● Dando mucho apoyo, haciendo videos explicativos y respondiendo las dudas.● Clases más entretenidas y explicar bien.

- Trabajaría por teams, pero también por WhatsApp para responder dudas.
- Videos explicativos.

Fuente: Elaboración propia cuestionario a estudiantes. (n=60)

Con el avance en la educación los docentes han tenido que ir modificando sus planteamientos y adaptarlos a las necesidades de los estudiantes, las clases magistrales son una estrategia de mediación pedagógica que se ha venido implementado ya hace muchos años, pero con las necesidades y diferentes maneras de aprendizaje de las personas estudiantes esta se ha tenido que modificar e implementar otro tipo de estrategias, recursos o herramientas para que el proceso de enseñanza y aprendizaje sea satisfactorio, como lo menciona las personas estudiantes las clases deben ser más dinámicas y que generen interés en los estudiantes de querer aprender más sobre los que se esté estudiando. En concordancia con lo anterior Muñoz, *et al.* (2021), indica que el proceso de enseñanza-aprendizaje tiene que ser más dinámico e interactivo, esto se puede lograr mediante metodologías activas y el uso de medios que potencian tanto la comunicación como la participación de las personas estudiantes

Para poder dar solución a este problema, los y las estudiantes acudieron a distintos buscadores y plataformas, de estas las más utilizadas son Google, WhatsApp y YouTube, asimismo se utilizaron páginas como Wikipedia, Brainly y el Rincón de bajo, todas ellas utilizadas para aclarar dudas, resolver tareas o buscar explicaciones. (Figura 8)



Figura 8. Recursos y herramientas utilizadas por los estudiantes bajo la modalidad a distancia.

Fuente: Elaboración propia cuestionario estudiantes.

En la modalidad a distancia el uso de herramientas y recursos tecnológico es fundamental, esto fue muy difícil de asimilar, ya que la utilización de estos recursos en la juventud se usa como ocio para distraerse o pasar el rato no se había implementado específicamente para el ámbito educativo como se observa en la figura 11 plataformas como YouTube, Brainly fueron las más utilizadas por los estudiantes para resolver los trabajos, o para búsqueda de información. Otras aplicaciones como Wikipedia y el rincón del bajo también fueron consultadas en menor cantidad, el problema que conlleva esto es la cantidad de información a la que son expuestos los estudiantes y las fuentes en ocasiones no son confiables y pueden generar que el proceso de aprendizaje se vea

entorpecido. Como lo menciona Valero-Cedeño, *et al.* (2020), en su mayoría los jóvenes de hoy día son una generación que involucran a la tecnología para casi todas sus actividades, esto debería de facilitar la introducción de estos medios tecnológicos para el desarrollo de las lecciones, el estudiante está apto para este tipo de aprendizaje y cuenta con todas las herramientas necesarias, pero a la hora de llevar a la práctica resultad de forma contraria.

En esta misma línea Mendoza (2020), explica que las herramientas tecnológicas han permitido solventar la distancia física entre docentes y estudiantes, pero este no es el único reto que se ha generado, ya que la utilización de estas herramientas necesita que su uso tenga un contexto, sea planeado y con sentido para dar paso a un proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por otro lado, con los resultados obtenidos en relación con las estrategias, recurso y herramientas que generaron un interés hacia las ciencias y que otras los desmotivaron, se elaboró la Figura 9

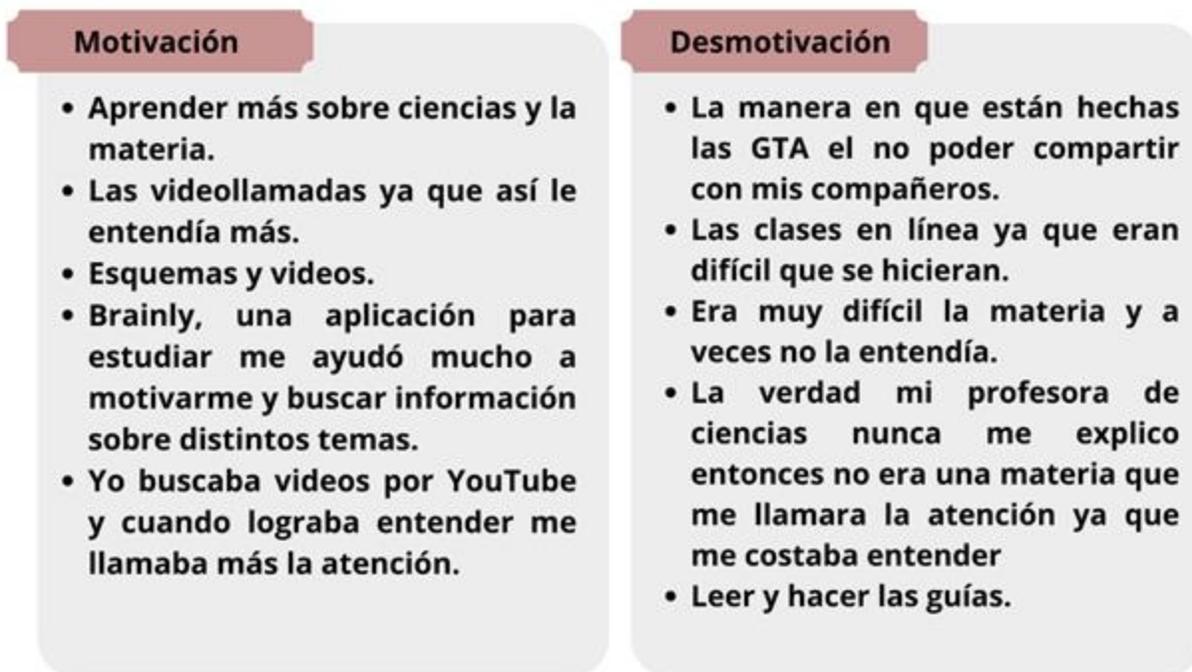


Figura 9. Motivación y desmotivación de los estudiantes a la hora de aprender ciencias. (n=60)

Fuente: Elaboración propia cuestionario estudiantes.

Las ciencias abarca diversas áreas de estudio, y en cada uno de ellas en el momento de darse un proceso de enseñanza y aprendizaje es necesario generar el interés en los estudiantes para

querer aprender más y no quedarse solamente con lo la información que les brinda la persona docente, por eso es importante que las personas docentes sean capaces de generar motivación en los estudiantes por medio de estrategias, recursos y herramientas que vuelvas las ciencias más llamativas y generen un interés en las personas, como o expresaron los estudiantes herramientas como YouTube generan motivación y permiten entender de mejor manera los contenidos, al igual que páginas como Brainly. Como lo señalo Altamar, *et al* (2011) el propósito de implementar herramientas tecnológicas en el aula debe ser la creación de un ambiente que propicie cada uno de los conocimientos de las personas estudiantes y que estos cuenten con una serie de recursos que generen motivación en ellos con el fin de que ayude a profundizar y fortalecer sus conocimientos bajo cualquier modelo de educación.

Ahora bien, de forma contraria puede ser muy sencillo que las personas estudiantes puedan desmotivarse a la hora de aprender cosas nuevas más cuando el entender estos contenidos se les dificulta como se observa en la figura 9 la implementación de las GTA generar desmotivación en los estudiantes, ya que no entendían cómo hacerlo o la materia que ella se explicaba, la manera en dar ciencias influye mucho en esto, debe ser más dinámica utilizar menos libros y enseñar por medio de la práctica no dejando de lado las bases teóricas que se sabe que son de suma importancia. De acuerdo con lo anterior Hernández *et al*, (2011), señaló que la ciencia que hoy en día se imparte en las aulas es muy teórica, desinteresada, verbalista y descontextualizada de la vida cotidiana y se centra en la memorización de contenido, asimismo entre sus resultados se encuentra que los estudiantes consideran que aprender ciencias es interesante y se torna aún más interesante si en esta de implementación de elementos didácticos y el uso tecnologías en el desarrollo de las clases.

Así mismo a partir de la información recolectada se elabora la Figura 10 donde se detalle cuáles fueron las habilidades que los estudiantes creen que pudieron desarrollar bajo la modalidad a distancia.

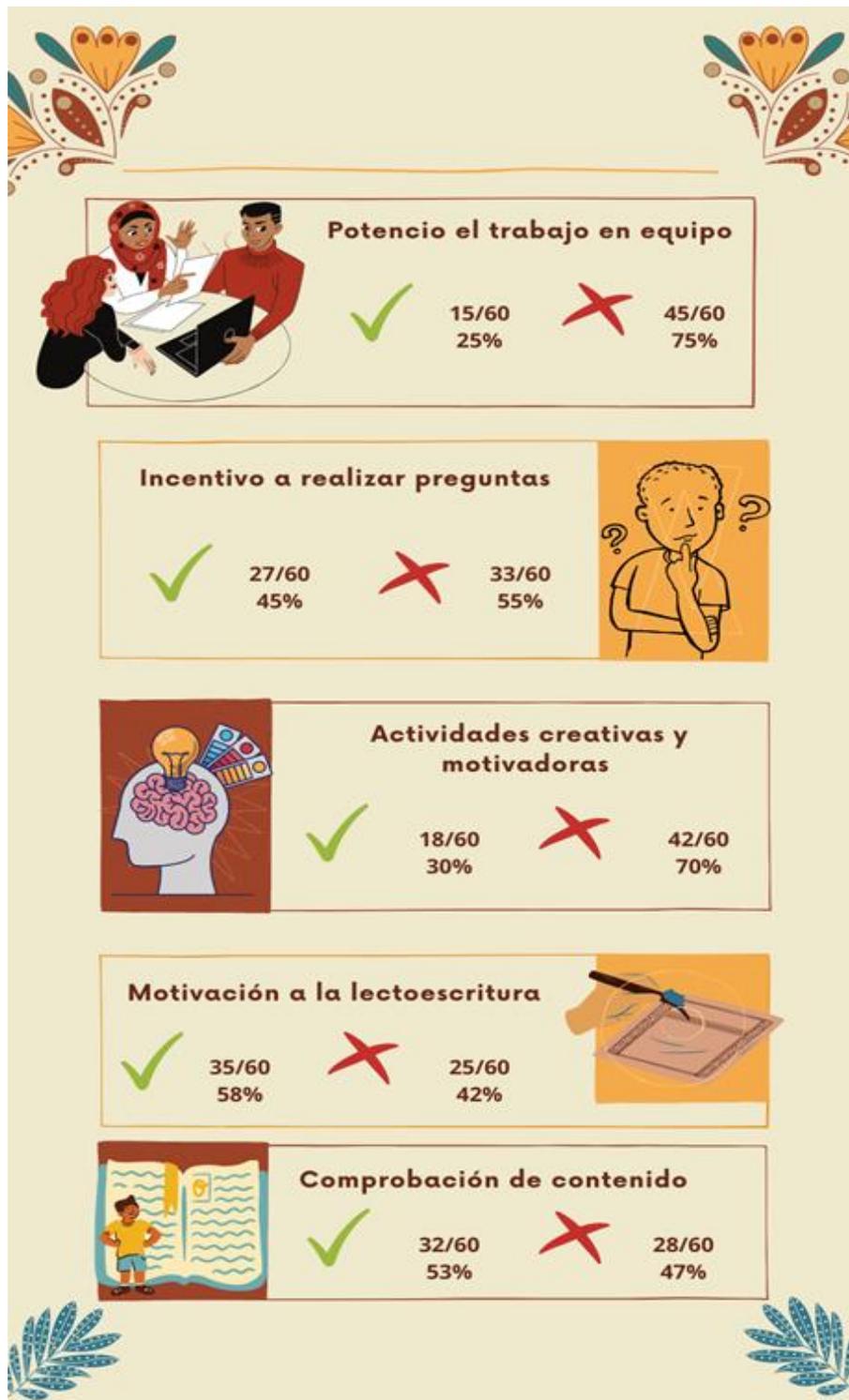


Figura 10. Habilidades que se potenciaron bajo la modalidad a distancia perspectiva de los estudiantes. (n=60)

Fuente: Elaboración propia cuestionarios estudiantes.

El trabajo colaborativo en todas las áreas de enseñanza es importante y no solo en estas, el trabajo colaborativo trasciende más allá de los salones de clase es fundamental para desempeñarse como un miembro de una sociedad activa, por lo que es importante que los docentes fomenten esta habilidad en las aulas y los estudiantes puedan desenvolverse de la mejor manera ya sea en solitario o trabajando en equipo. Como lo señaló Arrea (2016), el trabajo en equipo fomenta que todos los miembros que participen tendrán la oportunidad de incrementar sus conocimientos al compartir sus con otras personas y viceversa. Por otro lado, enfatiza en que esta cualidad no se nace es algo que se tiene que adquirir con el tiempo, para que al trabajar en equipo sea eficiente y se genere un buen ambiente de trabajo

Asimismo, otra habilidad que debe ser potenciada en los estudiantes es el pensamiento crítico, donde estos sean capaces desde sus conocimientos generar conclusiones y de estas surjan incógnitas a las que puedan dar respuesta y de no ser así poder formular preguntas que sean contestadas por las personas docentes. Esta habilidad de pensamiento crítico debería fomentarse en las aulas, dejar que las personas estudiantes investiguen y participen en la creación de sus conocimientos siempre con ayuda de los docentes, pero este debe limitarse en cuanto a la información que les proporcione a los estudiantes, ya que las personas docentes deben ser guías y facilitadores en el proceso de aprendizaje y no deben resolver cada problema que surja sino guiar a los estudiantes a cómo resolverlo por sus propios medios. Como lo menciona Valero-Cedeño, *et al.* (2020), en el modelo de aprendizaje presencial se busca la interacción entre los y las docentes con el estudiantado, con la educación a distancia en forma contrario se busca que los y las alumnas puedan generar su propio aprendizaje y que involucren en este proceso a quienes tenga más cerca, siempre contando con el apoyo de una persona docente y este proceso no deja de ser un reto.

