

**SISTEMATIZACIÓN DE EXPERIENCIA PEDAGÓGICA: IMPLEMENTACIÓN DE MICRO: BIT
PARA MEDIR CONTAMINACIÓN AUDITIVA Y FORTALECER PENSAMIENTO CRÍTICO
Y EL TRABAJO COLABORATIVO EN ESTUDIANTES DE DÉCIMO GRADO DEL
COLEGIO GUILLERMO LEÓN VALENCIA (BOGOTÁ).**

MARCELA PENAGOS BLANCO

UNIVERSIDAD ICESI

FACULTAD DE EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MEDIADA POR TIC

SANTIAGO DE CALI

2025

**SISTEMATIZACIÓN DE EXPERIENCIA PEDAGÓGICA: IMPLEMENTACIÓN DE MICRO:BIT
PARA MEDIR CONTAMINACIÓN AUDITIVA Y FORTALECER PENSAMIENTO CRÍTICO Y EL
TRABAJO COLABORATIVO EN ESTUDIANTES DE DÉCIMO GRADO DEL COLEGIO
GUILLERMO LEÓN VALENCIA (BOGOTÁ).**

MARCELA PENAGOS BLANCO

Trabajo de grado para optar el título de Magister en Educación mediada por TIC

Tutora:

MARIA ISABEL RIVAS

Dra.

UNIVERSIDAD ICESI
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MEDIADA POR TIC
SANTIAGO DE CALI

2025

Dedicatoria

Con profunda gratitud, dedico esta sistematización pedagógica, en primer lugar, a Dios, fuente suprema de amor y guía en mi vida, y al Espíritu Santo, quien con su luz y sabiduría ha iluminado cada paso de este camino, fortaleciéndome en momentos de desafío.

A mis padres, por su apoyo incondicional, amor y enseñanzas que han sido pilares fundamentales en mi vida.

A mi hijo, Joel David, por su paciencia infinita y por ser motivo de inspiración y fortaleza en los momentos más desafiantes.

A mi gran amiga Claudia, por su apoyo emocional y sus palabras de fortaleza durante momentos de incertidumbre, así como por compartir sus valiosos libros que enriquecieron mi aprendizaje.

A quienes con su generosidad han iluminado mi camino, recordándome que el verdadero apoyo se manifiesta en pequeños gestos y en el consejo sincero.

A mi valiosa compañera, Zulma, cuyo conocimiento y orientación fueron esenciales, aportando claridad y profundidad a este proceso.

A toda mi familia, por su cariño, comprensión y acompañamiento constante durante esta travesía de crecimiento y aprendizaje.

A mi Maestra María Isabel Rivas, por su dedicación, apoyo y guía invaluable, que fueron faro de inspiración y aprendizaje a lo largo de este proceso.

Agradezco a cada uno de ustedes por ser parte esencial de este logro.

Contenido

1. Introducción	5
2. Contextualización.....	7
2.1 Contexto institucional	7
2.2 Propósito de la experiencia “Sonido Digital: medición de la contaminación auditiva con placa Micro: bit”	10
2.3 Actores involucrados y sus respectivos roles.	11
2.4 Posibles Dificultades Previstas en la Implementación de la Experiencia Pedagógica. .	13
2.5 Recursos y Actividades que hacen parte de la experiencia.....	14
3. Fundamentación de la Experiencia Pedagógica.....	17
3.1 Identificación de la situación, problema o necesidad que hace surgir la práctica	17
3.2 Problema de sistematización	19
3.3 Objetivos de la sistematización	22
3.4 Ejes de la Sistematización.....	23
3.5 Síntesis Metodológica de la Experiencia Sistematizada.	24
3.6 Actividades propuestas para abordar la experiencia.	29
3.7 Marco Conceptual.....	30
4. Reconstrucción de la Experiencia.	41
5. Análisis e interpretación de la experiencia.	87
6. Reflexión de la Experiencia	100
7. Propuesta de Mejora	109
8. Conclusiones	111
9. Referencias Bibliográficas.	118
Anexos.	123

1.Introducción

En la actualidad, las herramientas de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) están impulsando a la educación a desafiar paradigmas y cerrar brechas en las prácticas académicas. En este contexto, el rol del docente como "transmisor de conocimientos" y el del estudiante como receptor pasivo, con una participación mínima en su proceso de aprendizaje, deben ser reevaluados.

