

Efectividad de las herramientas tecnológicas implementadas para el aprendizaje en las áreas de Ciencias Naturales y TIC en una Institución educativa durante la pandemia COVID-19.

Elaborado por:

Steffi Luz Peña Castro

Maestría en Educación

Asesor:

Vicky Ahumada De La Rosa

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD

ESCUELA CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN - ECEDU

Barranquilla, mayo de 2021

Tabla de contenido

Introducción	4
Justificación	6
Definición del problema	9
Objetivos	12
Objetivo general	12
Objetivos específicos.....	12
Marco teórico	13
Aspectos metodológicos	24
Enfoque de investigación	24
Tipo de investigación	24
Técnicas de investigación.....	24
Instrumentos de recolección y análisis de la información.....	25
Población.....	26
Muestra.....	26
Análisis estadísticos	26
Resultados	27
Discusión.....	41
Conclusiones	45
Referencias bibliográficas.....	46
Anexo 1. Instrumento de recolección de la información # 1	54
Anexo 2. Instrumento de recolección de la información # 2	55

Lista de tablas

Tabla 1. Niveles de desempeño escolar I.E.D. Villas de San Pablo	19
Tabla 2. Acceso a conectividad de estudiantes de grado once I.E.D. Villas de San Pablo, 2020	27
Tabla 3. Reporte de rendimiento académico áreas Ciencias Naturales y TIC grado once, período 1 vs período 2, I.E.D. Villas de San Pablo, 2020	28
Tabla 4. Percepción de los estudiantes sobre las herramientas tecnológicas implementadas.	29
Tabla 5. Percepción de los estudiantes sobre los encuentros sincrónicos	30
Tabla 6. Percepción de los estudiantes sobre condiciones de aprendizaje en casa	31
Tabla 7. Percepción de los estudiantes sobre la utilidad de las herramientas tecnológicas	32
Tabla 8. Percepción de los estudiantes sobre la facilidad de uso de las herramientas tecnológicas	33
Tabla 9. Percepción de los estudiantes sobre la facilidad de acceso de las herramientas tecnológicas	33
Tabla 10. Percepción de los estudiantes sobre la incidencia en el aprendizaje de las herramientas tecnológicas	34
Tabla 11. Correlaciones entre variables del estudio	35

Introducción

La pandemia a causa del COVID-19 generó un cambio en las dinámicas y procesos de enseñanza aprendizaje a nivel mundial. En Colombia, las clases presenciales en los colegios públicos y privados fueron suspendidas a partir del 16 de marzo del 2020, y sin preparación previa, se migra a la educación a distancia; situación que conllevó a unas nuevas adaptaciones, especialmente para las instituciones de carácter oficial y de población vulnerable de los estratos 1 y 2, dado que un alto volumen de estudiantes no cuentan en sus hogares con servicios de internet como tampoco con las herramientas tecno-pedagógicas elementales para asumir esta metodología de educación.

Dada las necesidades educativas que emergen en el contexto de la pandemia del COVID-19 desde este proyecto de investigación se evaluó la efectividad de las herramientas tecnológicas implementadas para el aprendizaje de las áreas de Ciencias naturales y TIC en la Institución Educativa Distrital (I.E.D.) Villas de San Pablo, Barranquilla.

El documento se organizó en ocho capítulos. En el primer capítulo, se realizó la justificación del proyecto de investigación, la cual parte de la necesidad de evaluar la efectividad del uso de algunas herramientas tecnológicas en el aprendizaje de dos áreas de grado once en una Institución educativa de estratos 1 y 2, en la cual, la población, al ser de escasos recursos, tiene conectividad limitada. En el capítulo dos se presentan los objetivos del estudio, los que apuntan a la evaluación de la efectividad de las herramientas tecnológicas implementadas, en relación con el desempeño de los estudiantes de undécimo grado en las áreas de Ciencias Naturales y TIC de la Institución Educativa Distrital Villas de San Pablo durante el aislamiento preventivo obligatorio por la pandemia del COVID-19.

En el capítulo tres, denominado marco teórico y conceptual, se sustentó el problema a través de teorías y concepciones de autores frente al uso de las herramientas TIC en la educación a distancia, su influencia en el proceso de aprendizaje, el aprendizaje autónomo, el rol del docente y la importancia de asumir el acompañamiento de éstos para el logro del éxito académico; también se abordaron los conceptos sobre el rendimiento académico y las herramientas tecnológicas utilizadas en la Institución en esta coyuntura.

Los aspectos metodológicos tratados en el estudio se describen en el capítulo cuatro, indicando que el estudio se planteó desde el enfoque cuantitativo, el tipo de investigación fue descriptiva y se analizaron los datos del desempeño académico de los estudiantes de grado once y dos encuestas cerradas, una para realizar la categorización de los estudiantes según su acceso a conectividad y otra, para conocer su percepción sobre las herramientas tecnológicas utilizadas en la Institución. La muestra correspondió a 105 estudiantes de grado once de la I.E.D. Villas de San Pablo. En el capítulo cinco, se mostraron los resultados obtenidos del análisis de los desempeños académicos en las áreas de Ciencias naturales y TIC, de los períodos uno y dos en el grado once, así como la categorización de los estudiantes según su acceso a conectividad y los datos arrojados por la encuesta de percepción sobre el uso de las herramientas tecnológicas y su incidencia en el aprendizaje.

El capítulo seis se centró en la discusión de aquellos aspectos más relevantes de los resultados obtenidos, a partir de las teorías planteadas en el marco teórico. Finalmente, se plantearon algunas conclusiones y se proponen recomendaciones.

Justificación

El presente proyecto de investigación vinculado a la línea de investigación Pedagogía, didáctica y currículo de la Escuela de Ciencias de la Educación (ECEDU), pretendió evaluar la efectividad de las herramientas tecnológicas implementadas para el aprendizaje de las áreas de Ciencias naturales y TIC en la Institución Educativa Distrital (I.E.D.) Villas de San Pablo, Barranquilla.

Villas de San Pablo es un macroproyecto de interés social ubicado en la ciudad de Barranquilla. Se constituye en una intervención de desarrollo urbano e inmobiliario, social y empresarial que tiene como propósito aportar al crecimiento sostenible de la ciudad y de la región caribe (Villas de San Pablo, 2020). Se ubica en la localidad suroccidente del Distrito de Barranquilla y actualmente está habitado por 8.198 personas, aproximadamente. En esta zona, se encuentra ubicada la I.E.D. Villas de San Pablo, mega colegio que inició labores en enero del año 2018. En el año 2020 se matricularon 105 estudiantes en grado once, los cuales son jóvenes entre 15 y 19 años, de los estratos cero (1 estudiante), uno (22 estudiantes), dos (79 estudiantes) y tres (3 estudiantes), con una distribución de género de 61 niñas y 44 niños, en edad promedio de 16 años.

En cuanto a su gestión académica, la Institución define su propuesta pedagógica desde un enfoque cognoscitivista y no adopta un único modelo pedagógico, sino que toma elementos de la pedagogía crítica, constructivista y social. En el aula, los docentes potencializan la percepción, el procesamiento y la transferencia de la información e implementa un modelo de evaluación formativa que busca evidenciar, valorando las metas propuestas en el proceso de enseñanza y el aprendizaje.

Debido a que la Institución tan solo lleva tres años en funcionamiento, se evidencia dentro de sus debilidades, la necesidad de mejorar la planificación de sus procesos académicos; en lo curricular, implementar una secuencia didáctica estructurada para el desarrollo de la clase en el aula; y emplear de forma organizada las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los procesos de enseñanza y aprendizaje, como en los administrativos. En el año 2020, con el inminente cambio de la metodología presencial a educación remota, esas necesidades se evidenciaron aún más, mostrando la urgencia de poner en marcha un plan de acción, que incluya la revisión de las experiencias pasadas y presentes, y evaluar cómo las herramientas tecnológicas han incidido en el desempeño académico de los estudiantes y en su formación integral.

Como resultado de un diagnóstico realizado en 2020 en la Institución a los estudiantes de undécimo grado frente al acceso a las TIC, se encontró que el 45% de los estudiantes no cuenta con servicios de internet en sus casas, el 68% no tiene computador y el 7% no posee celular u otro medio de comunicación. Y, aunque se han incorporado las TIC para garantizar la educación en tiempos de pandemia, aún la mayor parte de los estudiantes no tienen acceso a la internet, como tampoco, por desconocimiento, o falta de interés, han hecho uso de herramientas digitales en su proceso de aprendizaje (Pinos et. al, 2020). Sin duda alguna, para responder a los nuevos retos relacionados con las interacciones docente-estudiantes, estudiantes-estudiantes y contenidos en el sistema educativo en el contexto de la pandemia COVID 19, se requieren nuevas formas de aprender y enseñar en estos nuevos escenarios, y autonomía por parte del estudiante (Shafaq, et. al, 2021). Sin embargo, cuando no se dan las condiciones para una transición y las condiciones mínimas necesarias para una educación en metodología virtual no están dadas, se afecta la calidad del aprendizaje y el proceso de enseñanza del docente.

La Institución objeto de este estudio, para garantizar los procesos de enseñanza aprendizaje y responder a la crisis que generaba la pandemia COVID-19, determinó el uso de algunas herramientas tecnológicas, como las plataformas de video conferencias Meet y Zoom, a través de las cuales se establecían encuentros sincrónicos de los docentes con los estudiantes; la aplicación WhatsApp, por medio de grupos creados para cada asignatura por grado, para establecer la comunicación entre docente-estudiante y estudiante-estudiante; la plataforma SIAN 365, en la cual se encontraba disponible el contenido de aprendizaje y así mismo, servía como medio de envío de actividades y comunicación; el correo electrónico se utilizaba para el envío de las evidencias de aprendizaje; y las guías de aprendizaje en medio físico, que se entregaban a aquellos estudiantes que no tenían ningún tipo de conectividad. El estudiante tenía la opción de utilizar la herramienta que tuviera a su alcance, según sus condiciones. Así mismo, los criterios de evaluación utilizados se flexibilizaron, teniendo en cuenta las limitaciones y condiciones propias de la virtualidad.

En razón al uso que se dio a las herramientas tecnológicas se hizo necesario evaluar su pertinencia en los escenarios académicos de la Institución, especialmente, las empleadas para el logro de los objetivos académicos en grado undécimo como también conocer las percepciones de los estudiantes de su proceso de aprendizaje en el contexto del aislamiento preventivo obligatorio por motivos del COVID-19.

El producto de dicha evaluación arrojó resultados estadísticos sobre las herramientas tecnológicas utilizadas y con base en éstos, se recomendaron acciones para promover la mejora de los desempeños académicos en toda la Institución y una mejor planificación para la continuidad de un modelo de alternancia educativa en el año 2021, lo cual, a su vez, se espera contribuya a mitigar la desmotivación y deserción escolar.