Como ya se ha mencionado anteriormente la motivación en los estudiantes es muy importante y de misma importancia son las actividades que se plantean para llevar a cabo un proceso de enseñanza, estas deben ser entretenidas, dinámicas y que llamen la atención de los estudiantes a querer conocer más de la materia un 70% de los estudiantes no se sentía motivados esto genera preocupación, ya que el aprendizaje no es significativo generando retos que pueden aparecer más adelante.

Es valioso considerar que el uso de las TIC en el proceso de educación no debe ser algo pasajero, sino que se vaya implementando cada vez más con normalidad en los procesos de enseñanza y aprendizaje e in transformando el modelo tradicional y diseñar nuevas y mejores estrategias que llamen la atención de la población estudiantil y no es un proceso aburrido y obligatorio sino que sea llamativo y llame la atención de todos y quieren participar voluntariamente y la oportunidad de mejorar y de aumentar la calidad de la educación. Como lo menciona Mendoza 2020, el docente debe considerar que actividades realizar y cuantas realizar no porque se ejecuten muchas actividades quiere decir que estas están generando un aprendizaje significativo en los estudiantes, estas estrategias deben ir orientadas a que la información presentada permanezca en el estudiante y no sea momentánea y para ello no hay mejor manera que relacionarlo con su vida cotidiana.

Otra habilidad que es importante de fortalecer para el aprendizaje de las ciencias es la lecto escritura, ya que en que las Ciencias Naturales se base en la investigación y como pasan los días hay nuevos descubrimientos, donde las nuevas generaciones de estudiantes pueden ser los futuros investigadores, la habilidad redactar es sumamente importante, ya que esa es la manera que en mayor frecuencia se comparten las ideas con otros y poder traspasar los pensamientos a un escrito y además de esto que sea entendido por las demás personas es un logro, esta habilidad debe potenciarse desde los cimientos en la educación e ir perfeccionándose con el paso del tiempo en conjunto con la lectura. Para ello es crucial la implementación de estrategia, recursos y herramientas que faciliten y motiven a las personas estudiantes a mejorar esta habilidad como lo señaló Fuentes (2018), la implementación de las TIC como herramientas favorece el aprendizaje y motivación hacia la lectoescritura facilitando así el aprendizaje de las ciencias.

En relación con la comprobación de los conocimientos que adquirieron las personas estudiantes durante el tiempo en que se implementó la modalidad de educación a distancia, las personas docentes implementaron las GTA tanto para abarcar contenido y para realizar la comprobación de los conocimientos, como se observa en la figura 13 el 53 % de los estudiantes concuerdan en que el que este proceso si se realizó y 47 % considera que no, esto se puede deber a que en modalidad presencial los pruebas escritas o exámenes son herramientas que se utilizan para la comprobación y en la educación a distancia en principios esto se tuvo suspender y acudir a otros medios por lo que los estudiantes podrían que en no estaban siendo evaluados. Esto puede

generar desmotivación o pérdida de interés en los estudiantes al no tener un motivo para aprender, como lo señaló Mollo-Flores y Medina-Zuta (2020), cuando las personas estudiantes ven logros alcanzados de manera real esto genera motivación para seguir aprendiendo.

Estrategias, técnicas y recursos de mediación pedagógica bajo la modalidad a distancia

Con respecto a las aplicaciones utilizadas por los docentes y estudiantes en la educación a distancia se elaboró la figura 11

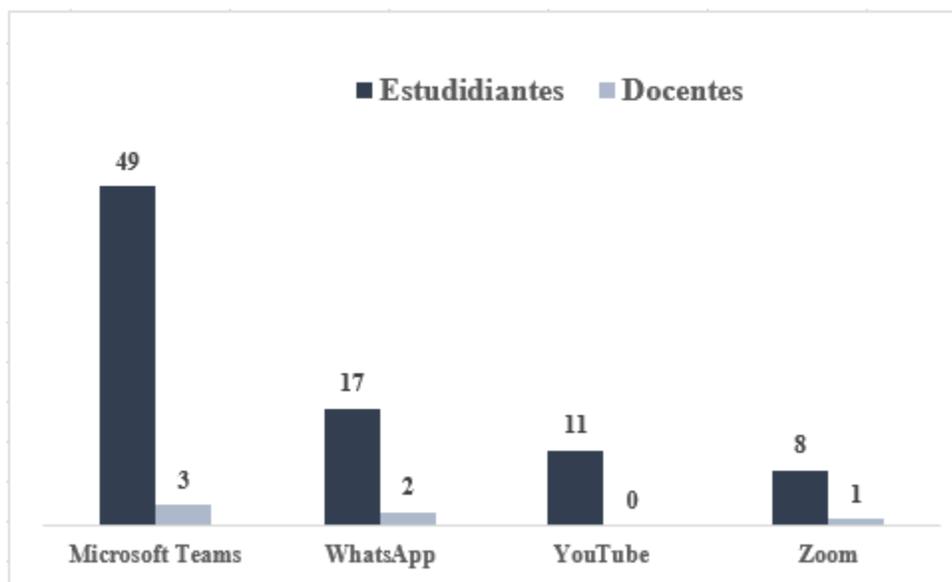


Figura 11. Aplicaciones utilizadas por los docentes (n=3) y estudiantes en el desarrollo de las clases bajo la modalidad a distancia. (n=60)

Fuente: Elaboración propia de cuestionarios para docentes y estudiantes.

Realizando una comparación entre los resultados obtenidos de las personas docentes en relación con las personas estudiantes se observó que ambas partes concuerdan en que la aplicación que más se utilizó para dar continuidad al proceso de enseñanza y aprendizaje fue el Microsoft teams, la cual fue utilizada para la realización de las sesiones virtuales, la así mismo el WhatsApp también fue una de las principales apps que se utilizó como medio de comunicación permitiendo así la comunicación entre ambas partes.

La aplicación Microsoft teams permite la realización de sesiones virtuales la cual no tiene un límite de participantes y sus funciones permiten llevar una clase dinámica y entretenida como por ejemplo el poder compartir pantalla cuando se desee presentar una PPT o páginas de internet,

documentos en Word entre otros. Asimismo, permite activar el sonido y cámara cuando sea necesario esto para facilitar la comunicación y poder observar a las personas participantes. No solo facilita las sesiones virtuales además permite el acceso de los estudiantes a documentos, grabaciones de clases que pueden ser consultados cuando lo ameriten. Por otro lado, permiten que las personas docentes asignen trabajo, tareas o examen y crear el espacio para las devoluciones de estos trabajos por parte de los estudiantes.

El Microsoft teams es una herramienta que, si se logra emplear de la manera correcta y aprovechar todas las funciones que brinda facilita el proceso de enseñanza y aprendizaje como lo señaló Sarauz, *et al*, (2020), la utilización de esta plataforma ha sido satisfactoria tanto para estudiantes como para docentes y ha sido indispensable para el aprendizaje online, asimismo enfatiza que en su investigación obtuvo como resultado que los centros educativos prefieren entre otras herramientas el Microsoft teams por la gran variedad de funciones didácticas e interactivas que ayudan en el aprendizaje de los estudiantes.

De la misma importancia el WhatsApp es considerado por los estudiantes y docentes el canal principal de comunicación, ya que es de fácil acceso en tiempo y lugar, su facilidad de uso y que permite la comunicación grupal o individual. Además de facilitar la comunicación entre los mismos estudiantes y poder compartir información y ayudarse entre sí. En concordancia con esto Lantarón (2018), menciona que en su investigación entre sus resultados obtuvo que los estudiantes utilizan con frecuencia el WhatsApp para compartir información académica, consultar fechas importantes como entregas de tareas, información de clase o coordinar trabajos grupales.

Por otro lado, entre los resultados obtenidos con relación a estrategias que se implementaron en la modalidad a distancia según las personas docentes y estudiantes se confeccionó la Figura 12.

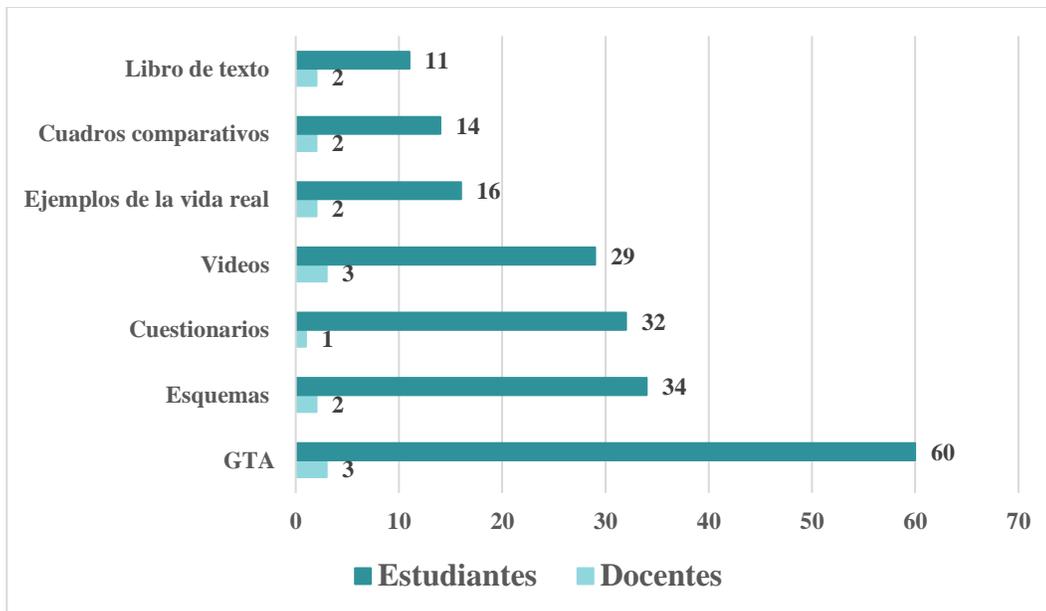


Figura 12. Estrategias, herramientas y recursos que se implementaron en la educación a distancia según los docentes y los estudiantes.

Fuente: Elaboración propia cuestionario estudiantes (n=60) y docentes (n=3).

Cuando se enseña ciencias es importante implementar variedad de estrategias para que los contenidos que se abarquen perduren en los estudiantes y sea un aprendizaje para la vida, además de que un proceso de enseñanza y aprendizaje debe ser llamativo e interactivo donde todas las personas participantes se involucren en la construcción de su conocimiento, esto se puede lograr con la implementación de estrategias, herramientas o recursos en el desarrollo de las clases como se observa en la Figura 12, los docentes y los estudiantes que en el desarrollo de las clases de ciencias se implementaron, videos, GTA, esquemas, es importante considerar que no es importante la cantidad de actividades que se proponga para una sesión sino el aprendizaje que esta genere en las personas estudiantes.

Así mismo, los estudiantes manifestaron que los docentes implementaron cuestionarios, pero en contraste con la respuesta de los docentes solo 1 de los 3 indicaron que utilizaron estas estrategias en el desarrollo de sus clases esto se puede deber a una confusión por parte de los estudiantes con las actividades que se plantean dentro de las GTA en las que puede haber preguntas sobre los temas que se abarcan confundiendo así a los estudiantes al pensar que son cuestionarios.

Otro punto relevante es la utilización de la lluvia de ideas, los tres docentes concuerdan que esta fue una estrategia que se implementó en las clases, pero al consultar con los estudiantes estos manifiestan que la lluvia de ideas no se empleó dentro de las clases, en mi opinión considero que actividades como lluvia de ideas, mesas redondas, preguntas generadoras son estrategias importantes para dar inicio a un tema y poder identificar qué es lo que los estudiantes conocen del tema o qué percepción tienen de los contenidos que se vayan a abarcar, en concordancia con esto, Delgado y Solano (2015) expresan que el objetivo de estas estrategias es exponer las ideas o conocimientos de cada uno de los participantes sobre un tema determinado, siempre con la moderación del docente para que se pueda llegar en conjunto a una síntesis o conclusión.

Se tienen a disposición herramientas que permitirían mejorar y aumentar la calidad de la educación, como por ejemplo los simuladores que con el avance de la tecnología hoy en día permiten ejemplificar situaciones de la vida real que no se logran apreciar a simple vista y permiten observar en una pantalla donde las personas estudiantes pueden manipular, cambiar las condiciones para un mejor entendimiento. Como señaló Cabero-Almenara y Costas (2016) los simuladores pueden ser herramientas educativas muy valiosas para que los estudiantes aprendan diferentes tipos de contenidos.