La necesidad de integrar herramientas innovadoras que fortalezcan habilidades esenciales para el siglo XXI es la motivación a la presente sistematización de la experiencia pedagógica. Esta sistematización se centra en la medición de la contaminación acústica mediante una placa *Micro:bit*, implementada en el Colegio Guillermo León Valencia de Bogotá durante el año 2024.

La iniciativa se trabajó con 36 estudiantes de grado décimo y buscó fortalecer el pensamiento crítico y el trabajo colaborativo mediante el uso de herramientas tecnológicas que posibilitarán la articulación de una problemática real del entorno escolar.

El proyecto nace ante la observación de metodologías tradicionales que limitaban el desarrollo de competencias como el análisis y el trabajo colaborativo entre los estudiantes. A través de un enfoque constructivista, los estudiantes diseñaron y programaron un sistema de monitoreo utilizando la placa *Micro:bit* que integración con otras plataformas en las que los estudiantes pudieron analizar datos y crear infografías.

El documento se estructura principalmente en 3 ejes claves, el pedagógico, que permite identificar las prácticas educativas transformadoras; el eje tecnológico para evaluar la integración de la herramienta TIC y el transformacional, con el que se logra interpretar los cambios surgidos en los estudiantes.

El presente documento analiza la experiencia educativa y su contexto, evaluando cómo esta puede influir en la reconsideración de la educación mediada por la tecnología. Además, se examina el rol del docente en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el ámbito educativo, con el propósito de reconocer la tecnología como un vínculo entre el aula, los estudiantes y el entorno real. Este enfoque proporciona herramientas para que los estudiantes desarrollen habilidades de pensamiento crítico y colaborativo en sus respectivos contextos.

2. Contextualización.

2.1 Contexto institucional

La práctica de sistematización pedagógica se realiza en el Colegio Guillermo León Valencia, con la participación de 36 estudiantes del grado décimo (10°). Esta iniciativa se desarrolla desde el área de Tecnología e Informática y tiene como objetivo principal reconocer los logros y áreas de mejora de la experiencia pedagógica "Sonido Digital", la cual busca fortalecer el Pensamiento crítico y el Trabajo colaborativo entre los estudiantes, utilizando la herramienta tecnológica *Micro:bit*, como recurso educativo mediador en el proceso de aprendizaje.

El periodo de desarrollo de la práctica abarca desde mayo del año 2024 hasta el mes de noviembre del mismo año, esto permitió un proceso continuo de observación, análisis y reflexión sobre las prácticas educativas implementadas.

La sistematización de esta experiencia tiene como fin reconocer las fortalezas y oportunidades de mejora en el uso de la herramienta *Micro:bit*, con el propósito de optimizar las estrategias pedagógicas y contribuir al mejoramiento de los procesos educativos del área de tecnología.

a. Condiciones del entorno del Colegio Guillermo León Valencia

El Colegio Guillermo León Valencia se encuentra ubicado en el barrio Restrepo de Bogotá, una zona con una tradición de microempresas zapateras. Aunque muchas de estas empresas cerraron tras la crisis de la pandemia, la actividad en torno al cuero, la elaboración de calzado y la venta de suministros aún persiste en la zona.

La población estudiantil del colegio proviene de diversos estratos sociales, desde los más bajos hasta el medio-medio, y son de diferentes localidades. Las problemáticas más comunes que enfrentan los estudiantes son a nivel convivencial, entre ellas se encuentran el mal manejo en gestión de emociones, *bullying*, casos de depresión y ansiedad, segregación por origen extranjero, entornos familiares frágiles y existencia de acciones discriminatorias hacia estudiantes con discapacidades.