Definición del problema

A inicios del año 2020 la Organización Mundial de la Salud declaró como una emergencia sanitaria mundial, la enfermedad ocasionada por el coronavirus SARS-Cov-2 (COVID-19), siendo catalogada como una pandemia; enfermedad que se transmite principalmente por inhalación del aire conteniendo micropartículas de secreciones respiratorias o por contacto directo con pacientes infectados (Salas et. al, 2020) con una alta capacidad de transmisión. Según Trilla (2020) las estimaciones fiables sitúan el valor R_0 del COVID-19 en 1,4 - 2,5; indica que un valor de R_0 inferior a 1 se refiere a una escasa capacidad de extensión de una enfermedad infecciosa, en tanto que los valores de R_0 superiores a 1 plantean la necesidad de emplear medidas de control para limitar su extensión. Lo anterior, conllevó a que a nivel mundial se establecieran medidas de cuarentena extremas, para promover el aislamiento social obligatorio y preventivo con el fin de mitigar la propagación del virus.

Estas medidas causan en la mayoría de la población sentimientos de ansiedad y miedo, principalmente en familias que viven en condiciones adversas, tienen recursos limitados y poco acceso a los servicios sociales y de salud. (Ribot et. al, 2020). Así mismo, los efectos de la actual crisis sanitaria se traducen como lo plantea Nemecio (2020) en un incremento en la tasa de desempleo a causa del cierre o situación crítica de pequeñas y medianas empresas; lo que hace a la comunidad aún más vulnerable, aumentando los niveles de estrés y preocupación.

En Colombia a causa de la declaración de emergencia sanitaria, el Ministerio de Salud y Protección Social mediante Resolución 385 del 12 de marzo de 2020 (Ministerio de Salud y Protección Social, 2020) determinó que se suspendieran las clases presenciales en todas las instituciones educativas a partir del día 16 de marzo del año 2020; el Ministerio de Educación Nacional (MEN) respondió ante la situación con la directriz de retornar a las clases haciendo uso

de la educación a distancia con metodología virtual y alternancia en los colegios oficiales y privados durante todo el año lectivo 2020. Aunque suena sencillo, ese cambio en la metodología de educación requería de un proceso de adaptación, el cual obviamente no se pudo llevar a cabo dada la premura de responder a la coyuntura en pandemia. A lo anterior, se suman las dificultades de acceso a internet de los estudiantes de estratos 1 y 2. Según el *Informe de conectividad* del primer trimestre del 2020 presentado por el Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (MinTIC), existen grandes brechas de conexión en los lugares más apartados del país; reportan que en el país se cuenta con 14 accesos fijos por cada 100 habitantes (MinTIC, 2020), datos que evidencian que desde el gobierno aún hay mucho por hacer en cuestión de conectividad.

Por su parte, el Ministerio Nacional de Educación (2020) expidió la Circular Conjunta número 11 del 9 de marzo de 2020 con el Ministerio de Salud y Protección Social, la que contenía recomendaciones para la prevención, manejo y control de la infección respiratoria aguda por el nuevo coronavirus en los entornos educativos. De igual forma, las Circulares 19, 20 y 21 del 14, 16 y 17 de marzo de 2020 respectivamente y las Directivas 3, 5, 7, 9, 10, 11 y 12 del 20 y 25 de marzo, del 6 y 7 de abril, del 29 de mayo y del 2 de junio de 2020 respectivamente, con el propósito de dar orientaciones para el desarrollo de las actividades del sector educativo considerando la disposición de aislamiento preventivo obligatorio. Todo esto direccionado a generar mejores condiciones para que los estudiantes continuaran su proceso educativo en casa, bajo la guía y acompañamiento pedagógico de los docentes, y la mediación de las familias.

De acuerdo con lo anterior, las instituciones educativas distritales del país implementaron como estrategias pedagógicas, las clases virtuales para aquellos estudiantes que contaban con conexión a internet desde su hogar o planes de datos móviles, y las guías de

aprendizaje físicas en casa, para aquellos con limitada conectividad. Según Chacón (2020) en instituciones del estado, las guías físicas y el acompañamiento virtual son los recursos más empleados por los docentes. En este marco de circunstancias, la Institución Educativa General Santander del municipio de Soacha adoptó el acompañamiento de los procesos pedagógicos de manera virtual y la dotación de guías en físico para aquellos estudiantes que no tienen ningún tipo de conectividad a internet, con el fin de que todos puedan continuar con sus procesos educativos (Díaz, 2020).

En la I.E.D. Villas de San Pablo no todos los estudiantes matriculados en undécimo grado en el año 2020 tenían el acceso desde sus hogares a las TIC. Para afrontar esta situación, inicialmente, la Institución desarrolló guías de aprendizaje para cada asignatura y nivel educativo, las cuales eran entregadas a los estudiantes desde el aula virtual de la plataforma SIAN 365 o de manera física a aquellos estudiantes que no tenían conexión a internet. Así mismo, se estableció un horario semanal de encuentros sincrónicos, con tres horas diarias de 8:00 a.m. a 11:00 a.m., una hora para cada asignatura, en la cual el docente establecía comunicación directa con el grupo de estudiantes para aclarar dudas sobre el desarrollo de las guías, en el medio tecnológico que mejor le resultara, el cual podía ser: las plataformas de video conferencias Zoom o Meet, grupos de WhatsApp o el foro de la plataforma SIAN 365. Sin embargo, no todos los estudiantes hacían uso de estos espacios sincrónicos, lo cual dificultó la comunicación con ellos.

A partir de lo anterior se formula como pregunta de investigación: ¿Cuál es la efectividad de las herramientas tecnológicas en el desempeño académico en las áreas de Ciencias Naturales y TIC de los estudiantes de grado once de la IED Villas de San Pablo en el contexto del aislamiento preventivo y obligatorio por el COVID-19?

Objetivos

Objetivo general

Evaluar la efectividad de las herramientas tecnológicas implementadas en relación con el desempeño de los estudiantes de undécimo grado en las áreas de Ciencias Naturales y TIC de la Institución Educativa Distrital Villas de San Pablo durante el aislamiento preventivo y obligatorio por la pandemia del COVID-19.

Objetivos específicos

Caracterizar las condiciones de acceso y usabilidad de las herramientas tecnológicas por parte de los estudiantes.

Determinar el desempeño académico de los estudiantes durante el primer semestre académico y su relación con el uso de las herramientas tecnológicas.

Identificar la percepción de los estudiantes respecto a la efectividad de las herramientas tecnológicas utilizadas en la Institución y su proceso de aprendizaje.

Marco teórico

Considerando que el objetivo general de la investigación fue evaluar la efectividad de las herramientas tecnológicas implementadas en relación con el desempeño de los estudiantes de Undécimo grado en las áreas de Ciencias Naturales y TIC de la Institución Educativa Distrital Villas de San Pablo durante el aislamiento preventivo y obligatorio por la pandemia del COVID-19, se incluyen teorías y concepciones de autores sobre el uso de las herramientas TIC en la educación a distancia, su influencia en el proceso de aprendizaje, las características del aprendizaje autónomo, el rol que desempeñan los docentes, las estrategias de aprendizaje y didácticas utilizadas en la educación virtual y a distancia.

Según Arévalo et. al (2016) las políticas públicas en el desarrollo de las TIC han determinado que la educación es una estrategia para trascender hacia la sociedad de la información, enfatizando en que las tecnologías son un factor importante para ello. Las TIC se constituyen en pilar fundamental de desarrollo e innovación de los procesos de enseñanza aprendizaje. En ese sentido, según la UNESCO (2016), la tecnología ayuda a facilitar el acceso global a la educación, reduce las brechas, provee herramientas a los docentes y en general mejora la calidad de la enseñanza y el aprendizaje.

En este sentido, en Colombia se han establecido lineamientos para la incorporación de las TIC, desde el Plan Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (PNTIC), el Programa Plan Vive Digital, la Ley 1286 del 2009 (Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación), la Ley 1431 de 2009 (Ley de TIC) y el Programa Estratégico de Uso de Medios y Tecnologías de la Información y la Comunicación. Esta normatividad y lineamientos tiene como propósito que los educadores apropien el uso y sentido educativo de las TIC.

Es indudable que las tecnologías emergentes brindan una gran cantidad de posibilidades

que no se imaginaban en otras épocas (Martínez y González, 2017). Según Pulido (2017) las TIC se refieren al uso de medios informáticos para almacenar, procesar y difundir información; para Moreno (2014) las TIC hacen parte del desarrollo de los procesos de educación, aportan a la mejora de las formas de comunicación y a la difusión de la información que llega a la comunidad científica; sin duda alguna, posibilitan a docentes y a estudiantes acceder a la educación a distancia para responder a los retos y desafíos que ha impuesto la pandemia.

De acuerdo a Chávez (2017) la educación a distancia es una modalidad educativa viable, flexible y eficaz, que se ha ganado un lugar importante en la educación de la sociedad; sin embargo es importante considerar que los roles del docente y del estudiante adquieren características particulares en el contexto de la pandemia del COVID-19. El uso de estrategias, recursos y herramientas de comunicación tecnológicas como foros, correos, mensajes, chats y video conferencias, posibilitan a los estudiantes alcanzar un buen desempeño en su proceso de aprendizaje.

La educación a distancia, gracias a la incorporación de la tecnología, se ha denominado actualmente educación en línea y/o virtual, la cual se debería entender más bien como una metodología (Cisneros, 2015). Actualmente el uso de las TIC en la educación ha transformado las relaciones entre docentes, estudiantes contenidos y recursos para la interacción y trabajo colaborativo en el aula (Perea et. al, 2013).

Las TIC son una oportunidad para que el estudiante aplique sus saberes e interactúe en varias direcciones: estudiante-docente, docente-estudiante y estudiante-estudiante (Pulido, 2017). En este sentido, Suárez (2013) indica que la pedagogía en el contexto digital es un camino que entraña nuevos ecosistemas y culturas de aprendizaje.

Para Ordoñez (2015) la educación, indistinto a la modalidad que se oferte, debe adecuarse a la diversidad de las personas, a sus características individuales y rasgos cognitivos particulares. En la transición del modelo de educación presencial a la educación virtual, en la Institución objeto de estudio, se hace necesario generar estrategias de adaptación para los estudiantes e incluso para los docentes; tal como lo señala Pulido (2017) cuando se refiere a que la transición de la educación presencial a la virtual debe ser gradual para que la población estudiantil y docente se apropie de manera positiva a los cambios. En la modalidad presencial la actividad del alumno suele ser personal y estática, en cambio, en los ambientes mediados con TIC, se propicia el trabajo colaborativo y el aprendizaje activo (Hernández y Vallejo, 2017).

Sin embargo, el cambio en esta situación no fue gradual, sino abrupto, sucedió cuando nadie se lo esperaba y por supuesto nadie estaba preparado para ello. Tal como lo plantean Fernández et. al (2009) “las nuevas tecnologías llegan a las escuelas sin que previamente dispongan de un proyecto genuino que implique algún tipo de modificación de las prácticas didácticas dominantes y sin el apoyo formativo imprescindible para realizar el supuesto cambio esperado” (p. 67). Y aunque se han incorporado en gran medida las TIC en las instituciones educativas, para garantizar la educación en tiempos de pandemia, su uso no asegura que se dejen a un lado los antiguos paradigmas de educación; se necesita, por tanto, ahondar en la pedagogía del docente, lo cual amerita una formación constante con el fin de propiciar su incorporación en los currículos (Ricardo et. al, 2013). Así, se pretende lograr una eficaz asociación de las TIC en la educación de la básica y media, que sea de manera transversal y toda la comunidad educativa se apropie, garantizando de esta forma el proceso de enseñanza y aprendizaje; según Lengua (2016) si bien la comunidad educativa identifica y conoce el significado de las TIC, su conocimiento no trasciende al uso de éstas en dicho proceso.