Otro recurso que sería de ayuda para las clases de ciencias son los laboratorios virtuales, estos laboratorios permiten preparar a los estudiantes para el futuro brindando el conocimiento básico de cómo trabajar en un laboratorio, y enseñando contenidos que se dificultan su entender desde lo teórico. También son sencillo de implementar en las aulas y no son tan costosos como los laboratorios presenciales, ya que no se requieren muchos materiales solamente una computadora o celular y acceso a internet, fomenta el trabajo en equipo, el aprendizaje autónomo y una característica muy importante se puede realizar cuantas veces sea necesario, esto motiva a los estudiantes a querer investigar sobre las ciencias. Como lo mencionó Pérez (2018), el uso de laboratorios virtuales presenta grandes ventajas para aumentar el nivel de motivación y participación de los estudiantes, además del carácter abierto de los laboratorios virtuales es posible que sean utilizados de diversas formas para alcanzar los objetivos didácticos planteados.

Cómo parte del tercer objetivo se hace una serie de planteamientos que guían a la persona docente para la enseñanza y el aprendizaje a distancia, se consideran los datos obtenidos, los retos, dificultades, aciertos que han vivido los docentes desde el inicio de la pandemia.



Alternativas de estrategias, tecnicas y recursos tecnológicos en la educación a distancia

**Jessica Carvajal
Serrano**

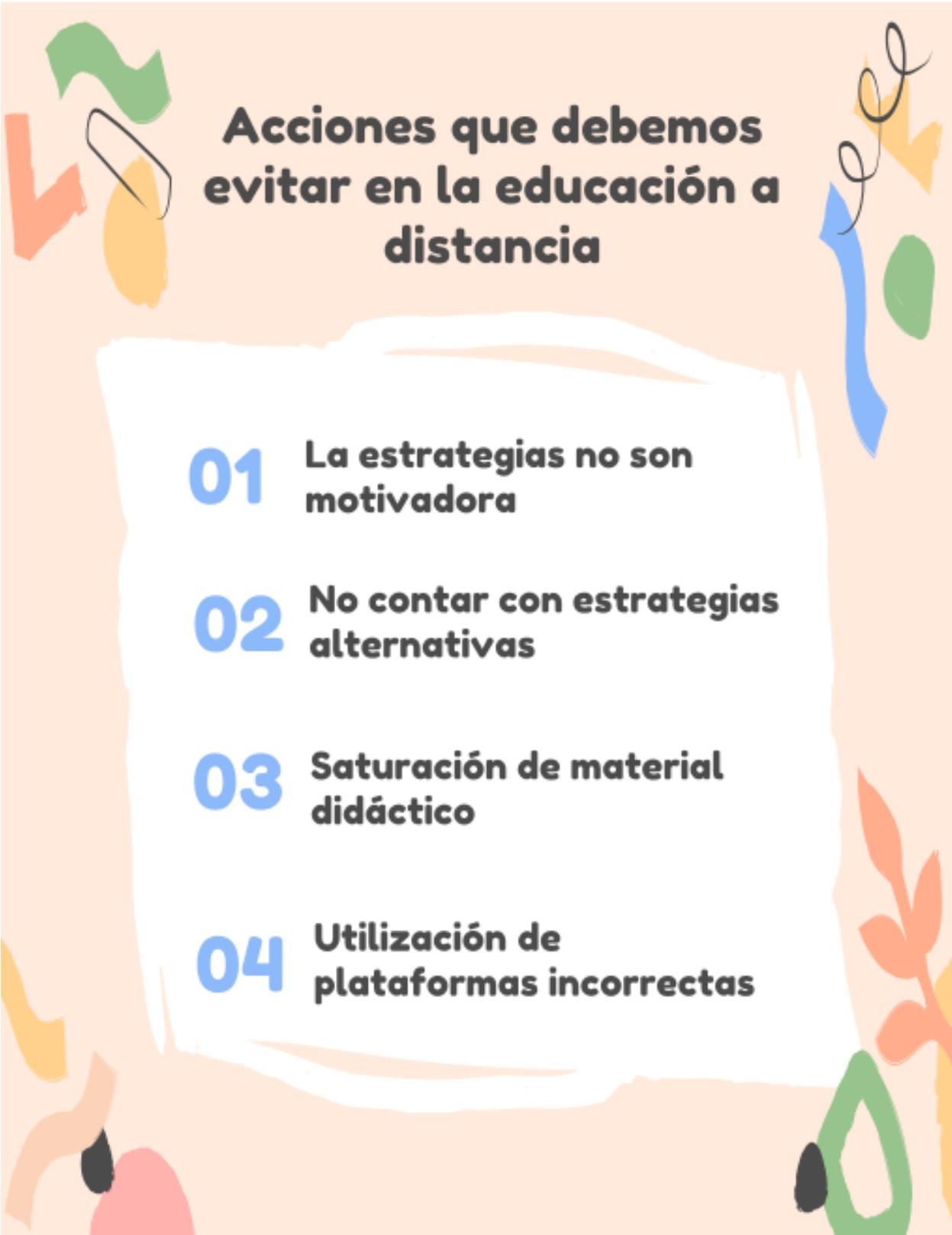


Propuesta orientadora



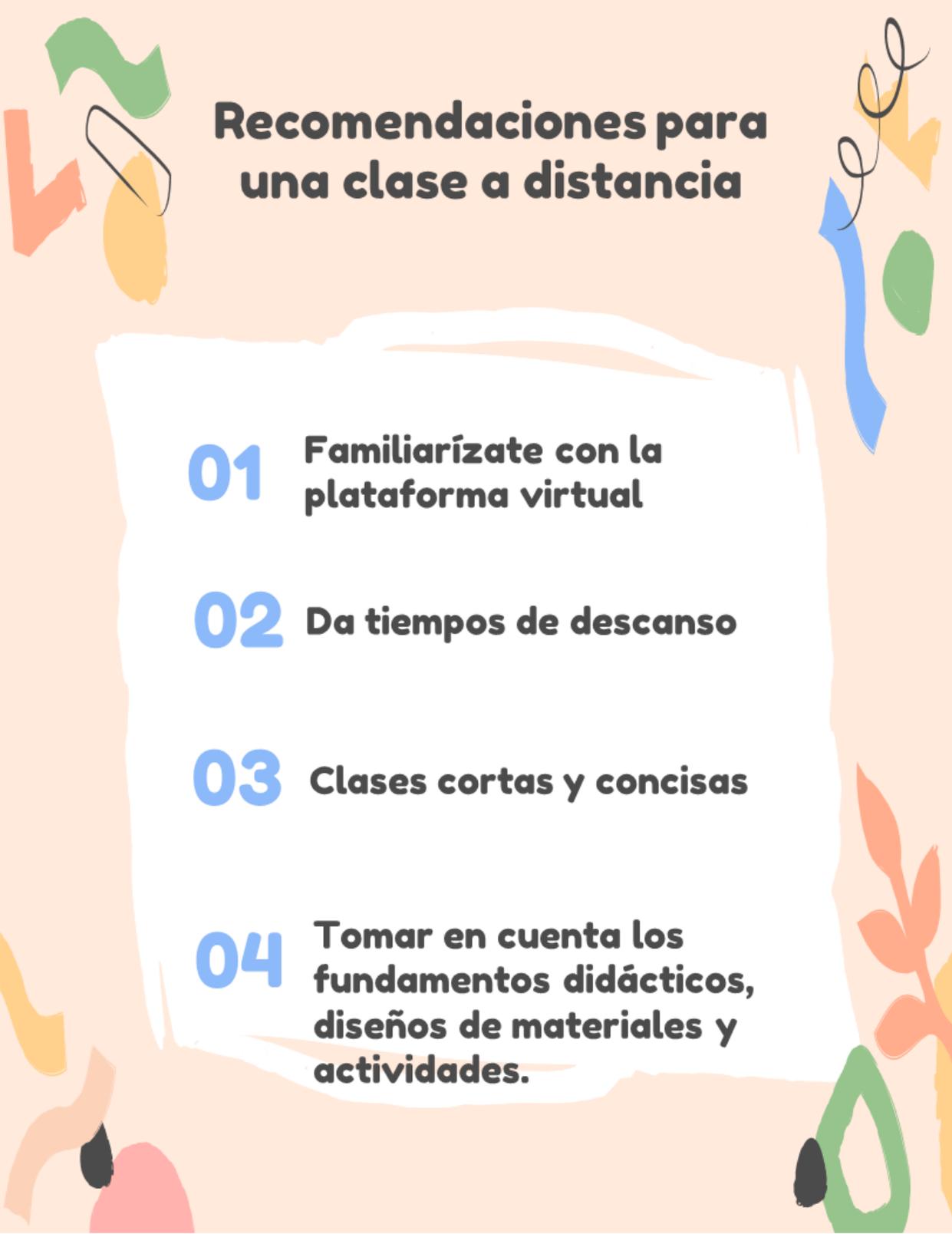
En la siguiente propuesta orientadora, se plantean una serie de alternativas de estrategias, técnicas y recursos tecnológicos en la educación a distancia, con el propósito de servir de guía a las personas docentes que se encuentran laborando bajo esta modalidad, y que asimismo han experimentado dificultades para responder a la nueva realidad educativa. En adición, es importante que los y las docentes se mantengan en constante formación, es decir que sean autodidactas para promover su adaptabilidad ante un sistema educativo cambiante.





Acciones que debemos evitar en la educación a distancia

- 01** La estrategias no son motivadora
- 02** No contar con estrategias alternativas
- 03** Saturación de material didáctico
- 04** Utilización de plataformas incorrectas



Recomendaciones para una clase a distancia

- 01** Familiarízate con la plataforma virtual
- 02** Da tiempos de descanso
- 03** Clases cortas y concisas
- 04** Tomar en cuenta los fundamentos didácticos, diseños de materiales y actividades.

Selección y creación de recursos

Materiales que promuevan la autorregulación.

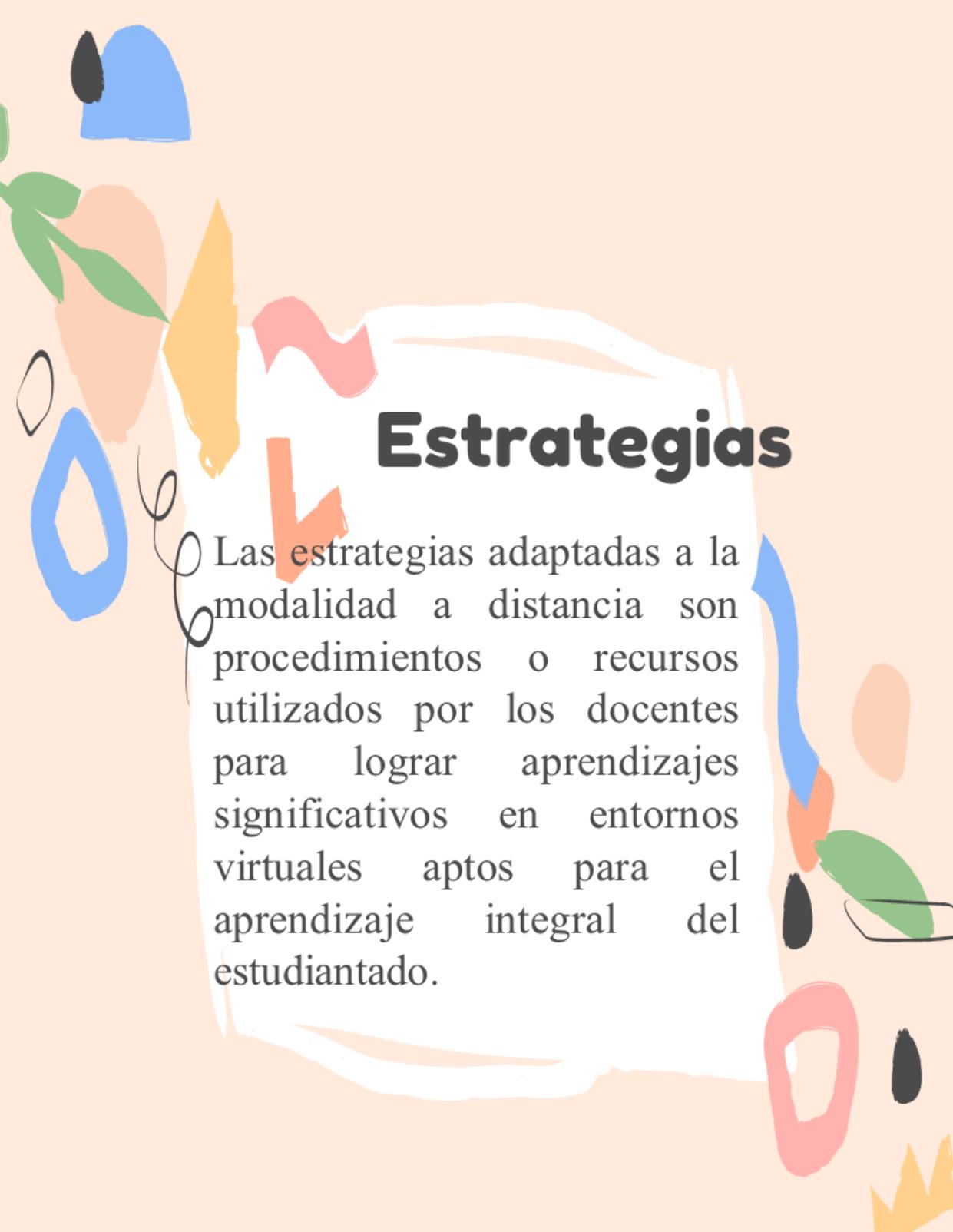
Elección de contenidos que deseemos trabajar.

Herramientas que se adapten a los contenidos.

Elegir con anticipación lo materiales con los que se van a trabaja.

Estructura del material debe tener coherencia

Todos los recurso deben tener: portada, introducción, desarrollo, autoevaluación, practica y conclusiones



Estrategias

Las estrategias adaptadas a la modalidad a distancia son procedimientos o recursos utilizados por los docentes para lograr aprendizajes significativos en entornos virtuales aptos para el aprendizaje integral del estudiantado.

Trabajo colaborativo

Esta estrategia aplicada en la modalidad a distancia permite integrar el conocimiento teórico con prácticas, asimismo fomenta el compartir y colaborar en línea



Ventajas

Promueve la socialización, organización, responsabilidad, trabajo en equipo y organización

Desventajas

Es necesario actitudes y habilidades sociales, así como la planificación adecuada y concisa

Plataformas para el trabajo colaborativo



Zoom

Esta aplicación permite realizar reuniones virtuales y videoconferencias, entre sus funcionalidades se encuentra hacer llamadas, sus webinar (seminarios virtuales), además de facilitar la formación de subgrupos y la posibilidad de compartir pantalla con sea necesario.



Microsoft teams

A la hora de utilizar Microsoft teams se crea un tablero virtual con variedad de funciones entre ellas podemos encontrar Chat sus funcionalidades son variadas: chats, guardar y compartir archivos, la posibilidad de crea reuniones y añadir fichas de trabajos externas para agilizar el trabajos de las personas docentes.



Zoho Project

Zoho Project es una plataforma ideal para el trabajo colaborativo, entre sus funcionalidades permite para el docente la asignación de trabajos, además de contar con plantillas para empezar un proyecto dependiendo de lo que se quiera hacer. Por otro lado, permite realizar líneas de tiempo, tareas en conjunto, foros con tiempo establecido, así como contar con modulo de chat y la creación de páginas para cada usuario.



Edmodo

Fue creado para su uso específico en educación lo que proporciona al docente un entorno virtual privado y cerrado en el que se pueden compartir mensajes, archivos y enlaces y un calendario de aula.

Experimentación



La experimentación aplicada a la modalidad a distancia permite un acercamiento del estudiante al contenido abordado, ya que implica una parte teórica y otra práctica como complemento para llegar a un aprendizaje significativo.

Ventajas

Se puede desarrollar individual o colectivamente, busca el aprendizaje activo y aumenta la motivación en el estudiante.

Desventajas

Requiere de tiempo, planificación y conocimiento teórico sobre el tema sujeto a experimentación.

Experimentación en clases de ciencias

La aplicación de la experimentación en las clases de ciencias promueve que los estudiantes participen además de que se involucran en la creación de su propio conocimiento. En una clase de ciencias se puede realizar experimentos que no requieran de muchos materiales o en caso contrario que los materiales que se necesiten sean de fácil acceso y en la medida de lo posible que sean material de reciclaje para contribuir con el cuidado del medio ambiente. Para verificar que los estudiantes estén participando se puede destinar una clase donde los participantes hagan una demostración del experimento ya sea en la clase en línea encendiendo la cámara para poder observar o realizar un video con la utilización herramientas o recursos online. De igual forma la persona docente con anticipación puede realizar esta misma actividad y crear un video donde para explicar que es lo que se debe hacer y mencionar las precauciones que hay que tener y así brindar una orientación a los estudiantes.

Herramientas y recursos



Resolución de problemas

Esta estrategia en ambientes virtuales es apto para trabajar desde un enfoque de aprendizaje activo, así como en el desarrollo de capacidades científicas e investigativas.

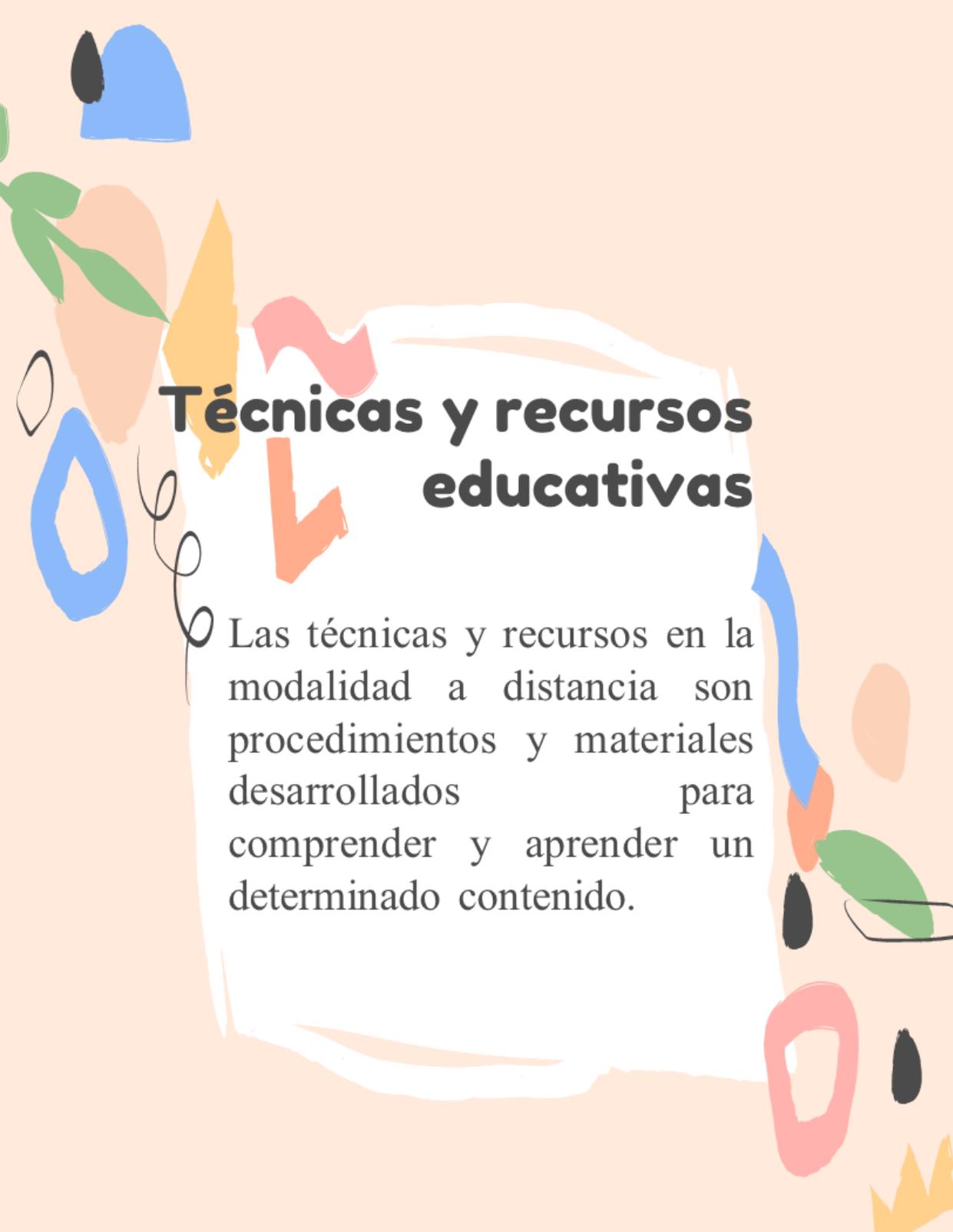


Ventajas

Promueve la criticidad, el aprendizaje activo y la indagación para fines resolutivos.

Desventajas

Es necesario un mediador que ayude a reflexionar sobre la temática abordada, así como de los resultados obtenidos



Técnicas y recursos educativas

Las técnicas y recursos en la modalidad a distancia son procedimientos y materiales desarrollados para comprender y aprender un determinado contenido.

Simuladores



Los simuladores permiten demostrar un contenido mediante el realismo y muestra de fenómenos.

Ventajas

Muestra contenidos de manera digital e interactiva, así como recrear situaciones complejas que mejoran el entendimiento de un tema en específico.

Desventajas

Se requiere conexión a internet, así como aplicaciones específicas para su uso.

Simuladores en clases de ciencias

Los simuladores permiten una transformación de lo textual a la vida real al ejemplificar con situaciones visuales un contenido que no quedaría tan claro. En clases de ciencias después de una clase magistral y abarcar las bases teóricas que son importantes para el aprendizaje se puede reforzar ese conocimiento con el uso de simuladores. Otra idea que se puede implementar serian iniciar la clase con la implementación de un simulador para así establecer una idea y a partir de ella ir creando junto con los estudiantes el aprendizaje.

Herramientas y recursos



Lluvia de ideas



Determina los conocimientos previos que posee el estudiante acerca de un contenido específico.

Ventajas

Muestra preconcepciones o aprendizajes empíricos y sirven introducción a temas o problemas de investigación.

Desventajas

No es interactivo y puede requerir cierto tiempo para su elaboración.

Lluvia de ideas en clases de ciencias

Identificar los conocimientos previos que los estudiantes poseen es importante, porque le da un punto de partida a los docentes de que conocen que conceptos tiene y cuales hay que corregir. La lluvia o tormenta de ideas permite que el profesor plantee una pregunta o un tema y las personas que participen proporcionen las ideas que tienen sobre ese tema en específico. En la virtualidad esto puede ayudar bastante y se puede realizar por medio de pizarras interactivas, donde todas las personas que estén en la clase puedan acceder a ella y dar su aporte. También estas pizarras se pueden utilizar para dar el cierre de una clase y ver que recuerdan los estudiantes sobre el tema visto y en que debe reforzar el docente en las próximas clases actividades que planea.

Herramientas y recursos



Laboratorios virtuales



Permite demostrar un contenido mediante el realismo y muestra de fenómenos.

Ventajas

Muestra procesos científicos y se implica la labor experimental. Asimismo, promueve una mayor comprensión de los contenidos.

Desventajas

Requiere de tiempo, planificación y conocimiento teórico acerca del tema o procesos por realizar..

Laboratorio virtual en clases de ciencias

En el área de las ciencias, los fundamentos teóricos como lo procedimental son importantes para dar paso al aprendizaje, en los entornos presenciales el tiempo en los laboratorios permite en los estudiantes entender los procesos además se generan actitudes como responsabilidad, puntualidad, ser ordenados y cuidadosos. No todos los centros educativos cuentan con estos espacios físico por lo que con la aparición de la educación virtual facilito que la población estudiantil pueda acceder a los laboratorios virtuales en los cuales se replican la mayoría de los procedimientos que se realizarían en un laboratorio físico. En las clases de ciencias se podría implementar estos recursos para reforzar los temas y crear clases interactivas ya sea que cada estudiantes lo haga por su cuenta, o en grupos o que el profesor lo realice como una demostración.

Herramientas y recursos



Foros



Permite estar en contacto con los estudiantes, dialogar y debatir sobre diversos contenidos.

Ventajas

Permite expresar ideas y realizar comentarios formativos sobre uno o varios temas abordados.

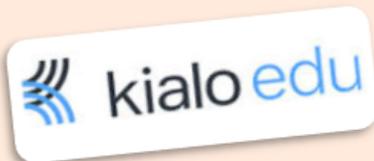
Desventajas

Es necesaria la conexión a internet, así como la constante actualización y participación.

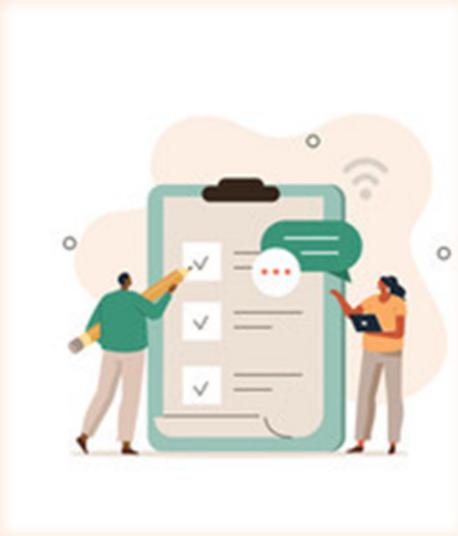
Foros en clases de ciencias

Los foros en clases de ciencias permiten crear un ambiente de discusión del cual se puede extraer puntos importantes, problemas y sus soluciones. Esta técnica se adapta satisfactoriamente a la educación a distancia con la implementación de herramientas y recursos online que facilitan la creación de estos. Los docentes generarían la pregunta problema ya sea para iniciar la clase o para dar un cierre, en la cual se establecen una serie de reglas para participar en el foro como por ejemplo cuantas veces deben participar, cuantas replicas debe generar siempre respetando la opinión de los participantes y generar un espacio pacifico en el que se puede dialogar esto por medio de espacios virtuales.

Herramientas y recursos



Cuestionarios



Evalúa los procesos de aprendizaje de manera sencilla y organizada en el ambiente virtual.

Ventajas

Permite reconocer carencias en el aprendizaje de un tema específico.