Para Urueña (2016) las TIC se pueden integrar en la educación como herramientas para el apoyo y ejercicio de la docencia, como medida de fomento de un uso eficiente de las mismas y como objetos de análisis crítico y de conocimiento. Combinando estos, se puede lograr una mayor eficacia en la escuela. En un estudio de Domínguez et al (2017) sobre el uso de las nuevas tecnologías, encontró que el 51,25% de los educandos coincidieron en que casi siempre se calificaban como personas autónomas y comprometidas, dejando entre ver que el aprendizaje virtual mediado por las TIC si favorece el aprendizaje autónomo. De esto último, Flórez y Meléndez (2017) explican que el aprendizaje autónomo es una competencia propia del individuo y que puede lograrse a base de disciplina y constancia, de su logro se alcanzarán conocimientos para toda la vida. Por lo general, en los cursos virtuales se ubica al estudiante como protagonista de su formación, favoreciendo el aprendizaje autónomo y en equipo (Silva, 2017). Sin embargo, realmente en la mayoría de los casos es difícil y complejo, por diversos motivos tecnológicos, poca conectividad, herramientas y preparación docente, incorporar las TIC efectiva y productivamente en la educación (Ramírez, 2015).

Para La Madriz (2016) algunas de las razones que llevan al estudiante a abandonar los ambientes de aprendizaje virtuales pueden obedecer a variados factores, que van desde aspectos personales, socioeconómicos, académicos y técnicos. Tal es el caso de muchos estudiantes de instituciones educativas, bien sea oficiales o privadas, que, al no adaptarse a la metodología de educación a distancia, han preferido abandonar sus estudios para continuar el otro año de manera presencial. Razón por la cual, según Pulido (2017):

Hay que tener presente que la actitud positiva de los alumnos hacia la integración de la tecnología en el ambiente de aprendizaje debe gozar de aceptación, de no ser así, lo que se genera es el rechazo por parte de los usuarios directos y por, ende, el abandono escolar (p. 620).

Frente a lo anterior, y citando a Jaramillo y Simbaña (2014) una de las primeras características a tener en cuenta en cursos de educación a distancia es la motivación, ya que el aislamiento y el trabajo individual del participante, influyen en su permanencia en la formación. Investigaciones ponen de manifiesto que, aunque la ayuda socioeconómica es necesaria, no es suficiente para garantizar la permanencia estudiantil, y que dichas ayudas deben contar con el acompañamiento de un tutor que brinde la posibilidad al estudiante de comprender su rol en el proceso de formación (Hernández y Vallejo, 2017). Es por ello que la docencia en metodología virtual, más conocida como e-learning, constituya un nuevo tiempo en la educación a distancia (Ruíz y Aguirre, 2013).

Durante el proceso académico a distancia con los estudiantes de instituciones educativas se ha incrementado la comunicación mediante las herramientas y aplicaciones como el WhatsApp, las que despiertan el interés en los estudiantes por tratar los temas en las aulas virtuales, siendo su desempeño más alto que cuando no interactúan desde la aplicación. Frente a la pandemia, las organizaciones educativas a nivel mundial encontraron nuevas alternativas mediadas por tecnologías, pero pese a ello aun su uso es incipiente y poco desarrollado (Monasterio y Briceño, 2020), tal como ocurre en instituciones educativas en Colombia, que han puesto de manifiesto su real situación en cuanto a infraestructura tecnológica, acceso a internet y conocimiento para uso de las TIC.

Acorde a Hernández (2020) la pandemia COVID-19 devela que es imperativo adquirir y/o desarrollar competencias en TIC, como también fortalecer las socioemocionales: empatía, solidaridad, flexibilidad, creatividad, escucha activa, etc., porque no se trata solo de recibir información sino también desarrollar una condición personal de equilibrio emocional en estudiantes, docentes y padres de familia.

Así mismo, en ese contexto de la educación a distancia en tiempos de pandemia, “es prioritario propiciar una educación con pertinencia de contexto y que además esta sea afectiva” (Villafuerte et. al, 2020, p. 139), los docentes deben aplicar la pedagogía del amor, ser flexibles y comprender las limitaciones de acceso que muchos de los estudiantes tienen. Por lo tanto, en las reuniones sincrónicas no se debería asignar calificación por la asistencia, ya que no todos los estudiantes cuentan con dispositivos electrónicos o internet, y eso generaría sentimientos negativos en ellos, al no poder participar (Cáceres, 2020). En ese sentido, se debe tener en cuenta la intención del estudiante por entregar sus actividades, y valorar el esfuerzo que hacen para ello.

Rendimiento académico

Los conceptos aptitud escolar, desempeño académico o rendimiento escolar, son utilizados generalmente como sinónimos, y entendidos como el nivel de conocimientos que posee un estudiante en una determinada área o asignatura en un grado específico, teniendo en cuenta unos parámetros o criterios de contenidos de aprendizaje, previamente establecidos.

El rendimiento académico es el resultado del aprendizaje, es decir, de la ganancia de conocimientos, habilidades y destrezas que se obtiene en la escuela con la mediación docente, el estudio y la experiencia (Trujillo y Bermúdez, 2017). Para Edel (2003), los resultados del rendimiento académico dependen de múltiples factores, entre los que se pueden mencionar la evaluación escolar, las calificaciones, el factor intelectual, la motivación escolar, el autocontrol del estudiante y el contexto social.

Según Zamora (2020) “el rendimiento académico conlleva el conocimiento adquirido en el entorno escolar por el estudiante en el cual este hace uso de todo su potencial para mantenerse con calificaciones aceptables o positivas” (p. 7), y este rendimiento se ve afectado no solo por

ese ambiente escolar en el cual se desenvuelve el estudiante, o por la calidad de sus docentes, sino también por las condiciones socioeconómicas del contexto.

En este orden de ideas, “se puede afirmar que, de forma general, el nivel socioeconómico de los hogares es una de las causas determinantes del rendimiento de los alumnos” (Díaz y Rosa, 2020, p. 11), lo cual se evidencia aún más en la educación a distancia, la cual supone unos recursos tecnológicos adicionales a los que se requieren en el aula tradicional.

En la I.E.D. Villas de San Pablo, la valoración del rendimiento académico de los estudiantes en cada área/asignatura del plan de estudio, se establece con la siguiente escala numérica.

Tabla 1.

Niveles de desempeño escolar I.E.D. Villas de San Pablo

Escala valorativa	Nivel de desempeño	Juicio
1,0 a 2,9	Bajo	No aprobado
3,0 a 3,9	Básico	Aprobado
4,0 a 4,7	Alto	Aprobado
4,8 a 5,0	Superior	Aprobado

Nota: tomado de Sistema Institucional de Evaluación Estudiantil (SIEE) 2020

Para cada nivel académico (preescolar, básica primaria, básica secundaria y media), la Institución establece los criterios de desempeño de los estudiantes. Así, para la educación media, se contempla lo siguiente:

Desempeño Superior. Muestra interés por el trabajo intelectual y la investigación, participa en la solución de problemas sociales, ambientales y tecnológicos de su entorno, a partir de la utilización creativa del conocimiento, fortaleciendo sus valores y proyecto de vida, superando los desempeños propuestos.

Desempeño Alto. Muestra interés por el trabajo intelectual y la investigación, participa en la solución de problemas sociales, ambientales y tecnológicos de su entorno, a partir de la utilización creativa del conocimiento, fortaleciendo sus valores y proyecto de vida, alcanzando en forma sobresaliente los desempeños propuestos.

Desempeño Básico. Muestra interés por el trabajo intelectual y la investigación, participa en la solución de problemas de tipo social, ambiental y tecnológicos de su entorno, a partir de la utilización creativa del conocimiento, fortaleciendo sus valores y proyecto de vida, alcanzando los desempeños propuestos.

Desempeño Bajo. Se le dificulta la aplicación creativa del conocimiento en la solución de problemas de tipo social, ambiental y tecnológicos de su entorno y en el fortalecimiento de sus valores y proyecto de vida, afectándose la obtención de los desempeños propuestos.

Para el desarrollo de la investigación, se tomó como referentes las áreas de Ciencias Naturales y TIC. La primera, está conformada por las asignaturas de Biología, Física y Química, cada una con una ponderación de 20%, 40% y 40%, respectivamente, para el grado once; y el área de TIC se pondera al 100% dado que no se conforma por varias asignaturas. Dichas áreas fueron seleccionadas para este proyecto porque, en el caso de Ciencias Naturales, es el énfasis de la Institución y, por ende, se convierte en área de interés para conocer los desempeños académicos que se están manejando, y el área de TIC se escogió para indagar la incidencia del uso de las tecnologías emergentes en el contexto de la pandemia.

Vale la pena destacar, que la enseñanza de esas áreas en la Institución, tradicionalmente se ha realizado con el uso de guías de aprendizaje diseñadas por cada docente, las cuales se convertían en un apoyo didáctico para el desarrollo del curso. En condiciones de pandemia, han

sido de gran ayuda para facilitar la entrega de los contenidos de aprendizaje a los estudiantes, y éstas se complementan con el uso de las herramientas tecnológicas para su socialización y retroalimentación.

Herramientas tecnológicas

En la última década, el constante desarrollo de las herramientas tecnológicas ha cambiado considerablemente la forma en que los seres humanos se comunican e interactúan, y así mismo, la manera de acceder a la información y de aprender. “Todas las herramientas que permitan el almacenaje, procesamiento y transmisión de información de manera digitalizada pueden ser utilizadas en el contexto educativo como herramientas facilitadoras del aprendizaje de manera interactiva a distancia para la enseñanza” (Rizales et. al, 2019, p. 39).

La emergencia sanitaria a causa del COVID-19 obligó la migración del sistema educativo a una modalidad virtual y/o a distancia, lo cual conllevó a su vez a la búsqueda de estrategias pedagógicas que facilitaran dicho proceso. Así, las instituciones educativas hicieron uso de las herramientas tecnológicas existentes para llevar a cabo sus procesos académicos desde casa, las cuales permitían la comunicación entre docente y estudiante y brindaban una forma de garantizar la educación. En la I.E.D. Villas de San Pablo, se utilizaron las siguientes herramientas tecnológicas: aplicación WhatsApp, plataforma educativa SIAN365, plataformas de video conferencia Zoom y Meet, y el correo electrónico. Además, se desarrollaron guías de aprendizaje impresas para aquellos estudiantes sin conectividad.

WhatsApp nace como una aplicación de mensajería instantánea y gratuita que posibilita a los usuarios el envío de mensajes de texto como también compartir imágenes, emoticones, audios, vídeos, enlaces a web y documentos en diferentes extensiones de archivo, utilizando

internet. Lantarón (2018) expone una serie de usos educativos de esta aplicación, tales como la creación de grupos de estudiantes (bien sea con el docente o no) para aclarar dudas e inquietudes, la generación de debates, la enseñanza de otras lenguas, la retroalimentación de trabajos, como herramienta para fortalecer el aprendizaje de la escritura, como parte del proceso de evaluación, para compartir material complementario, entre otros.

SIAN365, es un sistema de información académico adaptable a las instituciones educativas según las necesidades de evaluación cualitativa y cuantitativa. Este sistema se desarrolla desde la metodología de aprendizaje e-learning, mediado en internet y favorece las interacciones docente-estudiante, estudiante-estudiante y estudiantes-contenidos-docentes (Plataforma SIAN365, 2020).