Desventajas

Estandarizaran los medios evaluativos.

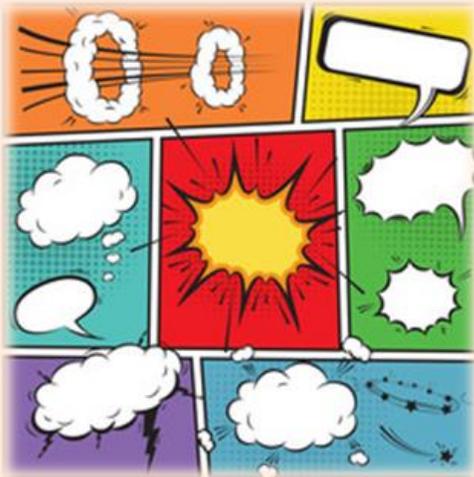
Cuestionarios en clases de ciencias

El uso de cuestionarios en las diversas áreas de la educación se ha implementado ya por largo tiempo siendo unos de los métodos que los docentes pueden determinar los conocimientos los estudiantes o brinda un apoyo como un resumen para futuras evaluaciones. Con la virtualidad pasamos del papel a una pantalla, estos cuestionarios para que generen un mayor impacto en los estudiantes no deben ser tan metódicos con el recurso virtual que no ofrece hoy la tecnología los cuestionarios pueden ser creativos, interactivos y divertidos para los estudiantes. Los docentes pueden utilizar estos recursos y crear los cuestionarios online y pasar los links para que los estudiantes los conteste, esto puede ser en forma de competencia para motivar a los estudiantes a finalizar las clases y así comprobar los conocimientos o crear momentos interactivos durante una clase magistral e ir implementado preguntas para mantener la atención de los participantes.

Herramientas y recursos



Comics



Facilitan la concentración y memorización por medio de las capacidades visuales y motoras.

Ventajas

Medio creativo para abordar una temática, desarrolla la concentración e inteligencias múltiples.

Desventajas

Es necesario trabajar la inteligencia kinestésica.

Comics en clases de ciencias

En la actualidad con todos los temas de los superhéroes, los comics salieron relucir y llamar la atención de las personas jóvenes, en la educación debemos aprovechar estas tendencias e implementarlas en nuestras clases para así generar motivación y llamar la atención de la población estudiantil. La implementación de los comics en las clases de ciencias puede ser de ayuda en temas que son muy teórico y se dificultad hacer esa información llamativa, se le puede pedir a los estudiantes que creen una historieta o comic con la vida de los científicos donde se mencionan lo mas relevante de su vida y los descubrimientos que marcaron sus vidas. Esta actividad puede ser tanto grupal como individual, además se puede utilizar herramientas tecnológicas para su creación y así facilitar un poco el trabajo de los estudiantes.

Herramientas y recursos



Giras virtuales



Permite un acercamiento entre el medio y el estudiante.

Ventajas

Elemento innovador que proporciona motivación y garantiza un acercamiento entre el estudiante y el objeto de estudio.

Desventajas

Es necesario la conexión a internet y tener un base teórica para reforzar lo abordado.

Giras virtuales en clases de ciencias

Las giras en el área de las ciencias facilitan la comprensión de muchos de los contenidos abarcados en una clase teórica, no es lo mismo explicar las partes de una planta con una imagen que enseñar con una planta real y señalar dichas partes. Dichas giras en la virtualidad se pueden reorganizar y convertirse en una técnica interesante, llamativa y motivadora para los estudiantes. El docente puede organizar giras virtuales por medio de video llamadas grupales, organizar grupos al que les corresponda visitar virtualmente un lugar en específico y compartir su experiencia con los otros grupos o la utilización de Google Maps 3D y visitar lugares desde la comodidad de una pantalla.

Herramientas y recursos



Conclusion

Existen infinidades de herramientas que podemos implementar en la modalidad a distancia que generen motivación en los estudiantes además de transformar las clases de ciencias en llamativas y dinámicas, se debe hacer un búsqueda de todas estas estrategias, técnicas y recursos tecnológicos que se pueden adaptar a la educación y estar en constante aprendizaje y ser autodidacta para que las clases que como docentes se impartan generen un aprendizaje significativo en todas las vidas de las personitas que son parte.

Capítulo V: Conclusiones y recomendaciones

Respecto a los principales retos que se generaron a inicios de pandemia del Covid-19 en las personas docentes y estudiantes bajo la modalidad a distancia en las clases de ciencias

Al migrar a la modalidad presencial a la distancia tanto estudiantes como docentes contaron con los espacios necesarios o modificaron una habitación de sus hogares para poder dar o recibir las clases de ciencias a inicios de la pandemia desde su computadora o celular con conexión a internet.

El principal reto que se presentó en las clases de ciencias bajo la modalidad a distancia por parte de las personas docentes fue la adaptación de las clases de ciencias a una plataforma digital que se desconocía su función pedagógica donde había poco apoyo de los centros educativos con la conectividad.

El Ministerio de Educación Pública de Costa Rica, implementó capacitaciones para los docentes en relación a el uso de plataformas digitales, las cuales generaron más trabajo en las personas docentes ya que fueron más que todo informativas y ellos debieron acudir al autoaprendizaje para que las clases de ciencias continuarán con la mayor normalidad.

La desigualdad entre los estudiantes fue un reto que se presentó para dar continuidad al proceso de enseñanza y aprendizaje debido a las conexiones malas de internet o compartir los aparatos electrónicos en sus hogares con otros familiares y no podían acceder a las clases.

Entre los retos que las personas estudiantes que enfrentaron bajo la modalidad a distancia fue el manejo de tiempo, ello les dificultó la entrega y elaboración de trabajos, la comunicación y conexión con los docentes, ya que a pesar de que contaban con internet en sus hogares se generaban muchas fallas y dificulta su asistencia a las clases virtuales y el desconocimiento del uso de las plataformas digitales que generó mucha incertidumbre en el manejo.

El interés de la población estudiantil fue muy difícil de manejar y mantener por el desconocimiento de los docentes sobre la educación a distancia en relación con las estrategias, técnicas y herramientas que se adaptaran a la continuidad del aprendizaje de los estudiantes.

Sobre las estrategias, técnicas y recursos que se implementaron en la modalidad a distancia a inicios de la pandemia del Covid-19

La plataforma que implementaron las personas docentes para las clases virtuales fue Microsoft Teams, permitiendo la entrega de trabajos, tareas asignadas, asimismo se utilizó la aplicación WhatsApp con el fin de mantener la comunicación entre estudiantes, padres de familia y docentes.

Las principales estrategias, técnicas y herramientas que se implementaron en las clases de ciencias en la modalidad a distancia en mayor frecuencia fueron las GTA, videos, cuestionarios y esquemas y los menos utilizados son lluvia de ideas, simuladores, cuadros comparativos y libros de texto.

En relación a la propuesta de alternativas de mediación pedagógica que faciliten el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias bajo la modalidad a distancia

Se proponen estrategias, actividades o recursos para el proceso de enseñanza y aprendizaje bajo la modalidad a distancia con la intencionalidad de que sean dinámicas, productivas y motivadores, que incentiven a la población estudiantil a profundizar.

Recomendaciones

Al ministerio de Educación Pública

Impartir capacitaciones a las personas docentes del país, que potencien la apropiación de tecnología de la comunicación y la información en la elaboración y desarrollo de las clases de ciencias, además de brindar acompañamiento y seguimiento a las personas docentes para mejorar su labor educativa.

Considerar la reducción de las responsabilidades administrativas de las personas docentes, para que dicho tiempo pueda ser empleado en la planificación de estrategias, técnicas y recursos que se adapten a la educación a distancia.

Hacer revisiones a los programas del Ministerio de Educación Pública, para que estos se adapten a las nuevas necesidades de la población estudiantil, así como al contexto social y diversidad de aprendizajes.

A las personas docentes

La persona docente debe diversificar las estrategias, técnicas y recursos de modalidad a distancia de tal manera que responda a la diversidad del aprendiente en condiciones que no pueden ser controladas de forma física.

Los educadores deben asistir a capacitaciones y ser autodidactas estar en constante formación tanto en el ámbito del conocimiento, como en el desarrollo de habilidades, competencias científicas, la criticidad, la disciplina y organización

Para futuras investigaciones

Realizar investigaciones que aborden la transición a una modalidad mixta, y que se analicen las implicaciones que estas pueden generar en las personas docentes y estudiantes.

Evaluar las competencias digitales que poseen los docentes de ciencias, con el fin de identificar sus fortalezas y debilidades que estos presenten al momento de impartir las lecciones.

Referencias

- Aguilar Gordón, F. D. R. (2020). Del aprendizaje en escenarios presenciales al aprendizaje virtual en tiempos de pandemia. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 46(3), 213-223. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/estped/v46n3/0718-0705-estped-46-03-213.pdf>
- Aguilar-Salinas, W. E., Fuentes-Lara, M. D. L., Justo-López, A., y Rivera-Castellón, R. E. (2019). Percepción de los Estudiantes acerca de la Modalidad Semipresencial en la Enseñanza de las Ciencias Básicas de la Ingeniería. Un Estudio de Caso Universitario. *Formación universitaria*, 12(3), 15-26.
- Altamar, F. J., Arvilla, A. J., y Matos, C. M. (2011). *El uso de las herramientas tecnológicas en la motivación de los alumnos hacia el aprendizaje* (Bachelor's thesis, Universidad del Magdalena). <http://repositorio.unimagdalena.edu.co/jspui/handle/123456789/2742>
- Álzate-Ortiz, F. A., & Castañeda-Patiño, J. C. (2020). Mediación pedagógica: Clave de una educación humanizante y transformadora. Una mirada desde la estética y la comunicación. *Revista Electrónica Educare*, 24(1), 411-424. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/ree/v24n1/1409-4258-ree-24-01-411.pdf>
- Amalan Ladaysé Mayorga Albán, Yanier Navas, y Silvia Pacheco Mendoza. (2014). Desafíos pedagógicos ante el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Educación Superior del Ecuador. *Pachana*, 3(2), Yachana, 01 Diciembre 2014, Vol.3(2).
- Andrés Sturla, Gabriela Baldoni, Laura Todaro, y Judith Garófalo. (2016). Uso e implementación de TIC por los docentes de Biología. Sede Leónidas Anastasi (Drago) del Ciclo Básico Común (Universidad de Buenos Aires). *Revista Electrónica De Didáctica En Educación Superior*, (11), *Revista Electrónica de Didáctica en Educación Superior*, 01 April 2016, Sisee 11.
- Andrés, C., Anchetta, G., Barboza-Robles, Y., y Peraza-Delgado, M. (2020). Estrategias de mediación pedagógica de las unidades didácticas de la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica. *Cuadernos de Investigación UNED*, 12(1), 220-228.
- Ardini, C., Barroso, M. B., Contreras, L., y Corzo, L. (2020). Estudiar durante una pandemia. Una mirada al rol de estudiante y la experiencia educativa en entornos virtuales en el marco de la pandemia COVID-19.

- Aretio, L. G. (2017). Educación a distancia y virtual: calidad, disrupción, aprendizajes adaptativo y móvil. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 20(2), 9-25.
- Argandoña-Mendoza, M. F., Ayón-Parrales, E. B., García-Mejía, R. O., Zambran-Zambrano, Y. A., y Barcia-Briones, M. F. (2020). La educación en tiempo de pandemia. Un reto Psicopedagógico para el docente. *Polo del Conocimiento*, 5(7), 819-848. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/1553>
- Arrea Baixench, C. (2016). Más sobre el trabajo en equipo. *Acta Médica Costarricense*, 58(3), 96-99. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/amc/v58n3/0001-6002-amc-58-03-96.pdf>
- Astudillo García, R. M. (2018). Estrategias de mediación pedagógica mejoran los aprendizajes en resuelve problemas gestión de datos en la Institución Educativa Pública N° 5121, Callao.
- Badilla, D. C., y Arguedas, V. M. N. (2017). La enseñanza invertida (EI) o flipped teaching (FT) como método de mediación pedagógica aplicado a un curso de inglés integrado para otras especialidades en la Universidad Nacional (UNA), Costa Rica. *Ensayos Pedagógicos*, 12(1), 85-110.
- Barberá, E. (2006). Los fundamentos teóricos de la tutoría presencial y en línea: una perspectiva socio-constructivista. *Educación en red y tutoría en línea*, 161-180.
- Bonomi, F., & Islas, M. S. (2020). Ser estudiante en pandemia: Experiencias y problemáticas en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de Mar del Plata. *Boletín SIED*, 2(2), 20-31.
- Brenes, G. A. B. A., & Carvajal, E. D. (2020). EMP Mediación pedagógica de la matemática en la virtualidad. *Revista Académica Arjé*, 3(1), 67-a.
- Burgos, J. A. (2017). Educación digital y formación del profesorado en modalidad semipresencial y virtual (b-learning y e-learning). *Estudios de caso*.
- Cabero-Almenara, J., y Costas, J. (2016). La utilización de simuladores para la formación de los alumnos. *Prisma social*, (17), 343-372. <https://www.redalyc.org/pdf/3537/353749552015.pdf>
- Cascante, J., Campos, J. y Ruiz W. (eds.). (2020). *Actividades de mediación pedagógica en la virtualidad: nuevas formas de favorecer el aprendizaje*. San José, Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia y Ministerio de Educación Pública.
- Cauas, D. (2015). Definición de las variables, enfoque y tipo de investigación. *Bogotá: biblioteca electrónica de la universidad Nacional de Colombia*, 2, 1-11.

- CEPAL, N. (2020). La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/45904>
- Céspedes, J. C. (2009). Indicadores de calidad en educación virtual. *Innovaciones educativas*, 11(16), 3. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5181341>
- Chiecher, A. C., Ficco, C. R., Paoloni, P. V., & García, G. A. (2016). ¿Qué mueve a los estudiantes exitosos? Metas y motivaciones de universitarios en las modalidades presencial y a distancia. *Revista Observatorio*, 2(2), 301-326.
- Coronel, P. C. P., Herrera, D. G. G., Álvarez, J. C. E., y Zurita, I. N. (2020). Las TIC como mediadoras en el proceso enseñanza–aprendizaje durante la pandemia del COVID-19. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5(1), 121-142.
- Correia, S. C., & Bozutti, D.F. (2017). Desafíos y dificultades en la enseñanza de la ingeniería a la generación Z: Un caso de estudio. *Propósitos y Representaciones*, 5(2), 127 -183. doi: <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2017.v5n2.163>
- Dasso Vassallo, A., & Evaristo Chiyong, I. (2020). Análisis de resultados del aprendizaje presencial y aprendizaje semipresencial en dos cursos universitarios. *Educación*, 29(57), 27-42.
- Dasso Vassallo, A., & Evaristo Chiyong, I. (2020). Análisis de resultados del aprendizaje presencial y aprendizaje semipresencial en dos cursos universitarios. *Educación*, 29(57), 27-42. <http://www.scielo.org.pe/pdf/educ/v29n57/2304-4322-educ-29-57-27.pdf>
- Del valle de Zan, Silvia margarita, & jure, virginia maría, & rodríguez, maría Cecilia, & Digión, Marisa angélica, & Maldonado, maría Graciela (2016). La actitud de los docentes frente a las tecnologías de la información y la comunicación. El caso de la facultad de ciencias económicas de la universidad nacional de Jujuy. *Cuadernos de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales - Universidad Nacional de Jujuy*, (50),121-134. [fecha de Consulta 31 de octubre de 2021]. ISSN: 0327-1471. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=18552439002>
- Digital Technology. *Propósitos y Representaciones*, 8, 287–299. <https://doi.org/10.20511/pyr2020.v8nSPE3.719>
- Enzenhofer, Pablo (2020). Educación en red en tiempos de pandemia. La conectividad como derecho humano. XII Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología. XXVII Jornadas de Investigación. XVI Encuentro de Investigadores en

Psicología del MERCOSUR. II Encuentro de Investigación de Terapia Ocupacional. II Encuentro de Musicoterapia. Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.

Escárzaga, J. F., Varela, J. G. D., y Martínez, P. L. M. (2020). De la educación presencial a la educación a distancia en época de pandemia por Covid 19. Experiencias de los docentes. *Revista electrónica sobre cuerpos académicos y grupos de investigación*, 7(14), 87-110. <http://www.cagi.org.mx/index.php/CAGI/article/view/212>

Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. (9 de septiembre del 2021). UNICEF: desigualdades y efectos de la pandemia amenazan el presente y futuro de la niñez y adolescencia en Costa Rica. UNICEF. UNICEF: desigualdades y efectos de la pandemia amenazan el presente y futuro de la niñez y adolescencia en Costa Rica

Fuentes Orozco, A. D. J. (2018). El TIC como herramienta de aprendizaje y su relación con la motivación hacia la lecto-escritura de los estudiantes de la universidad de la guajira, durante el año 2015. <http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1832/MAESTRO%20%20Fuentes%20Orozco,%20Arinda%20de%20Jes%C3%BA.pdf?sequence=1>

Furman, M., Luzuriaga, M., Taylor, I., Anauati, M. V., y Podestá, M. E. (2018). Abriendo la "caja negra" del aula de ciencias: un estudio sobre la relación entre las prácticas de enseñanza sobre el cuerpo humano y las capacidades de pensamiento que se promueven en los alumnos de séptimo grado. *Enseñanza de las ciencias*, 36(2), 0081-103.

Galiano, I. M., García, E. G., y Miranda, M. B. (2021). Retos educativos y sociales en tiempos de confinamiento. *Educere*, 25(80), 131-146. <https://www.redalyc.org/journal/356/35666280012/html/>

García Aretio, L. (2021). COVID-19 y educación a distancia digital: preconfinamiento, confinamiento y posconfinamiento. RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(1), pp. 09-32. doi: <http://dx.doi.org/10.5944/ried.24.1.28080>

García Cabrero, Benilde, & Pineda Ortega, Vania Jocelyn (2011). Evaluar la Docencia en Línea: Retos y Complejidades. RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*,

14(2),63-76. [fecha de Consulta 31 de octubre de 2021]. ISSN: 1138-2783. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=331427215004>

García, M. J., & Hernández, E. B. (2003). Formación inicial de profesores de secundaria: dificultades para aprender a planificar y desarrollar las actividades de enseñanza en aulas de secundaria. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, 17(1), 51-78.

García, S y Ruiz, F. (2020). Retos actuales de la educación inclusiva y la comunidad educativa. *Voces de la educación*, 5(10), 23
12. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj-9HpkvPzAhX3RTABHQ0pADMQFnoECAUQAQ&url=https%3A%2F%2Fdialnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F7508505.pdf&usg=AOvVaw1x_4bKW-rdP_Qypz2I9bxn

García-Ruiz, R., Aguaded, I., y Bartolomé, A. (2017). La revolución del “blended learning” en la educación a distancia. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(1), pp. 25-32. Doi: <http://dx.doi.org/10.5944/ried.21.1.19803>

Gómez, D. D. B., Olivares, N. R., & Cervantes, D. C. (2017). Educación a distancia y TIC. Palibrio.

Gutiérrez, C., & Lafalla, P. (2020). Manejo de una cátedra virtual en tiempos de pandemia. ¿Qué hemos aprendido? *Revista Argentina de Anatomía Online*, 11(3), 86–87.

Gutiérrez-Moreno, A. (2020). Educación en tiempos de crisis sanitaria: pandemia y educación. *Praxis*, 16(1).

Hernández, J., Torres Ardila, D., y Camargo, E. (2020). Era digital en tiempos de pandemia: Educación, color, conocimiento y comunicación. *Utopía Y Praxis Latinoamericana*, 25, 216-230. doi:10.5281/zenodo.4087421

Hernández, V., Gómez, E., Maltes, L., Quintana, M., Muñoz, F., Toledo, H., ... y Pérez, E. (2011). La actitud hacia la enseñanza y aprendizaje de la ciencia en alumnos de Enseñanza Básica y Media de la Provincia de Llanquihue, Región de Los Lagos-Chile. *Estudios Pedagógicos (Valdivia)*, 37(1), 71-83. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/estped/v37n1/art04.pdf>

Hernández, J., García, A, Martínez, G., Ortiz, F. (2021) Retos y Saberes de la Educación en Línea: Una Visión desde el Estudiantado Facultad de Ciencias Administrativas, Universidad Regional del Sureste, Oaxaca, México <https://urseva.urse.edu.mx/wp->

<content/uploads/2021/01/Retos-y-saberes-de-la-educaci%C3%B3n-en-L%C3%ADnea.pdf>

- Hinojo, M. A., & Fernández, A. (2012). El aprendizaje semipresencial o virtual: nueva metodología de aprendizaje en Educación Superior*. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 10(1).
- Hopenhayn, M. (2003). Educación, comunicación y cultura en la sociedad de la información: una perspectiva latinoamericana. CEPAL.
https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/7791/S03124_es.pdf?sequence=1
- Hueso, L. C. (2020). La enseñanza digital en serio y el derecho a la educación en tiempos del coronavirus. *Revista de educación y derecho= Education and law review*, (21), 6
- Hurtado Talavera, F. J. (2020). La educación en tiempos de pandemia: los desafíos de la escuela del siglo XXI. *Revista arbitrada del centro de investigación y estudios gerenciales*, 44, 176-187.
[https://www.grupocieg.org/archivos_revista/Ed.44\(176187\)%20Hurtado%20Tavalera_articulo_id650.pdf](https://www.grupocieg.org/archivos_revista/Ed.44(176187)%20Hurtado%20Tavalera_articulo_id650.pdf)
- Jiménez, I. M. (2007). Educación y sociedad en Costa Rica: de 1821 al presente (una historia no autorizada). *Diálogos Revista Electrónica*, 8(2), 148-356.
- José Manuel Valverde. (2015, septiembre). La educación en Costa Rica. Un análisis comparativo de su desarrollo en los años 1950 al 2014 (Primera edición: septiembre 2015). La Internacional de la Educación para América Latina. https://ei-ie-al.org/sites/default/files/docs/educacion-cr_web.pdf
- Kikut Valverde, L. (2020). Análisis de resultados de la evaluación de la virtualización de cursos en la UCR ante la pandemia por COVID-19: Perspectiva estudiantil.
https://www.cea.ucr.ac.cr/images/stea/Eval_Doc/Analisis_Virtualizacion_I-2020.pdf
- Lafaurie-Molina, A. M., Sinning-Ordóñez, P. A., y Valencia-Cobo, J. A. (2018). WhatsApp y Facebook como mediación pedagógica en procesos de Orientación Socio Ocupacional. *Educación y educadores*, 21(2), 179-199. <http://www.scielo.org.co/pdf/eded/v21n2/0123-1294-eded-21-02-00179.pdf>
- Lantarón, B. S. (2018). Whatsapp: su uso educativo, ventajas y desventajas. *Revista de Investigación en Educación*, 16(2), 121-135.

- Lantarón, B. S. (2018). Whatsapp: su uso educativo, ventajas y desventajas. *Revista de Investigación en Educación*, 16(2), 121-135.
<http://reined.webs4.uvigo.es/index.php/reined/article/view/342/386>
- León-León, G., & Zúñiga-Meléndez, A. (2019). Mediación pedagógica y conocimientos científicos que utilizan una muestra de docentes de ciencias en noveno año de dos circuitos del sistema educativo costarricense, para el desarrollo de competencias científicas. *Revista Electrónica Educare*, 23(2), 81-104. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/ree/v23n2/1409-4258-ree-23-02-81.pdf>
- López, M. M. (2013). De las TICs a las TACs: la importancia de crear contenidos educativos digitales. *DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia*, (27), 1-15.
- Martín, J., Gutiérrez, E. A., Bigliani, J. C., y Rocchetti, R. (2020). Nuestras prácticas docentes en tiempo de pandemia.
- Martínez, J. G., y González-Sanmamed, M. (2019). Cómo generan y gestionan contenidos los estudiantes de educación de Costa Rica: una contribución al estudio de su entorno personal de aprendizaje. *Digital Education Review*, (36), 15-35.
- Martínez, O., Steffens, E. J., Ojeda, D. C., y Hernández, H. G. (2018). Estrategias pedagógicas aplicadas a la educación con mediación virtual para la generación del conocimiento global. *Formación universitaria*, 11(5), 11-18. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/formuniv/v11n5/0718-5006-formuniv-11-05-00011.pdf>
- Martínez, V. (2017). Educación presencial vs educación a distancia. *La Cuestión Universitaria*, (9), 108-116.
<http://polired.upm.es/index.php/lacuestionuniversitaria/article/view/3582/3662>
- Medina, J. E. C., & Suárez, J. I. P. (2017). Importancia de la investigación en la formación de estudiantes en la modalidad a distancia. *Educación y Humanismo*, 19(32), 31-52.
- Medina, J. E. C., Pulido, J. W. G., & Pulido, A. G. (2020). El rol del profesor en la modalidad a distancia. *Boletín Redipe*, 9(1), 79-90.
- Mendoza Castillo, Lucía (2020). Lo que la pandemia nos enseñó sobre la educación a distancia. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (México)*, L (-), 343-352. [fecha de Consulta 24 de agosto de 2021]. ISSN: 0185-1284. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27063237028>

- Meneses, J., & Rodríguez-Gómez, D. (2011). El cuestionario y la entrevista.
- Ministerio de Educación Pública. (2017). Programa de Estudio de Ciencias Tercer Ciclo de Educación General Básica. <https://www.mep.go.cr/sites/default/files/programadeestudio/programas/ciencias3ciclo.pdf>
- Monroy Carreño, M., & Peón Escalante, I. E. (2019). Modelo pedagógico de integración sinérgica para la enseñanza de las ciencias experimentales. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 10(19). <http://www.scielo.org.mx/pdf/ride/v10n19/2007-7467-ride-10-19-e041.pdf>
- Muñoz, Á. S. A., López, M. F. P., y López, B. P. (2021). Innovaciones virtuales para la enseñanza de posgrado en tiempos de pandemia. *Revista INFAD de Psicología. International Journal of Developmental and Educational Psychology.*, 1(1), 127-136. <https://revista.infad.eu/index.php/IJODAEP/article/view/2049>
- Núñez-Barriopedro, E., Monclúz, I. M., y Ravina-Ripoll, R. (2019). El impacto de la utilización de la modalidad B-Learning en la educación superior. *ALTERIDAD. Revista de Educación*, 14(1), 26-39.
- Olesov, N. P., Sergin, A. A., Alekseev, V. N., Nikiforov, N. V., y Baishev, I. I. (2020). Preparing Students of the Institute of Physical Education and Sport to Use Distant Learning Technologies in the Course of Pandemic. *Propósitos y Representaciones*, 8, 207–217. <https://doi.org/10.20511/pyr2020.v8nSPE3.709>
- Olguin Ochoa, M. D. C., y Zúñiga Noriega, V. I. (2021). Organización del tiempo en pandemia COVID 19 de los estudiantes de la institución educativa José Olaya Balandra, Puerto Supe-2021. <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/UNJFSC/4719/OLGUIN%20y%20ZU%20C3%91IGA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ollero, D. C., & de Juan Fernández, J. (2021). La educación al descubierto tras la pandemia del COVID-19. Carencias y retos. *Aularia: Revista Digital de Comunicación*, 10(1), 21-28. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7586347>

- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2017). Educación en Costa Rica 2017. <http://www.rectoria.ucr.ac.cr/site/wp-content/uploads/2017/08/aspectos-destacados-2017.pdf>
- Pachay-López, M. J., y Rodríguez-Gámez, M. (2021). La deserción escolar: Una perspectiva compleja en tiempos de pandemia. *Polo del conocimiento*, 6(1), 130-155.
- Parra Castrillón, J. E. (2020). Prácticas de docencia tradicional en ambientes de educación virtual. *Academia Y Virtualidad*, 13(1), 93-106. <https://doi.org/10.18359/ravi.4295>
- Parrales, E. B. A., y Pérez, M. D. C. V. (2020). La simulación: Estrategia de apoyo en la enseñanza de las Ciencias Naturales en básica y bachillerato, Portoviejo, Ecuador. *Dominio de las Ciencias*, 6(3), 4-22.
- Peñuelas, S. A. P., Pierra, L. I. C., González, Ó. U. R., y Nogales, O. I. G. (2020). Enseñanza remota de emergencia ante la pandemia Covid-19 en Educación Media Superior y Educación Superior. *Propósitos y Representaciones*, 8(SPE3), 589.
- Pérez, J. J. S. (2018). Aprender física y química jugando con laboratorios virtuales. *Anales de Química de la RSEQ*, 114(1), 40-46. <https://analesdequimica.es/index.php/AnalesQuimica/article/view/1021>
- Pérez. J., y Merino. M., (2012). Definición de dificultad — Definición.de. Definición.de. <https://definicion.de/dificultad/#:%7E:text=La%20palabra%20dificultad%20proviene%20del,para%20conseguir%20un%20determinado%20objetivo.>
- Pérez-López, E., Atochero, A. V., y Rivero, S. C. (2021). Educación a distancia en tiempos de COVID-19: Análisis desde la perspectiva de los estudiantes universitarios. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(1), 331-350.
- Perruchoud González, S. (2017): “La fenomenología según Merleau-Ponty: un camino de descenso hacia las cosas”, en *Revista de Filosofía* 42 (1), 59-76
- Portillo Peñuelas, S. A., Castellanos Pierra, L. I., Reynoso González, O. U., y Gavotto Nogales, O. I. (2020). Enseñanza remota de emergencia ante la pandemia Covid-19 en Educación Media Superior y Educación Superior. *Propósitos y Representaciones*, 8, 51–67. <https://doi.org/10.20511/pyr2020.v8nSPE3.589>
- Praderio, F. N., Luzuriaga, M., y Furman, M. (2019). Las Ciencias Naturales en la educación primaria para jóvenes y adultos: representaciones sociales y prácticas de docentes transformadores. *Revista Interamericana de Educación de Adultos*, 41(1), 86–110.

- Real academia española: *Diccionario de la lengua española*, 23.^a ed., [versión 23.4 en línea].
<<https://dle.rae.es>> [23 de junio 2021]
- Reatiga, M. S. (2017). El cuento como mediación pedagógica para el fortalecimiento de la lectoescritura. *Zona próxima: revista del Instituto de Estudios Superiores en Educación*, (27), 51-65.
- Reyes, C. E. G., y Martinell, A. R. (2019). Competencias investigativas y saberes digitales de estudiantes de posgrado en la modalidad virtual. *Certiuni Journal*, (5), 65-78.
- Ricard, R. (2019). Prácticas artísticas de visualización entre cuerpo y objeto en entornos de mediación pedagógica. *Arte, individuo y sociedad*, 31(3), 59.
- Rizales-Semprum, M. J., Gómez-Valderrama, C. L., y Hernández-Suarez, C. A. (2019). Uso de herramientas tecnológicas para la enseñanza de las ciencias en educación media diversificada de acuerdo a la modalidad de estudio a distancia. *ECO MATEMATICO*, 10(2), 35-46.
- Rodríguez, o. (2014). Los paradigmas y su legitimación. Arturo barraza macías, 126.
<http://upd.edu.mx/pdf/libros/epistemologia.pdf#page=127>
- Román, J. A. M. (2020). La educación superior en tiempos de pandemia: una visión desde dentro del proceso formativo. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (México)*, 50, 13-40. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/270/27063237017/27063237017.pdf>
- Salas, S. (2020). Percepciones de las personas docentes para el mejoramiento de la mediación pedagógica en el uso de videoconferencias en la Universidad Estatal a Distancia (UNED). *Revista Innovaciones Educativas*. 22(32). 105-121. DOI: <https://doi.org/10.22458/ie.v22i32.2992>
- Salgado García, E. (2015). *La enseñanza y el aprendizaje en modalidad virtual desde la experiencia de estudiantes y profesores de posgrado* (Doctoral dissertation, Universidad Católica de Costa Rica). <https://www.aacademica.org/edgar.salgado.garcia/2.pdf>
- Sánchez, M. C., y Araya, R. G. (2012). Desafíos de la educación en la sociedad actual. *Diálogos educativos*, (24), 55-69.
- Sarauz, M., Shuguli, J., Vaca, D., y Villafuerte, R. (2020). Evaluación de satisfacción a los estudiantes sobre el uso del software Microsoft Teams. *Minerva*, 1(2), 13-18.
<https://minerva.autanabooks.com/index.php/Minerva/article/view/7/100>

- Segrera-Arellana, J., Paez-Logreira, H., y Polo Tovar, A.,Alberto. (2020). Competencias digitales de los futuros profesionales en tiempos de pandemia. *Utopía Y Praxis Latinoamericana*, 25, 222-232. doi:10.5281/zenodo.4278352
- Sierra, M. L., y Gómez, J. A. V. (2021). La pandemia y los retos para la educación. *Revista Academia y Virtualidad*, 14(1), 9-11.
- Silva, R. M. R. (2019). Influencia del uso del Whats-App como mejoramiento y participación pedagógica en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación universitaria. *Educación y Psicopedagogía*, 2, 1-8.
- Sosa, J. R. (2003). Paradigmas, enfoques y métodos en la investigación educativa. *Investigación educativa*, 7(12), 23-40.
- Tauber, F. (2020). Modalidad virtual en la Escuela Universitaria de Oficios. Material audiovisual aportado por el Centro de Producción Multimedial (CEPROM). Para acceder al video y para su mejor reproducción, hacer clic en" Enlace externo" http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/107688/Documento_completo.pdf?sequence=1
- Toledo, M. B., Castillo, S. C., Montecinos, M. V., y Briceño, M. H. (2020). Modelo de gestión educativa para programas en modalidad virtual de aprendizaje. *Revista de ciencias sociales*, 26(2), 286-298.
- Torres, A. N. C. (2017). La educación a distancia como respuesta a las necesidades educativas del siglo XXI. *Academia y Virtualidad*, 10(1).
- Valencia-Ortiz, R., Cabero-Almenara, J., y Garay, U. (2020). Modalidad de estudio, presencial o en línea, y la adicción a las redes sociales virtuales. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (72), 1-16.
- Vega, V., Navarro, M., Pérez, L., y Guerrero, D. (2020). Impacto De La Covid-19 en El Aprendizaje De Estudiantes Con Discapacidad. *Revista Orbis*, 16, 5-17.
- Vélez-Loo, M. D., Vallejo-Valdivieso, P. A., y Moya-Martínez, M. E. (2020). Recursos didácticos virtuales en proyectos de ciencias naturales en período de confinamiento por COVID-19. *EPISTEME KOINONIA*, 3(5), 183-201.
- Vialart Vidal, M. N. (2020). Estrategias didácticas para la virtualización del proceso enseñanza aprendizaje en tiempos de COVID-19. *Revista Cubana de Educación Medica Superior*, 34(3), 228–237.

Vlasova, E. Z., Barakhsanova, E. A., Goncharova, S. V., Ilina, T. S., y Aksyutin, P. A. (2020).
Teacher Education in Higher Education Systems during Pandemic and the Synergy of
Yolanda, C. S. (2019). La investigación científica: Enfoques Cuantitativo, Cualitativo Y Mixto.
<http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/108419>

Anexos

Anexo 1: Coherencia

Objetivo	Categoría	Definición conceptual y operacional	Subcategoría	Instrumento	Ítems	Fuente de información
Determinar con docentes y estudiantes los principales retos o desafíos generados al inicio de la pandemia del Covid-19 en la implementación de estrategias de mediación pedagógica bajo la modalidad a distancia.	Retos o desafíos de profesores (as) y estudiantes en la implementación de estrategias de mediación pedagógica bajo la modalidad a distancia	<p>Conceptual: Con referencia a los retos según Pérez. J., y Merino. M., (2012) el concepto hace referencia a un problema que surge cuando una persona intenta realizar algo, por lo que los retos son inconvenientes o barreras que hay que vencer para cumplir con un determinado objetivo.</p> <p>Operacional: Con el surgimiento de la pandemia del Covid-19 se han generado distintos retos a raíz de la implementación de las estrategias de mediación pedagógicas bajo la modalidad a distancia en el proceso de enseñanza y aprendizaje, esta investigación pretende conocer los retos a las que se enfrentan los y las docentes y cómo reaccionan ante estas. Asimismo, se</p>	Retos o desafíos de los estudiantes para aprender con la implementación de estrategias de mediación bajo la modalidad a distancia	Cuestionario	6,7,8,9,10	Estudiante
			Retos o desafíos de los estudiantes entorno al ambiente familiar al recibir clases a distancia	Cuestionario	1,2,3,11	Estudiante
			Retos o desafíos de los estudiantes para acceder a la información y	Cuestionario	4,5,12,13	Estudiante

			observarán las inquietudes y repercusiones del estudiantado por medio de instrumentos como cuestionarios y entrevistas	<p>cumplir con los objetivos de la asignatura .</p> <p>Retos o desafíos de las personas docentes en la implementación de estrategias de mediación bajo la modalidad a distancia:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Manejo de recursos. ❖ Manejo del tiempo. ❖ Diseño de actividades. ❖ Ausencia de espacios en el hogar. ❖ Acceso a conectividad. 			
Identificar con docentes	Estrategias de mediación bajo la		Conceptual: Según Astudillo (2018) las estrategias de	WhatsApp	Entrevista	1 a 19	Docentes
		Facebook		Cuestionario			

<p>y estudiantes las estrategias de mediación pedagógica implementada al inicio de la pandemia en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias bajo la modalidad a distancia .</p>	<p>modalidad a distancia</p>		<p>mediación pedagógica son métodos los cuales son utilizados por los docentes para generar un cambio en la práctica docente actual y mejorar su desempeño. La implementación de estas estrategias tiene como fin acompañar en el proceso de aprendizaje como orientadoras promoviendo que los estudiantes aprendan a escuchar y hacer escuchados. Operacional: En el proceso de aprendizaje y enseñanza es necesario la utilización de diversas estrategias y recursos pedagógicos esto para ser satisfagan las diversas necesidades de todos los estudiantes, para esta investigación es fundamental conocer las diversas estrategias y recursos de mediación pedagógica que están siendo implementados por los y las docentes bajo la modalidad a distancia esta</p>	<p>Microsoft teams Zoom Google Meet Correo electrónico Cátedra virtual Videos Video juegos Películas Simuladores Aula virtual Esquemas Cuestionarios Ejemplos de la vida real Líneas de tiempo Diagramas de flujo Trabajo colaborativo Cuadros comparativos Analogías Videoconferencias Cuentos Diario de campo Dibujos Dramatización</p>		<p>cuestionario estudiantes 1a 12 y la parte cuestionario docentes 1 a 7</p>	<p>Docentes</p>
--	------------------------------	--	---	---	--	--	-----------------

			información se recolecta por medio de entrevista y cuestionarios	Redacciones		
				Aula invertida		
				Herramientas de office		
				YouTube		
				Plataformas Moodle		
				Laboratorios virtuales		
				Libros de texto		
				Guías de trabajo autónomo		
Proponer alternativas de mediación pedagógica que faciliten el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias bajo la modalidad a distancia en un colegio público de San José.	Alternativas de estrategias de mediación pedagógica		<p>Conceptual: Según la Real Academia Española (2020) la definición de alternativas hace referencia a, opción de entre dos o más cosas de las cuales una persona puede optar para realizar alguna actividad.</p> <p>Operacional: En esta ocasión, el conocer las estrategias de mediación pedagógica que fueron implementadas por las personas docentes a inicios de la pandemia bajo la modalidad a distancia, permitirá generar estrategias alternativas para futuros docentes que</p>		sistemización de resultados	sistemización de resultados

			<p>faciliten el proceso de enseñanza y aprendizaje, estas alternativas se elaborarán de la sistematización de la información recolectada que responde a los primero dos objetivos específicos.</p>				
--	--	--	--	--	--	--	--

Anexo 2: Instrumentos

2.1 Entrevista semiestructurada a docentes

Universidad Nacional

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Centro en investigación y docencia en Educación

Trabajo final de graduación 2021



Entrevista para los docentes

Objetivo: Determinar los principales retos generados al inicio de la pandemia del Covid-19 en la implementación de estrategias de mediación pedagógica bajo la modalidad a distancia

Introducción: Dado el surgimiento de la emergencia nacional por la pandemia de Covid-19 y con el cierre de las instituciones educativas, se crea la necesidad de conocer los principales retos que se generaron a principios de la pandemia en la implementación de estrategias de mediación pedagógica bajo la modalidad a distancia por parte de los y las docentes de ciencias en los niveles de noveno, décimo y undécimo año.