Según Mendiola y Van Der Goes (2021), inicialmente, las videoconferencias eran utilizadas principalmente en el ámbito empresarial, pero, en los últimos años, se han empleado masivamente en el sector educativo, convirtiéndose durante la pandemia en una herramienta para la comunicación y los procesos de enseñanza a distancia. Una de esas herramientas es Zoom, la cual es una plataforma creada en el año 2011 que utiliza los servicios de la nube y permite realizar videoconferencias. Otra herramienta de videoconferencias es Meet, que ofrece un servicio de video telefonía desarrollado y ofrecido por Google de forma gratuita (Google Meet, 2021). Para su uso, solo es necesario un dispositivo como computador, tableta o celular, acceso a internet y una cuenta de Gmail.

Dentro de las herramientas tecnológicas que favorecen la comunicación asincrónica, se encuentra el correo electrónico. Puerta y Sánchez (2010) citados en Chávez et. al (2018) refieren que el correo electrónico es un medio de comunicación personal y asincrónico, en el cual, a

través de texto, se puede enviar un mensaje con la opción de complementarlo adjuntado archivos o imágenes.

Finalmente, vale la pena señalar que estas herramientas tecnológicas, no solo son instrumentos de comunicación social; en educación facilitan y simplifican los procesos de enseñanza y aprendizaje. Las plataformas virtuales y las redes sociales aportan a las interacciones entre docentes, estudiantes y contenidos optimizando los procesos educativos.

Aspectos metodológicos

En este capítulo se describe el diseño metodológico utilizado en la propuesta de investigación educativa. Inicialmente, se argumentó el enfoque y tipo de investigación seleccionados, se identificaron las técnicas de investigación y los instrumentos de recolección de datos y el análisis de la información; de igual forma, la población y muestra seleccionada.

Enfoque de investigación

Considerando que el objetivo de la investigación fue evaluar la efectividad de las herramientas tecnológicas implementadas en relación con el desempeño de los estudiantes de undécimo grado en las áreas de Ciencias Naturales y TIC de la Institución Educativa Distrital Villas de San Pablo durante el aislamiento preventivo obligatorio por la pandemia del COVID-19, se definió un enfoque cuantitativo, en razón a que este mide las variables de estudio en un determinado contexto, se analizan las mediciones obtenidas utilizando métodos estadísticos y se concluye (Hernández, 2014, p. 4).

Tipo de investigación

Se planteó una investigación descriptiva para especificar las características de la población, su desempeño académico, los procesos desarrollados y evaluar la efectividad de las herramientas tecnológicas en la educación a distancia en el contexto de la pandemia.

Técnicas de investigación

Se utilizó como técnica de investigación el análisis de datos académicos, a través del uso de los consolidados estadísticos de grado once de la I.E.D Villas de San Pablo, en el primer y segundo período académico del año lectivo 2020, para determinar los resultados en los desempeños de las áreas Ciencias Naturales y TIC, en ambos períodos. La Institución ha definido el sistema de evaluación del aprendizaje a partir de cuatro niveles de desempeño académico así:

desempeño bajo (1.0 a 2.9), desempeño básico (3.0 a 3.9), desempeño alto (4.0 a 4.7) y desempeño superior (4.8 a 5.9). También se requirió el uso de la encuesta cerrada, en la que se indagó sobre el acceso a la conectividad de los estudiantes involucrados y se identificó la percepción de estos sobre el proceso de enseñanza aprendizaje a distancia.

Instrumentos de recolección y análisis de la información

Para obtener los datos que se requerían para la investigación se diseñaron dos instrumentos que fueron socializados con los estudiantes a través de herramientas virtuales (WhatsApp y Google Docs). Las encuestas fueron cuestionarios propios diseñados para uso de esta investigación (alfa 0.7). La primera encuesta tuvo como objetivo indagar las condiciones de conectividad de los estudiantes de grado once; se plantearon cinco ítems, con opciones de respuesta cerrada (sí o no), y se aplicó por WhatsApp. En cuanto a la segunda encuesta, se identificó la percepción de los estudiantes de grado once en el proceso de enseñanza aprendizaje a distancia; se diseñaron catorce ítems, en una sección se evaluaban mediante escala de Likert el uso de las herramientas tecnológicas implementadas, encuentros sincrónicos y condiciones de aprendizaje en casa, como también se analizaron las variables utilidad, facilidad de uso, facilidad de acceso e incidencia, en el aprendizaje de las herramientas tecnológicas utilizadas en la Institución (WhatsApp, SIAN365, Zoom, Meet, correo electrónico y guías de aprendizaje físicas). La encuesta fue aplicada mediante Google Docs.

El instrumento para el análisis de datos académicos fue la plataforma SIAN365, la cual tiene como funcionalidades, el registro de calificaciones de cada período, y también ofrece un Aula virtual. Por tanto, se descargó el Reporte rendimiento académico por área, filtrando el año lectivo, grado y las áreas de Ciencias Naturales y TIC, para cada uno de los dos períodos. Este reporte muestra el desempeño académico obtenido por cada estudiante (bajo, básico, alto o

superior). La información obtenida se manejó según Sabino (1992) “los datos numéricos se procesan agrupándolos en intervalos y se tabulan” (p. 115).

Población

La población objeto de estudio correspondió a 2182 estudiantes de jornada única de la I.E.D. Villas de San Pablo en el año 2020. La I.E.D. Villas de San Pablo es una institución de carácter oficial, con jornada única, ubicada en la zona urbana, barrio Villas de San Pablo, en Barranquilla. Atiende estudiantes (hombres y mujeres) de estratos 1, 2 y 3.

Muestra

Se seleccionó una muestra no probabilística. La muestra fueron los estudiantes de los tres cursos de grado once: 11-01, 11-02 y 11-03, de la I.E.D para el año 2020. La muestra corresponde a 105 estudiantes, los cuales son jóvenes entre 15 y 19 años, de estratos cero (1 estudiante), uno (22 estudiantes), dos (79 estudiantes) y tres (3 estudiantes), con una distribución de género de 61 niñas y 44 niños, en edad promedio de 16 años.

Análisis estadísticos

Los datos en este estudio se calcularon con el coeficiente de correlación de Spearman (ρ) para determinar las relaciones entre las variables estudiadas (desempeño en ciencias naturales, física, química, y TIC; disponibilidad de computador, tablet, celular, WhatsApp; y uso de guías y herramientas como Zoom, Meet, SIAN365). También se presentaron los resultados de encuestas aplicadas.

Resultados

Con el propósito de dar cumplimiento al objetivo planteado en la presente investigación, el cual fue evaluar la efectividad de las herramientas tecnológicas implementadas en relación con el desempeño de los estudiantes de undécimo grado en las áreas de Ciencias Naturales y TIC en la I.E.D. Villas de San Pablo durante el aislamiento preventivo obligatorio por la pandemia del COVID-19; se analizaron los resultados de la encuesta cerrada sobre acceso a conectividad, realizada a la población objeto de estudio, los consolidados académicos de los períodos 1 (presencial) y 2 (virtual) del año 2020 y los resultados de la encuesta cerrada de medición de la percepción de los estudiantes sobre el proceso de aprendizaje a distancia.

Tabla 2.

Acceso a conectividad de estudiantes de grado 11 I.E.D. Villas de San Pablo, 2020

Ítems	Total	
	Sí	No
¿Cuenta con servicio de internet en su lugar de residencia?	55%	45%
¿Cuenta con al menos un computador disponible para uso académico en su lugar de residencia?	32%	68%
¿Cuenta con Tablet disponible para uso académico en su lugar de residencia?	4%	96%
¿Cuenta con un celular en el cual pueda tener acceso a datos de internet (<i>smartphone</i>)?	93%	7%
¿Cuenta con acceso a una cuenta de WhatsApp?	95%	5%

Nota: *elaboración propia*

Acorde a la tabla de los 105 estudiantes analizados, 58 (53%) disponen del servicio de internet en su lugar de residencia; solo el 32% cuenta con un computador para su uso académico en casa, y el 4% (4) tiene Tablet para el desarrollo de sus actividades académicas. Mientras que, sí se dispone de celular y la aplicación de WhatsApp, con un 93% y 95%, respectivamente.

En cuanto a los resultados académicos del grado once en los períodos 1 (presencial) y 2 (virtual), se obtuvo reportes de los desempeños de las áreas Ciencias Naturales y TIC, por curso, los cuales se consolidaron para obtener los datos por grado por período.

Tabla 3.

Reporte de rendimiento académico áreas Ciencias Naturales y TIC grado once, período 1 vs período 2, I.E.D. Villas de San Pablo, 2020

Nombre Asignatura	Desempeño Bajo		Desempeño Básico		Desempeño Alto		Desempeño Superior	
	P 1	P 2	P 1	P 2	P 1	P 2	P 1	P 2
Ciencias Naturales	14%	14%	50%	53%	33%	31%	1%	0%
Física	11%	20%	64%	56%	23%	15%	0%	6%
Química	11%	25%	70%	47%	17%	24%	0%	1%
TIC	13%	17%	71%	48%	15%	28%	0%	5%

Nota: *elaboración propia*

Los datos consignados en la Tabla 3 permitieron realizar un comparativo general del desempeño académico del grado once en los períodos 1 y 2.

Respecto a la encuesta cerrada para medir la percepción sobre el proceso de aprendizaje a distancia durante el año lectivo 2020, en el marco del confinamiento por la pandemia del COVID-19 (ver Anexo 2), las respuestas indicaron que en términos generales los estudiantes estuvieron de acuerdo con el tipo y la cantidad de herramientas tecnológicas por la Institución para garantizar su educación, tal como se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4.

Percepción de los estudiantes sobre las herramientas tecnológicas implementadas.

Ítems	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
Las herramientas tecnológicas implementadas en la Institución fueron efectivas para alcanzar los logros propuestos	16,70%	47,70%	31,30%	2,10%	2,10%
Las herramientas tecnológicas implementadas en la Institución fueron suficientes para alcanzar los logros propuestos	18,80%	47,90%	29,20%	2,10%	2,10%
La cantidad de contenidos de aprendizaje establecidos en cada asignatura era la adecuada para alcanzar los logros propuestos	12,50%	52,10%	29,20%	6,30%	0%

Nota: Elaboración propia

Así, a la pregunta ¿Considera que el tipo de herramientas tecnológicas implementadas en la Institución fueron efectivas para alcanzar los logros propuestos? El 47,9% estuvo de acuerdo y el 16,7% totalmente de acuerdo; y a la pregunta ¿Considera que la cantidad de herramientas tecnológicas utilizadas en la Institución fueron suficientes para alcanzar los logros propuestos? El 18,8% estuvo totalmente de acuerdo y el 47,9% de acuerdo. Sin embargo, el 20,8% estuvo en

desacuerdo sobre el alcance de los aprendizajes esperados en grado 11, el 29,2% ni de acuerdo ni en desacuerdo, y el 6,3% totalmente en desacuerdo.

En cuanto a la cantidad de horas de encuentros sincrónicos semanales, los estudiantes estuvieron de acuerdo en que fue la necesaria para garantizar los aprendizajes (18,8% totalmente de acuerdo y 41,7% de acuerdo), pero la mayoría considera que las horas que se debieron implementar eran entre 1 y 3 (41,7%) y entre 4 y 6 (39,6%), es decir, que las respuestas de estas dos preguntas son un poco ambiguas, ya que la percepción de los jóvenes de este nivel educativo, fue que la cantidad de horas debió ser mucho menor a la establecida en la Institución (se impartían 15 horas semanales de encuentros sincrónicos).

Tabla 5.

Percepción de los estudiantes sobre los encuentros sincrónicos

Ítems	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
La cantidad de horas establecidas para los encuentros sincrónicos diarios era la necesaria para un efectivo aprendizaje a distancia	18,80%	41,70%	25%	10,40%	4,20%
El uso de la herramienta tecnológica WhatsApp permitió una adecuada comunicación con los docentes y compañeros de curso	29,20%	50%	18,80%	2,10%	0%
El acompañamiento docente fue suficiente y de calidad	20,80%	56,30%	22,90%	0%	0%

Nota: Elaboración propia

En la Tabla 5 también se puede evidenciar que el uso de la herramienta tecnológica WhatsApp fue eficaz para permitir el acompañamiento sincrónico docente y la comunicación entre estudiantes. Así mismo, la mayoría de los estudiantes consideran que los profesores brindaron un acompañamiento suficiente y de calidad a través de los diferentes medios establecidos para tal fin (redes sociales, correo electrónico, plataforma SIAN365, Zoom y Meet).

Tabla 6.

Percepción de los estudiantes sobre condiciones de aprendizaje en casa

Preguntas	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
Las herramientas tecnológicas eran adecuadas para el aprendizaje	18,8%	41,7%	18,8%	14,6%	6,3%
Acompañamiento de acudiente en el proceso de aprendizaje	25,0%	54,2%	14,6%	4,2%	2,1%

Nota: Elaboración propia

En general, los estudiantes en grado once consideraron que contaban con herramientas tecnológicas en casa para desarrollar su aprendizaje a distancia, ya que solo el 14,6% estuvo en desacuerdo y el 6,3% totalmente en desacuerdo. A su vez, la mayoría (más del 79%) estuvo totalmente de acuerdo y de acuerdo en que es importante el acompañamiento de los acudientes para llevar a cabo sus procesos de aprendizaje desde sus lugares de residencia.

En la encuesta también se analizó la percepción de los estudiantes sobre la utilidad, facilidad de uso, facilidad de acceso e incidencia en el aprendizaje logrado, de las diferentes

herramientas tecnológicas utilizadas por la Institución para el aprendizaje a distancia (WhatsApp, plataforma SIAN365, Zoom, Meet, correo electrónico, guías de aprendizaje físicas). Los resultados se muestran a continuación:

Tabla 7.

Percepción de los estudiantes sobre la utilidad de las herramientas tecnológicas

Herramienta Tecnológica	Excelente	Muy bueno	Satisfactorio	Regular	Deficiente
WhatsApp	22,9%	16,7%	39,6%	16,7%	4,2%
SIAN365	16,7%	18,8%	27,1%	29,2%	8,3%
Zoom	4,2%	4,2%	37,5%	47,9%	6,3%
Meet	14,6%	14,6%	43,8%	25,0%	2,1%
Correo electrónico	25,0%	12,5%	50,0%	10,4%	2,1%
Guías de aprendizaje (medio físico)	16,7%	20,8%	16,7%	37,5%	8,3%

Nota: Elaboración propia

Según los datos anteriores, se pudo establecer que los estudiantes consideraron que, en general, la utilidad de las herramientas es satisfactorio y regular (36% y 28% respectivamente). La plataforma SIAN365 y las guías de aprendizaje en físico son las que tuvieron la mayor puntuación como deficientes en cuanto a su utilidad, con un 8%, y el correo electrónico es el que presentó un mayor porcentaje de utilidad excelente (25%).

Tabla 8.

Percepción de los estudiantes sobre la facilidad de uso de las herramientas tecnológicas

Herramienta Tecnológica	Excelente	Muy bueno	Satisfactorio	Regular	Deficiente
WhatsApp	25,0%	22,9%	41,7%	8,3%	2,1%
SIAN365	16,7%	20,8%	27,1%	33,3%	2,1%
Zoom	4,2%	14,6%	33,3%	41,7%	6,3%
Meet	14,6%	20,8%	43,8%	18,8%	2,1%
Correo electrónico	22,9%	22,9%	45,8%	4,2%	4,2%
Guías de aprendizaje (medio físico)	10,4%	31,3%	18,8%	33,3%	6,3%

Nota: Elaboración propia

Tabla 9.

Percepción de los estudiantes sobre la facilidad de acceso de las herramientas tecnológicas

Herramienta Tecnológica	Excelente	Muy bueno	Satisfactorio	Regular	Deficiente
WhatsApp	29,2%	12,5%	37,5%	18,8%	2,1%
SIAN365	14,6%	16,7%	37,5%	12,5%	18,8%
Zoom	6,3%	4,2%	35,4%	39,6%	14,6%
Meet	12,5%	8,3%	39,6%	33,3%	6,3%
Correo electrónico	29,2%	14,6%	41,7%	10,4%	4,2%
Guías de aprendizaje (medio físico)	16,7%	18,8%	20,8%	25,0%	18,8%

Nota: Elaboración propia

La herramienta tecnológica correo electrónico fue considerada por los estudiantes como la de mayor facilidad de acceso (85% respondieron excelente, muy bueno y satisfactorio).

WhatsApp también tiene una percepción de excelente facilidad de uso con un 29%. En contraste,

las herramientas consideradas con menor facilidad de uso son la plataforma virtual SIAN365 y Zoom, con un 19% y 15%, respectivamente de calificación deficiente.

Tabla 10.

Percepción de los estudiantes sobre la incidencia en el aprendizaje de las herramientas tecnológicas

Herramienta tecnológica	Excelente	Muy bueno	Satisfactorio	Regular	Deficiente
WhatsApp	19,0%	17,1%	39,0%	18,1%	6,7%
SIAN365	16,2%	19,0%	26,7%	33,3%	4,8%
Zoom	8,6%	10,5%	31,4%	41,0%	8,6%
Meet	14,3%	21,0%	35,2%	26,7%	2,9%
Correo electrónico	22,9%	21,0%	37,1%	16,2%	2,9%
Guías de aprendizaje (medio físico)	21,0%	21,0%	16,2%	22,9%	19,0%

Nota: Elaboración propia

Los estudiantes consideraron que la herramienta con mayor incidencia en el aprendizaje fue el correo electrónico, con un 81% de respuestas entre excelente, muy bueno y satisfactorio, seguido del WhatsApp, con un 75%. La herramienta con una menor incidencia fueron las guías de aprendizaje en físico, la cual obtuvo un 19% de respuestas en deficiente. Lo anterior debido a que, con el solo uso de las guías físicas, el estudiante no encontraba una retroalimentación o verificación de sus aprendizajes por parte del docente, por lo que éste se podía llegar a sentir solo en su proceso académico.

En la siguiente tabla se presentan las correlaciones entre las variables a partir de los análisis realizados empleando el estadístico Rho de Spearman.

Tabla 11.

Correlaciones entre variables del estudio

	Curso del Estudiante	Desempeño en Ciencias Naturales	Desempeño en Física	Desempeño en Química	Desempeño en TIC	Dispone del servicio de Internet	Tiene computador	Utiliza celular	Utiliza whatsapp	Incide en el aprendizaje el whatsapp	Incide en el aprendizaje el uso del SIAN 365	Incide en el aprendizaje el uso del Zoom	Incide en el aprendizaje el uso de Meet	Incide en el aprendizaje el uso de Guías
Curso del Estudiante	1,000	,217*	,437**	,212*	,418**	,339**	-,016	-,005	-,004	,048	,297**	,193*	,463**	-,157
Desempeño en Ciencias Naturales	,217*	1,000	,496**	,597**	,509**	-,219*	-,396**	,097	,048	-,079	,485**	,351**	,518**	-,347**
Desempeño en Física	,437**	,496**	1,000	,623**	,687**	-,019	-,080	,123	,090	-,107	,363**	,235*	,476**	-,206*
Desempeño en Química	,212*	,597**	,623**	1,000	,529**	-,174	-,195*	,091	,044	-,033	,486**	,304**	,476**	-,150
Desempeño en TIC	,418**	,509**	,687**	,529**	1,000	,004	-,150	,021	,070	-,045	,361**	,234*	,463**	-,281**
Dispone del servicio de Internet	,339**	-,219*	-,019	-,174	,004	1,000	,459**	,067	,069	,242*	-,290**	-,415**	-,309**	,550**
Tiene computador	-,016	-,396**	-,080	-,195*	-,150	,459**	1,000	,022	-,036	,343**	-,401**	-,631**	-,474**	,599**
Utiliza tablet	,064	-,207*	-,122	-,139	-,001	,079	,181	-,346**	-,189	-,042	-,155	-,111	-,143	,077
Utiliza celular	-,005	,097	,123	,091	,021	,067	,022	1,000	,837**	-,009	,016	,027	,137	,127
Utiliza whatsapp	-,004	,048	,090	,044	,070	,069	-,036	,837**	1,000	-,067	-,002	,040	,096	,057

Incide en el aprendizaje el whatsapp	,048	-,079	-,107	-,033	-,045	,242*	,343**	-,009	-,067	1,000	,056	-,164	-,168	,291**
Incide en el aprendizaje el uso del SIAN 365	,297**	,485**	,363**	,486**	,361**	-,290**	-,401**	,016	-,002	,056	1,000	,504**	,564**	-,392**
Incide en el aprendizaje el uso del Zoom	,193*	,351**	,235*	,304**	,234*	-,415**	-,631**	,027	,040	-,164	,504**	1,000	,483**	-,585**
Incide en el aprendizaje el uso de Meet	,463**	,518**	,476**	,476**	,463**	-,309**	-,474**	,137	,096	-,168	,564**	,483**	1,000	-,586**
Incide en el aprendizaje el uso de Guías	-,157	-,347**	-,206*	-,150	-,281**	,550**	,599**	,127	,057	,291**	-,392**	-,585**	-,586**	1,000

*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

La tabla de correlación general evidencia relaciones entre variables, entre ellas, la del Curso del estudiante que presenta resultados positivos en los desempeños obtenidos en las asignaturas de Física con valor 0.437 y en el área de TIC en 0.418 como también con la variable uso del servicio de internet presentando relaciones de 0.339, y correlaciones con el uso de las herramientas SIAN 365 (0.297) y MEET (0.463) sin embargo, mucho mejor con la segunda al punto de casi duplicarla. El curso está incidiendo positivamente en las correlaciones, aunque no tan alta porque no alcanza el 0.5 pero al menos a nivel de significancia con el 99% logra incidir en el desempeño en la asignatura de Física y en el área de TIC, y con el uso del MEET.

La relación que existe en el desempeño en Ciencias Naturales con Física la relación es positiva también con el 99% de significancia y tiene un valor de 0.496, en Química es mucho más alta con 0.597 y en el área de TIC incide bastante bien porque tiene un coeficiente de correlación de 0.509. El uso del SIAN 365 no es tan significativo, pero está mostrando un valor de 0.485 de correlación, el Zoom es el más bajo con 0.351 y en relación con el uso del MEET se muestra como la mejor herramienta al presentar una correlación bastante fuerte de 0.518 pero aparece un valor negativo en el uso de las guías, la cual se ubica de manera negativa y muestra una relación de -0.347. La relación en Ciencias Naturales es bastante buena con las asignaturas Química, y Física y el uso del Meet.