1. Enumere los principales retos que considera usted que afectaron el desarrollo de las clases de ciencias a inicios la pandemia del covid-19
2. Anote las estrategias didácticas que implementó durante el inicio de la pandemia, bajo la modalidad a distancia, en la enseñanza de las Ciencias y describa las ventajas o desventajas de cada una de ellas.
3. ¿Cuáles herramientas y recursos didácticos implementaron durante los inicios de la pandemia del Covid-19 y anote sus ventajas y sus desventajas?
4. ¿Describa el manejo del tiempo con el que contó para desarrollar de forma satisfactoria las lecciones, con respecto a planear las clases, diseñar los recursos y su aplicación?
5. ¿Cuáles fueron las principales carencias que experimentó en el proceso de enseñanza referente a capacitaciones y recursos?
6. Desde su experiencia, ¿cuáles fueron los principales retos por la pandemia que las personas estudiantes presentaron para recibir las clases con las diversas estrategias que usted diseñó?
7. ¿Cuáles fueron los cambios que realizó en su elaboración del planeamiento de clases para adecuar el proceso de enseñanza de un espacio físico a un entorno virtual?
8. De acuerdo con las estrategias que implementó en el desarrollo de las clases. ¿Cómo adecuar el aprendizaje según la necesidad de la persona estudiante?
9. Con relación a la comunicación, ¿cómo fue la experiencia con sus estudiantes?

10. ¿Cuáles fueron los medios utilizados para comunicarse con sus estudiantes durante la modalidad a distancia?
11. En general, ¿cuáles fueron las principales carencias o retos que experimentó tanto en el diseño como en el desarrollo del proceso de enseñanza?
12. ¿Cuáles fueron las recomendaciones que hizo como docente para asegurarse que el proceso de enseñanza y aprendizaje fuera el adecuado, desde la realidad de cada uno, o desde la realidad de la modalidad a distancia?
13. Cite tres aspectos que tuvo que tomar en cuenta al diseñar espacios adecuados para la implementación de estrategias de mediación pedagógica que se adapten a la educación a distancia.
14. Con la experiencia en la modalidad virtual, ¿cuál sería el consejo que le daría a sus estudiantes para que se mejore el proceso de aprendizaje en Ciencias?
15. En las etapas iniciales de la pandemia del Covid-19 ¿cuál cree usted que ha sido el rol de los padres de familia para que se tengan ambientes adecuados de aprendizaje?
16. Con respecto a los contenidos, ¿justifique con al menos una razón la experiencia en el desarrollo de las habilidades y los contenidos bajo la modalidad a distancia en comparación con la modalidad presencial?
17. ¿Cuál es la principal dificultad para potenciar habilidades según la metodología indagatoria?
18. ¿Cuál es la principal dificultad para potenciar el aprendizaje disciplinar según la metodología bajo la modalidad a distancia?

2.2 Cuestionarios para docentes

Universidad Nacional

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Centro en investigación y docencia en Educación

Trabajo final de graduación 2021



Cuestionario para docentes

Introducción: Estimados (as) docentes para la elaboración del trabajo de graduación y para obtener el título de licenciatura en las Enseñanza de las Ciencias denominado “*Principales retos generados por la pandemia del Covid-19 en la implementación de estrategias de mediación pedagógica bajo la modalidad a distancia durante la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en un colegio público de San José*” se plantea el siguiente cuestionario para conocer las estrategias y recursos de mediación pedagógica que se implementaron en el desarrollo de las clases de ciencias bajo la modalidad a distancia a inicios de la pandemia, para posteriormente documentar la información recolectada y así identificar la estrategias de mediación pedagógica que son implementadas en las clases de ciencias bajo la modalidad a distancia.

La información proporcionada será confidencial y utilizada exclusivamente para la investigación. Agradezco de antemano su tiempo e información brindada.

A continuación, se le presenta una serie de preguntas para conocer las estrategias y recursos de mediación pedagógica que implementa bajo la modalidad a distancia al iniciar la pandemia. Marque con una equis (X) la opción u opciones que aplica en el desarrollo de sus clases. Puede marcar más de una opción.

I Parte. Datos personales

1. Indique su rango de edad

De 30 a 35 años.

De 36 a 40 años.

De 41 a 45 años.

De 46 a 50 años.

más de 51 años.

2. Indique su grado académico

Bachillerato Universitario.

Licenciatura

Maestría

Doctorado

3. Asignatura que imparte: _____

II Parte. Enseñanza bajo la modalidad a distancia

1. ¿Qué modalidad de enseñanza utilizo para el desarrollo de sus clases a inicios de la pandemia ?

Virtual

A distancia

Semi Presencial

Presencial

Otro _____

2. ¿Considera que contó con el espacio y entorno adecuado para impartir sus clases desde casa?

Sí

No

3. ¿Cómo ha sido su experiencia enseñando desde su casa? Explique

4. Según la siguiente lista, como docente señale los mayores retos a la hora de enseñar en modalidad a distancia. Seleccione al menos 5

Su acceso a la tecnología.

El acceso del estudiantado a la tecnología e internet.

Comunicarse con el estudiantado.

Preparar contenido y material didáctico novedoso y llamativo para la enseñanza presencial remota.

Poca dirección o apoyo de la Unidad Académica.

Falta de conocimiento en el uso de las plataformas digitales.

Mantener motivado al estudiantado.

Mayor carga de trabajo y estrés al trabajar desde casa.

Organización y gestión del tiempo.

Otro _____

5. De las siguientes aplicaciones marque con una equis (x) las que utilizó bajo la modalidad a distancia en las clases.

Herramientas	Sí
--------------	----

Zoom	
Microsoft Teams	
WhatsApp	
Google Meet	
Skype	
YouTube	

Otros: _____

6. De los siguientes aparatos electrónicos, ¿cuáles tiene en su casa?

Computadora (Escritorio o laptop).

Teléfono celular.

Tablet

Otro: _____

7. ¿Cuenta con conexión a internet en su casa o en la institución educativa?

Sí

No

Ambas

Solo en una: _____

8. En su opinión ¿cómo se podría mejorar el trabajo docente ante el escenario de una educación combinada (Presencial y virtual) en relación a la utilización de diversas estrategias de mediación pedagógica?

9. De las siguientes estrategias de mediación pedagógica o actividades seleccione las que ha utilizado durante las clases bajo la modalidad para mediar las clases de ciencias

Estrategia de mediación	Sí
Videos	
Video Juegos.	
Películas	
Simuladores	
Esquemas	
Cuestionarios	
Ejemplos de la vida real.	
Líneas de tiempo.	
Diagramas de flujo.	
Cuadros comparativos.	
Analogías	
Videoconferencias	
Cuentos	
Diario de campo.	
Dibujos	
Dramatización	
Redacciones	
Laboratorios Virtuales	
Libros de texto	

Guías de trabajo autónomo.	
Lluvia de ideas	
Mesa Redonda	
Debates	
Foros	

Otros _____

2.3 Cuestionario para estudiantes

Universidad Nacional

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Centro en investigación y docencia en Educación

Trabajo final de graduación 2021



Cuestionario para estudiantes

Tema: Principales retos generadas por la pandemia del Covid-19 en la implementación de estrategias de mediación pedagógica bajo la modalidad a distancia durante la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en un colegio público de San José

Introducción: Estimado estudiante, el propósito de este cuestionario es conocer las estrategias de mediación pedagógica que son implementados por los y las docentes de Ciencias y determinar los retos que se generan con su utilización bajo la modalidad a distancia a inicios de la pandemia. Toda la información brindada será confidencial y utilizada para fines de la investigación.

I Parte. Retos generados por la pandemia del Covid-19 con la implementación de estrategias de mediación pedagógica bajo la modalidad a distancia. Marque con una (X) la opción que considere más adecuada y solamente puede marcar una opción.

1. ¿Cuál es el grado de secundaria que cursa?

Noveno

Décimo

Undécimo

Otro: _____

2. ¿Cuántas personas viven en su casa?

2

3

- 4
- 5 o más

3. ¿Cuántas personas estudian en su hogar?

- 2
- 3
- 4
- 5 o más

4. De los siguientes aparatos electrónicos ¿Cuáles tiene en su casa?

- Computadora (Escritorio o laptop).
- Teléfono celular.
- Tablet
- Algún otro: _____

5. ¿Cuenta con conexión a internet en su casa?

- Sí
- No

6. ¿Describa cuáles fueron los principales retos que tuvo en el curso lectivo, bajo la modalidad a distancia?

7. ¿Cómo fue el uso del tiempo en cuanto al trabajo que le ponía y las horas de estudio extra bajo la modalidad a distancia?

8. Explique si la persona docente les explicó los contenidos y usted logró desarrollar habilidades con las actividades realizadas en clase bajo la modalidad a distancia durante la pandemia

9. Explique los principales retos que tuvo para poder entender, profundizar y abarcar el contenido de Ciencias, con las estrategias implementadas por la persona docente bajo la modalidad a distancia.

10. Explique los retos a los que se enfrentó usted cuando requería ampliar un contenido o debía aclarar alguna duda de la asignatura con la educación bajo la modalidad a distancia, durante la pandemia.

11. La persona docente, ¿Cómo le guio para aprender y auto guiarse durante la pandemia?

12. Mencione aquellas actividades que le motivaron para acceder a la información y despertar el interés hacia las clases de Ciencias

13. Mencione aquellas actividades que le fueron difíciles para acceder a la información y despertar el interés hacia las clases de Ciencias

II Parte. Estrategias de mediación pedagógica implementadas por el o la docente en clases, bajo la modalidad a distancia.

1. ¿Cuáles de las siguientes aplicaciones utiliza la persona docente para impartir las clases de ciencias?

Herramientas	Sí
Zoom	
Microsoft Teams	
WhatsApp	
Google Meet	
Skype	
YouTube	

2. ¿Qué páginas o apps utiliza usted para estudiar y en caso de que alguna de estas apps le generó alguna dificultad describa cada una de ellas?

3. Si usted fuera la persona docente, ¿cómo darías las clases a distancia para que sus estudiantes se interesen por las ciencias y no les cueste el aprender?

4. ¿Cuáles de las siguientes estrategias utilizó la persona docente en clases bajo la modalidad a distancia? Marque una equis (x) aquella que Sí fueron implementadas por la persona docente

Estrategia de mediación	Sí
Videos	
Video Juegos.	
Películas	
Simuladores	
Esquemas	
Cuestionarios	
Ejemplos de la vida real.	
Líneas de tiempo.	
Diagramas de flujo.	
Cuadros comparativos.	
Analogías	
Videoconferencias	
Cuentos	
Diario de campo.	
Dibujos	
Dramatización	
Redacciones	
Laboratorios Virtuales.	
Libros de texto.	
Guías de trabajo autónomo.	
Lluvia de ideas.	

Mesa Redonda.	
Debates	
Foros	

5. ¿Cuál ha sido la principal dificultad que ha tenido usted para comprender la materia de ciencias al implementar las estrategias a distancia?

6. ¿Cómo valora usted las actividades que la persona docente de ciencias ha diseñado bajo la modalidad a distancia?

7. ¿Las estrategias bajo la modalidad a distancia implementadas por la persona docente le favoreció el trabajo en grupos para el aprendizaje de las Ciencias?

- Si
 No

8. ¿La persona docente durante la implementación de la modalidad a distancia les orientó para que usted realice preguntas?

- Si
 No

9. ¿Las actividades diseñadas por la persona docente le fueron llamativas y motivantes para aprender Ciencias?

- Si
 No

10. ¿Entre las actividades desarrolladas durante la modalidad a distancia usted debió hacer pruebas donde escribía sus respuestas con varias oraciones, un párrafo o ensayo?

Si

No

11. ¿Entre las estrategias bajo la modalidad a distancia usted debió diseñar actividades en donde demostrara a la persona docente lo que conocía sobre un determinado tema?

Si

No

12. ¿Uno de los retos fue que la persona docente de ciencias no le brindó apoyo ni orientación para aprender mejor, como, por ejemplo, materiales, libros, afiches, programas por computadora o páginas de internet, etc.?

Si

No