En cuanto al desempeño en la asignatura de Física, el curso del estudiante incide y tiene un valor de 0.437, lo mismo se relaciona con Ciencias Naturales (0.496) con Química es bastante fuerte, ya se había mencionado anteriormente, mostrando una relación de 0.623 y también lo es con el área de TIC con un valor en su coeficiente de correlación de 0.687 y sin embargo el uso del SIAN 365 y del Meet pese a ser significativos no son tan altos encontrándose, en 0.363 y 0.476 respectivamente, en estas relaciones el Meet tiene mejores relaciones en su coeficiente. Los

resultados muestran que el Meet favorece una mejor y directa interacción entre docentes y estudiantes, permitiendo al docente responder con más eficacia las inquietudes que puedan surgir en el desarrollo de las actividades de las guías.

Acorde a los resultados, un buen desempeño en la asignatura de Química implica uno bueno en la de Física, se encontró una correlación importante entre estas asignaturas de 0.623 y también se presenta una relación positiva con el área de TIC con 0.529; lo mismo ocurre con la herramienta SIAN365 mostrando un coeficiente de correlación de 0.486, con Meet de 0.476 y con un valor menor para Zoom de 0.304. En el estudio se evidencia que la herramienta SIAN365 es más eficaz con respecto al desempeño que logran los estudiantes en la asignatura de Química.

Referente al desempeño en el área de TIC, se corroboran correlaciones mencionadas antes. Presenta correlaciones con el curso al que pertenece el estudiante con 0.418, en Ciencias Naturales con 0.509, lo mismo ocurre con el desempeño en Física donde la correlación es más alta en el coeficiente con 0.687, en Química un poco menos, pero igual se evidencia una correlación buena con 0.529. La herramienta SIAN365 aunque interviene, el coeficiente de correlación es más bajo (0.361) comparado con Meet (0.463), este último muestra más significancia. Se encuentra la misma situación de la muy baja incidencia del uso de las guías (-0.281) en el aprendizaje, no está influyendo en el desempeño en el área de TIC.

Otras variables como el disponer del servicio de internet tiene un coeficiente de correlación bajo con respecto al curso del estudiante con 0.339, indicando esto que puede estar influyendo en el aprendizaje de los estudiantes, pero no es tan fuerte. Con relación al uso del computador la correlación es positiva y bastante alta con 0.459 dado que uno implica al otro, sin embargo, el uso del servicio de internet no es positivo frente al uso de las herramientas SIAN 365 (-0.290), Zoom (-0.415) y Meet (-0.309) sin embargo, con relación al uso de las Guías se encuentra un coeficiente

de correlación bastante alto y positivo (0.550) esto podría significar que en su momento el estudiante está recurriendo para la resolución de las mismas al servicio de internet.

Respecto a la variable “tiene computador” se evidencia que no tiene incidencia en el desempeño en Ciencias Naturales, Física y Química como tampoco en el área de TIC, los coeficientes de correlación son negativos y bastantes bajos: -0.396, -0.080, -0.195, y -0.150 respectivamente; si se relaciona con el disponer del servicio de internet, con una correlación cercana al 0.50, se encuentra el efecto esperado.

Esta variable, uso del computador, con el WhatsApp presenta una correlación positiva de 0.343 en el coeficiente de correlación, mostrando que esta aplicación pese a no ser un medio de comunicación importante en el proceso de aprendizaje de estos estudiantes, si ejerce un valor positivo en relación con el trabajo con el computador, posiblemente podría ser que dado a su uso informal no tiene más peso, pero está contribuyendo al proceso de aprendizaje. No se presentaron relaciones interesantes con las herramientas SIAN 365 (-0.01), Zoom (-0.631) y Meet (-4.74), los valores de las correlaciones son muy bajos, negativos y el efecto de estas no corresponde con los esperados en el aprendizaje con las herramientas. Por otra parte, la variable “tiene computador” correlaciona positiva y relativamente fuerte con el uso de las guías al 0.599; el uso del computador más el servicio de internet facilitan el proceso de aprendizaje de los estudiantes mediante la resolución de las guías porque le permiten al estudiante complementar información que está disponible en la red.

Para la variable “uso de la Tablet” el coeficiente correlación únicamente es negativo con el uso del celular en -0.346, lo que indica que estas herramientas tecnológicas no son determinantes en el proceso de aprendizaje de los estudiantes a diferencia del computador que presenta mejores relaciones. La variable “utiliza celular” se encuentra que correlaciona fuertemente con el uso del

WhatsApp (0.837) y esto está indicando que realmente el uso del celular facilita mucho más el proceso de comunicación de los estudiantes con relación al proceso de aprendizaje que realizan. En cuanto al uso de las herramientas, el SIAN 365 presenta una correlación con el desempeño en Ciencias Naturales (0.485) y Química (0.486) y mucho más positiva con las herramientas Zoom (0.504) y Meet (0.564), sin embargo, se presenta una relación negativa con las guías (-0.392). El uso del Zoom, al igual que SIAN 365, presenta correlaciones positivas pero bajas con los desempeños en Ciencias Naturales (0.351) y Química (0.304), frente al contar con un computador la correlación es muy baja (-0.631) lo que puede estar indicando que el acceso a esta herramienta se hace por otros medios distintos al computador, y con las herramientas se presentan relaciones buenas de 0.504 con SIAN 365 y de 0.483 con Meet, y definitivamente con este medio y las guías (-0.585) no se favorece el desarrollo del aprendizaje de los estudiantes.

El uso del Meet presenta correlaciones positivas con el curso del estudiante (0.463) y con el desempeño en las asignaturas siendo más significativo con Ciencias Naturales (0.518) que con Química y Física con las que se correlaciona con 0.476 y el área de TIC con relaciones de 0.463. Se indican correlaciones negativas con el tener computador (-0.474) y disponer del servicio de internet (-0.309), lo que muestra que los estudiantes que no cuentan con estos recursos se les dificulta acceder a la aplicación Meet. En tanto que con SIAN 365 presenta una correlación positiva muy buena con 0.564 en cambio que con Zoom es de 0,483. Y el Meet definitivamente no correlaciona con el uso de las guías (-,586). Referente a la variable “Uso de guías” presentan mejores correlaciones con disponer del servicio de internet (0.550) y usar el computador (0.599) indicando que estas son desarrolladas por el estudiante apoyándose de la información que ofrece la red.

Discusión

Después de realizar el análisis de los resultados de la investigación cuyo objetivo fue evaluar la efectividad de las herramientas tecnológicas implementadas en relación con el desempeño de los estudiantes de undécimo grado en las áreas de Ciencias Naturales y TIC de la Institución Educativa Distrital Villas de San Pablo durante el aislamiento preventivo obligatorio por la pandemia del COVID-19, se centró la discusión en aquellos aspectos más relevantes de los resultados obtenidos, a la luz de las teorías planteadas en el marco teórico. Cabe la pena resaltar que dichos resultados se obtuvieron de una muestra por conveniencia para efectos de esta investigación y por tanto no es necesariamente representativa.

Según Solovieva y Quintanar (2020) “la ausencia de las clases presenciales afecta a los niños, porque impide la convivencia con sus pares y sus maestros” (p. 6) lo cual se pudo evidenciar durante el desarrollo de la educación a distancia en la Institución, con un notable desinterés hacia el estudio por parte de los estudiantes, quienes debido a las condiciones en casa (que no siempre fueron las mejores para aprender), mostraron un incremento en la cantidad de estudiantes con desempeño bajo en el segundo período (virtual) comparada con el primer período académico que fue presencial. Según la encuesta aplicada, solo el 60% consideró que las herramientas tecnológicas con las que contaba en casa eran adecuadas para un efectivo aprendizaje a distancia.

De igual manera, teniendo en cuenta los consolidados académicos de las áreas Ciencias Naturales y TIC, el desempeño académico bajo aumentó en un 7% en esas áreas. Esto demuestra que, a pesar de las herramientas tecnológicas implementadas por la Institución para el desarrollo de los procesos de aprendizaje, el cambio inesperado de metodología afectó el desempeño académico de los estudiantes en grado once, tal como afirman Gewerc y Álvarez (2009), las

nuevas tecnologías llegaron a la escuela sin disponer de un proyecto o planificación que implicarán algún tipo de ajustes a las prácticas didácticas tradicionales y sin el apoyo formativo necesario para dicha adaptación.

También se pudo observar que, aunque la Institución dispuso de horarios diarios para encuentros sincrónicos por cada asignatura, éstos no eran aprovechados por los estudiantes, ya sea porque no contaban con una conexión a internet estable o simplemente porque preferían aprovechar ese tiempo para adelantar sus trabajos académicos. Según su percepción, el 60,5% estuvo de acuerdo con la cantidad de horas establecidas para encuentros sincrónicos (15 horas semanales, 3 horas diarias, una hora para cada asignatura), pero a su vez respondieron que la cantidad ideal hubiese sido entre 1 y 3 horas (23%) y entre 4 y 6 horas (21%). Igualmente, la participación de estudiantes en encuentros sincrónicos por asignatura era en promedio de tan solo el 15%.

Es importante destacar el cambio que sufrió el rol docente en la Institución en esta modalidad de educación a distancia, en la cual dejó de tener el papel protagónico y de solo transmisor del conocimiento, para ejercer una función de motivador, orientador, guía, entre muchos otros. Tal como plantea García (2020) “son múltiples los roles a desempeñar por el educador en la modalidad Educación a Distancia, o Educación desde el Hogar, lo que supone una amplia formación y actualización ante los constantes cambios y obsolescencia de la información” (p. 312). En ese sentido, es fundamental el acompañamiento que ellos puedan brindar a los estudiantes, más allá de una simple relación enmarcada en lo académico, el profesor se convierte en pieza fundamental que inspira y promueve el desarrollo del estudiante. En el grado once, el 77% de los estudiantes coincidió en que el acompañamiento docente fue suficiente y de calidad,

durante el aprendizaje a distancia, lo cual es una buena percepción de la labor y esfuerzo realizado por los profesores, quienes también debieron ajustarse a esta nueva realidad.

Del mismo modo, con la educación en casa, tomó mucha más fuerza el acompañamiento de los acudientes y/o cuidadores, quienes son los que asisten y viven de cerca el proceso de aprendizaje de sus acudidos. Los estudiantes de grado once coincidieron en este aspecto, ya que el 79,2% consideró importante el acompañamiento de su acudiente en el proceso de aprendizaje a distancia, a pesar de ser “estudiantes grandes”. Por ello, “es necesario educar a los adultos en el uso de las TIC para lograr una comunicación asertiva con sus hijos, utilizando todas las herramientas que les ofrece el ámbito digital” (Condeza et. al, 2019, p. 12), debido a que en las actuales circunstancias la educación está mediada por herramientas tecnológicas.

“Ante la situación de la pandemia, las organizaciones educativas a nivel mundial encuentran una alternativa en la educación mediada por las tecnologías, sin embargo, en algunas de estas instituciones esta modalidad se encuentra incipiente y poco desarrollada” (Monasterio y Briceño, 2020, p. 142), como es el caso de la institución educativa objeto de estudio. Según los resultados obtenidos, el 64,4% de los estudiantes de grado once consideró que las herramientas tecnológicas implementadas en la Institución para el aprendizaje a distancia, como la plataforma SIAN365, WhatsApp, correo electrónico, Meet, Zoom y guías físicas, fueron efectivas para alcanzar los logros propuestos, pero solo el 44% de la muestra encuestada consideró que alcanzó los aprendizajes esperados para ese grado. Lo anterior, se debe a que la comunidad educativa no estaba preparada para un cambio tan drástico en la modalidad de aprendizaje, los estudiantes no esperaban pasar de las aulas presenciales a las “clases virtuales”, a lo cual se suma que éstos no cuentan con unos buenos hábitos de estudio, y carecen, en su mayoría, de competencias como la autorregulación, la gestión del tiempo y el aprendizaje autónomo.

Como se ha planteado anteriormente, en la Institución se desarrolló el aprendizaje a distancia y virtual, a través del uso de herramientas tecnológicas como WhatsApp, plataforma SIAN365, Meet, Zoom, correo electrónico y guías físicas. Si bien estas herramientas no son pedagógicas per se, se adaptaron como tal, ya que eran las que permitían la comunicación entre docentes y estudiantes, y a su vez, eran los medios establecidos para que los alumnos plantearan dudas sobre los contenidos de aprendizaje a sus profesores, y para que éstos respondieran e hicieran la retroalimentación del desarrollo de las actividades, por medio de encuentros sincrónicos y asincrónicos programados. Por esta razón, se evaluó la efectividad de dichas herramientas en el proceso académico, a través de una encuesta de percepción aplicada a los estudiantes.

A partir de los resultados analizados se afirma que el proceso exitoso del aprendizaje logrado por los estudiantes se relaciona con el curso, el desempeño en las asignaturas de Ciencias Naturales y Química, en tanto que los recursos que se muestran como importantes porque están siendo empleados por los estudiantes para lograr su aprendizaje son la disponibilidad de los servicios de internet, el uso del computador y del WhatsApp, y de alguna forma las herramientas comunicacionales tienen un comportamiento muy variable pero posiblemente podría pensarse en el Meet como la mejor, según el estudio. Vale la pena considerar a futuro y con mayor profundidad cómo el SIAN365, Meet y Zoom pueden tener mejores correlaciones con el uso de las Guías e indagar las diversas situaciones que experimentaron los estudiantes en su proceso de aprendizaje que incidieron en que esto no fuera así.

Conclusiones

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar la efectividad de las herramientas tecnológicas implementadas en relación con el desempeño de los estudiantes de undécimo grado en las áreas de Ciencias Naturales y TIC de la Institución Educativa Distrital Villas de San Pablo durante el aislamiento preventivo obligatorio por la pandemia del COVID-19.

Se determinó, que los estudiantes encuestados estuvieron de acuerdo con el tipo y la cantidad de herramientas tecnológicas implementadas por la Institución para garantizar su educación y que la cantidad de horas de encuentros sincrónicos debió ser mucho menor a la establecida. También se puso de manifiesto la importancia del acompañamiento docente, al estar totalmente de acuerdo y de acuerdo en un 86%, y el acompañamiento de los acudientes, aún en estudiantes de último grado escolar, ya que ellos mismos consideraron en un 79% estar totalmente de acuerdo y de acuerdo en la importancia del apoyo de éstos en el proceso de aprendizaje a distancia.

Los resultados encontrados evidenciaron que el proceso exitoso del aprendizaje logrado por los estudiantes se relaciona con el curso, el desempeño en las asignaturas de Ciencias Naturales y Química, y los recursos más importantes empleados por los estudiantes para lograr su aprendizaje fueron tener disponible los servicios de internet, el uso del computador y del WhatsApp. Y de las herramientas más efectivas se considera el Meet como la mejor; se recomienda a futuro estudiar los factores o las diversas situaciones que experimentaron los estudiantes en su proceso de aprendizaje en diversos ambientes en el contexto de la pandemia.

Referencias bibliográficas

- Area, M., Hernandez, R. y Sosa, J. (2016). *Modelos de integración didáctica de las TIC en el aula*. Comunicar, (24), 79-87.
- Arévalo, M., Gamboa, A. y Hernández, C. (2016). *Políticas y programas del sistema educativo colombiano como marco para la articulación de las TIC*. Aletheia, 8(1), 12-31.
<https://aletheia.cinde.org.co/index.php/ALETHEIA/article/view/302>
- Cáceres, K. (2020). *Educación virtual: Creando espacios afectivos, de convivencia y aprendizaje en tiempos de COVID-19*. CienciAméRica, (2), 38-44.
- Chacón, M. (15 de abril de 2020). *Colegios y padres de familia enfrentados por clases virtuales*. El Tiempo. <https://www.eltiempo.com/vida/educacion/colegios-y-padres-de-familia-enfrentados-por-clases-virtuales-484434>
- Chaves, A. (2017). *La educación a distancia como respuesta a las necesidades educativas del siglo XXI*. Academia y Virtualidad, (10)1, 23-41.
- Chávez, J., Del Toro, M. y López, O. (2017) *Blog, correo electrónico y foros temáticos: Su uso, dominio y actitud en estudiantes de educación medio superior de México*. Hamut´ay, 4(2), 45-54. <http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v4i2.1471>
- Cisneros, P. (2015). *Herramientas tecnológicas de apoyo al aula virtual para el proceso formativo en asignaturas teórico – prácticas*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Cordoba]. Virtualidad, educación y ciencia.
<https://revistas.unc.edu.ar/index.php/vesc/article/view/14797>

Cloud Technology Center. (16 de mayo de 2020). *Plataforma SIAN365*.

<https://cloudtechnologys.co/>

Condeza, R., Herrada, N. y Barros, C. (2019). *Nuevos roles parentales de mediación:*

percepciones de los padres sobre la relación de sus hijos con múltiples pantallas. El

Profesional de La Información, 28(4), 1–15.

<https://revista.profesionaldelainformacion.com/index.php/EPI/article/view/epi.2019.jul.0>

[2](#)

Díaz, E. (2020). *Continuidad con los procesos pedagógicos de los estudiantes durante la*

pandemia ocasionada por el COVID-19. Repertorio De Medicina Y Cirugía, 29(1), 108-

112. <https://revistas.fucsalud.edu.co/index.php/repertorio/article/view/1128>

Díaz, E. y Rosa, C. (2020). *Educación en tiempos de pandemia*. [Tesis de maestro, Universidad de

la Laguna]. Repositorio institucional ULL. <https://riull.ull.es/xmlui/handle/915/21379>

Domínguez, G., Jaén, A. y Ceballos, M. (2017). *Educación la virtualidad*. Pixel-Bit. (50), 187-199.

<https://recyt.fecyt.es/index.php/pixel/article/view/61756>

Edel, R. (2003). *El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo*. REICE.

Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, 1(2).

<https://revistas.uam.es/reice/article/view/5354>

Fernández, M., Gewerc, A. y Álvarez, Q. (2009). *Proyectos de innovación curricular mediados*

por TIC: Un estudio de caso. Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa -

RELATEC, 8(1), 65-81 <https://relatec.unex.es/article/view/481>

Flores, L. y Meléndez, C. (2017). *Variación de la autonomía en el aprendizaje, en función de la gestión del conocimiento, para disminuir en los alumnos los efectos del aislamiento.*

Revista de Educación a Distancia (RED), 17(54), 1-15.

<https://revistas.um.es/red/article/view/298871>

García, M. (2020). *La docencia desde el hogar. Una alternativa necesaria en tiempos del Covid*

19. Polo del Conocimiento, 5(4), 304-324.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7398376>

Hernández, A. (2020). *COVID-19: el efecto en la gestión educativa.* Revista Latinoamericana De

Investigación Social, 3(1), 37-41.

<http://revistasinvestigacion.lasalle.mx/index.php/relais/article/view/2640>

Hernández, C. y Vallejo, F. (2017). *Acompañamiento tutorial en la Universidad de Antioquia.*

Revista Virtual Universidad Católica del Norte, (52), 3-22.

<https://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/941>

Hernández, R. (2014). *Metodología de la Investigación.* McGraw Hill.

Jaramillo, L. y Simbaña, V. (2014). *La metacognición y su aplicación en herramientas virtuales*

desde la práctica docente. Sophia, (16), 299-313.

<https://sophia.ups.edu.ec/index.php/sophia/article/view/16.2014.13>

La Madriz, J. (2016). *Factores que promueven la deserción del aula virtual.* Orbis. 12(35), 18-

40. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7160930>

- Lantarón, B. (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>
- Lengua, C. (2016). *Realidades y usos de las tecnologías de la información y comunicación en las instituciones educativas del municipio de Sincelejo*. Tecné, Episteme y Didaxis: TED, (39), 103-120. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-38142016000100006&lng=es&tlng=es.
- Martínez, F. y González, J. (2017). *Una propuesta metodológica en la adecuación de aulas virtuales de aprendizaje para las facultades de ingeniería*. Espacios, 38(55).
<https://www.revistaespacios.com/a17v38n55/a17v38n55p06.pdf>
- Materola, C. Pineda, B y Vial, M. (2007). *Cómo presentar los resultados de una investigación científica*. Revista Chilena de Cirugía, 59(2), 156-160.
<https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchcir/v59n2/art14.pdf>
- Mendiola, S. y Van Der Goes, I. (2021). *Zoom y la educación en ciencias de la salud: ¿medio o mensaje?* Investigación en Educación Médica, 10(38), 76-88.
<http://riem.facmed.unam.mx:90/ojs/index.php/riem/article/view/688>
- Ministerio de Educación Nacional - MEN (2020). Lineamientos para la prestación del servicio de educación en casa y en presencialidad bajo el esquema de alternancia y la implementación de prácticas de bioseguridad en la comunidad educativa.
https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-399094_recurso_1.pdf
- Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia (2020). Resolución 385 de 2020 por la cual se declara la emergencia sanitaria por causa del coronavirus COVID-19 y se adoptan

medidas para hacer frente al virus. Bogotá: Ministerio de Salud y Protección Social.

https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-394508_recurso_1.pdf

Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones – MinTIC. (2020). Informe de conectividad del primer trimestre del 2020. <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/MinTIC-en-los-medios/151654:Como-esta-el-pais-en-conexiones-de-internet>

Monasterio, D., y Briceño, M. (2020). *Educación mediada por las Tecnologías: Un desafío ante la coyuntura del Covid-19*. Observador Del Conocimiento, 5(1), 136-148.

<https://pesquisa.bvsalud.org/controlecancer/resource/pt/biblio-1119200?src=similardocs>

Moreno, G. (2014). *Formación inicial de docentes a distancia dentro del campo de la educación en Colombia*. Actualidades Investigativas en Educación, 14(2), 1-18.

<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/aie/article/view/14834>

Nemecio, J. (2020). *Determinaciones socioambientales del COVID-19 y vulnerabilidad económica, espacial y sanitario-institucional*. Revista de ciencias sociales, 26(2), 21-26.

<https://doi.org/10.31876/rsc.v26i2.32419>

Ordóñez, P. (2015). *Diagnóstico de la enseñanza de la estadística utilizando el método del aprendizaje autónomo y significativo*. Logos, Ciencia y Tecnología, 6(2), 218-226.

<https://doi.org/10.22335/rlct.v6i2.101>

Perea, G., Estrada, B. y Campos, M. (2013). *El blog y wiki como herramienta docente para el trabajo colaborativo, el aprendizaje autónomo, activo y reflexivo*. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo (RIDE), 3(6), 98-109.

- Pinos, P., García, D., Erazo, J., y Narváez, C. (2020). Las TIC como mediadoras en el proceso enseñanza – aprendizaje durante la pandemia del COVID-19. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5(1), 121-142. doi: <http://dx.doi.org/10.35381/r.k.v5i1.772>
- Pulido, J. (2017). *Actitud hacia la educación virtual de los alumnos de postgrado de la UPEL*. Razón y Palabra, 21(3_98), 606-623.
<https://revistarazonypalabra.org/index.php/ryp/article/view/890>
- Ramírez, M. (2015). *Una experiencia concreta de TIC en las aulas*. Razón y Palabra, 19(92), 1-5.
- Ribot, V., Chang, N., y González, A. (2020). *Efectos de la COVID-19 en la salud mental de la población*. Revista Habanera de Ciencias Médicas, 19(Supl. 1).
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2020000400008&lng=es&tlng=es.
- Ricardo, C., Borjas, M., Velásquez, I., Colmenares, J., y Serje, A. (2013). *Caracterización de la integración de las TIC en los currículos escolares de instituciones educativas en Barranquilla*. Zona Próxima, (18), 32-45.
<https://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/zona/article/view/4475>
- Rizales, M., Gómez, C., y Hernández, C. (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 Matemático, 10(2), 35-46.
<https://revistas.ufps.edu.co/index.php/ecomatematico/article/download/2591/2682>

- Ruiz, M., y Aguirre, G. (2013). *Quehacer docente, TIC y educación virtual o a distancia*. Apertura, 5(2), 108-123.
<http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/412>
- Sabino, C. (1992). *El proceso de investigación*. Ed. Panapo
- Salas, R., Iannacone, J., Guillén, A., Tantaléan, J., Alvariño, L., Castañeda, L., y De León, C. (2020). *Coronavirus covid-19: conociendo al causante de la pandemia*. The Biologist, 18(1). <http://revistas.unfv.edu.pe/index.php/rtb/article/view/442>
- Shafaq, S., Ali, A., Memon, F., Ahmad, A. y Soomro, A. Online learning during the COVID-19 pandemic: Applying the self-determination theory in the 'new normal'. Revista de Psicodidáctica (English ed.), 26(2), 168-177. doi:
<https://doi.org/10.1016/j.psicod.2020.12.004>
- Silva, J. (2017). *Un modelo pedagógico virtual centrado en las E-actividades*. Revista de Educación a Distancia (RED), 17(53), 1-20.
<https://revistas.um.es/red/article/view/290021>
- Solovieva, Y., y Quintanar, L. (2020) *Efectos del confinamiento por la pandemia COVID-2020 sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje en los niveles básico y medio en el Estado de Puebla*. http://www.concytep.gob.mx/wp-content/uploads/2020/05/efectos_del_confinamiento_por_la_pandemia.pdf
- Suárez, C. (2013). *La dimensión pedagógica de la virtualidad*. @TIC, (11), 18-20.
- Trilla, A. (2020). *Un mundo, una salud: la epidemia por el nuevo coronavirus COVID-19*. Medicina Clínica, 154(5), 175-177.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7094554/>

Trujillo, F., y Bermúdez, J. (2017). *Clima escolar y rendimiento académico en estudiantes de preparatoria*. Daena: International Journal of Good Conscience, 12(2), 31-44.

[http://www.spentamexico.org/v12-n2/A2.12\(2\)31-44.pdf](http://www.spentamexico.org/v12-n2/A2.12(2)31-44.pdf)

UNESCO. (2016). *Educación 2030: Declaración de Incheon y Marco de Acción para la realización del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4: Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos*.

UNESDOC: Biblioteca digital. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245656_spa

Villafuerte, J., Bello, J., Pantaleón, Y. y Bermello, J. (2020). *Rol de los docentes ante la crisis del COVID-19, una mirada desde el enfoque humano*. Formación y Calidad Educativa,

8(1), 134-150. <http://www.refcale.ulead.edu.ec/index.php/refcale/article/view/3214>

Villas de San Pablo. (18 mayo de 2020).. <https://www.fundacionsantodomingo.org/desarrollo-territorial/villas-de-san-pablo/>

Zamora, G. (2020). *Problemas del aprendizaje y su influencia en el rendimiento académico de un estudiante de EGB en tiempos de pandemia*. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Babahoyo]. Repositorio UTB. <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/9035>

Anexo 1. Instrumento de recolección de la información # 1

Para el desarrollo del proyecto de investigación se diseñó el siguiente instrumento de recolección de la información: encuesta cerrada, el cual se aplicó a través de la aplicación WhatsApp.

Encuesta cerrada para estudiantes

Apreciado estudiante: agradecemos su amabilidad al responder objetivamente el siguiente cuestionario, cuyo objetivo es conocer sus condiciones de conectividad para el trabajo académico en casa.

1. ¿Cuenta con servicio de internet en su lugar de residencia?

Sí () No ()

2. ¿Cuenta con al menos un computador disponible para uso académico en su lugar de residencia?

Sí () No ()

3. ¿Cuenta con Tablet disponible para uso académico en su lugar de residencia?

Sí () No ()

4. ¿Cuenta con un celular en el cual pueda tener acceso a datos de internet (*smartphone*)?

Sí () No ()

5. ¿Cuenta con acceso a una cuenta de WhatsApp?

Sí () No ()

Anexo 2. Instrumento de recolección de la información # 2

Para el desarrollo del proyecto de investigación se diseñó el siguiente instrumento de recolección de la información: encuesta cerrada, la cual se aplicó a través de Google Docs.

Encuesta cerrada

Apreciado estudiante: agradecemos su amabilidad al responder objetivamente el siguiente cuestionario, cuyo objetivo es conocer su percepción sobre el proceso de aprendizaje a distancia durante el año lectivo 2020, en el marco del confinamiento por la pandemia del COVID-19.

Marque con X la opción con la que se identifique.

1. ¿Considera que en este año 2020 alcanzó los aprendizajes esperados en grado 11?

Totalmente de acuerdo		De acuerdo		Ni de acuerdo ni en desacuerdo		En desacuerdo		Totalmente en desacuerdo	
-----------------------	--	------------	--	--------------------------------	--	---------------	--	--------------------------	--

2. ¿Considera que el tipo de herramientas tecnológicas implementadas en la Institución fueron efectivas para alcanzar los logros propuestos?

Totalmente de acuerdo		De acuerdo		Ni de acuerdo ni en desacuerdo		En desacuerdo		Totalmente en desacuerdo	
-----------------------	--	------------	--	--------------------------------	--	---------------	--	--------------------------	--

3. ¿Considera que la cantidad de herramientas tecnológicas implementadas en la institución fueron suficientes para alcanzar los logros propuestos?

Totalmente de acuerdo		De acuerdo		Ni de acuerdo ni en desacuerdo		En desacuerdo		Totalmente en desacuerdo	
-----------------------	--	------------	--	--------------------------------	--	---------------	--	--------------------------	--

4. ¿Las herramientas tecnológicas con las que usted contaba en casa eran adecuadas para un efectivo aprendizaje a distancia?

Totalmente de acuerdo		De acuerdo		Ni de acuerdo ni en desacuerdo		En desacuerdo		Totalmente en desacuerdo	
-----------------------	--	------------	--	--------------------------------	--	---------------	--	--------------------------	--

5. ¿El uso de la herramienta tecnológica WhatsApp le permitió una adecuada comunicación con sus docentes y compañeros de curso durante el aprendizaje a distancia?

Totalmente de acuerdo		De acuerdo		Ni de acuerdo ni en desacuerdo		En desacuerdo		Totalmente en desacuerdo	
-----------------------	--	------------	--	--------------------------------	--	---------------	--	--------------------------	--

6. ¿Considera que la cantidad de horas establecidas para los encuentros sincrónicos *diarios* era la necesaria para un efectivo aprendizaje a distancia?

Totalmente de acuerdo		De acuerdo		Ni de acuerdo ni en desacuerdo		En desacuerdo		Totalmente en desacuerdo	
-----------------------	--	------------	--	--------------------------------	--	---------------	--	--------------------------	--

7. ¿Cuántas horas de encuentros sincrónicos *semanales* considera usted que se debieron implementar para grado 11 durante el aprendizaje a distancia?

1 y 3 horas		4 y 6 horas		7 y 9 horas		10 y 15 horas	
-------------	--	-------------	--	-------------	--	---------------	--

8. ¿Considera que la cantidad de contenidos de aprendizaje establecidos en cada asignatura era la adecuada para alcanzar los logros propuestos?

Totalmente de acuerdo		De acuerdo		Ni de acuerdo ni en desacuerdo		En desacuerdo		Totalmente en desacuerdo	
-----------------------	--	------------	--	--------------------------------	--	---------------	--	--------------------------	--

9. ¿Considera que el acompañamiento docente fue suficiente y de calidad, durante el aprendizaje a distancia?

Totalmente de acuerdo		De acuerdo		Ni de acuerdo ni en desacuerdo		En desacuerdo		Totalmente en desacuerdo	
-----------------------	--	------------	--	--------------------------------	--	---------------	--	--------------------------	--

10. ¿Considera importante el acompañamiento de su acudiente en el proceso de aprendizaje a distancia?

Totalmente de acuerdo		De acuerdo		Ni de acuerdo ni en desacuerdo		En desacuerdo		Totalmente en desacuerdo	
-----------------------	--	------------	--	--------------------------------	--	---------------	--	--------------------------	--

11. Valore la utilidad de las siguientes herramientas tecnológicas utilizadas para el aprendizaje a distancia en la Institución:

Herramienta tecnológica	Deficiente	Regular	Satisfactorio	Muy bueno	Excelente
WhatsApp					
SIAN365					
Zoom					
Meet					
Correo electrónico					
Guías de aprendizaje (medio físico)					

12. Valore la facilidad de uso de las siguientes herramientas tecnológicas utilizadas para el aprendizaje a distancia en la Institución:

Herramienta tecnológica	Deficiente	Regular	Satisfactorio	Muy bueno	Excelente
WhatsApp					
SIAN365					
Zoom					
Meet					
Correo electrónico					
Guías de aprendizaje (medio físico)					

13. Valore cómo fue su facilidad de acceso (conectividad) a las siguientes herramientas tecnológicas utilizadas para el aprendizaje a distancia, en la Institución:

Herramienta tecnológica	Deficiente	Regular	Satisfactorio	Muy bueno	Excelente
WhatsApp					
SIAN365					
Zoom					
Meet					
Correo electrónico					
Guías de aprendizaje (medio físico)					

14. Valore la incidencia en el aprendizaje logrado, de las siguientes herramientas tecnológicas utilizadas para el aprendizaje a distancia, en la Institución:

Herramienta tecnológica	Deficiente	Regular	Satisfactorio	Muy bueno	Excelente
WhatsApp					
SIAN365					
Zoom					
Meet					
Correo electrónico					
Guías de aprendizaje (medio físico)					