A pesar de las dificultades convivenciales y emocionales que enfrenta la población estudiantil, se ha observado que el uso de las herramientas tecnológicas combinadas con el trabajo colaborativo representa una estrategia para fortalecer sus aprendizajes y la cohesión entre estudiantes.

b. Implicaciones de política pública

Cabe destacar que en el año 2024, en el primer semestre la Secretaría de Educación ha implementado el Laboratorio de Innovación Educativa, este laboratorio como lo menciona, Computadores para Educar (2024) “es un proyecto de transformación de espacios e implementación de aulas de innovación, dotadas con nuevas tecnologías para el desarrollo de prácticas de aprendizaje orientadas al enfoque educativo STEM” sin embargo, debido a la contingencia del uso de espacios en el colegio, el salón asignado como laboratorio no puede ser utilizado para el propósito previsto, por encontrarse disponible para un curso de primaria que no puede ser reubicado, por ahora.

c. Enfoque pedagógico

El enfoque didáctico de la experiencia: “Sonido Digital: medición de la contaminación auditiva con placa Micro: bit” se basa en el Constructivismo, lo cual es

consistente con Proyecto Educativo Institucional (PEI) del Colegio Guillermo León Valencia: “Formación académica basada en la comunicación asertiva y la sana convivencia” (PEI. Colegio Guillermo León Valencia IED, 2019).

Este enfoque pedagógico promueve el desarrollo autónomo del conocimiento mediante la exploración, la reflexión crítica y la interacción con el entorno, acorde con el aprendizaje significativo como lo plantea Saavedra Corredor (2020), “Se contextualiza este modelo, como apuesta pedagógica del Colegio (G.L.V) en su nuevo horizonte institucional, según su Manual de Convivencia, versión 2019. Como teoría del aprendizaje para instrumentalizar el modelo, la institución plantea planes de estudios acordes con aprendizajes significativos”

Además, al P.E.I del colegio Guillermo León Valencia, se suman e integran elementos de aprendizaje colaborativo que permiten promover la participación estudiantil en la creación colaborativa del conocimiento, esto potencia diversas habilidades como el trabajo en equipo, la comunicación y la resolución de problemas (Hernández Sampieri, Fernández Collado Baptista Lucio, 2010, citado en Saavedra Corredor, 2020).

El Constructivismo como enfoque de enseñanza se basa en la idea de que el aprendizaje es un proceso activo en el que los estudiantes no son receptores pasivos de información. Más bien, construyen conocimiento a partir de sus propias experiencias previas e interacciones con el entorno (Schunk, 2012, citado en Saavedra Corredor, 2020).

En este sentido, la experiencia de “Sonido digital” se centra en que los estudiantes exploren y experimenten con herramientas tecnológicas y que apliquen lo aprendido en un contexto de la vida real lo que les permite desarrollar competencias digitales y habilidades para la vida (OCDE, 2010, citado en Saavedra Corredor, 2020).

Además, el aprendizaje colaborativo, que también se integra en esta práctica, promueve la interacción entre los estudiantes, fomentando la construcción de conocimiento de manera colectiva.

Este enfoque no sólo fortalece las habilidades sociales y comunicativas, sino que también prepara a los estudiantes para trabajar en entornos colaborativos, la combinación de estos enfoques pedagógicos permitirá que los estudiantes no sólo adquieran conocimientos técnicos, sino que también desarrollen habilidades socioemocionales y competencias transversales que son esenciales para su formación integral y su proyecto de vida. (P.E.I. Colegio Guillermo León Valencia IED,2020).

2.2 Propósito de la experiencia “Sonido Digital: medición de la contaminación auditiva con placa Micro: bit”

A partir de la observación directa realizada por la docente facilitadora del proceso, y considerando la contextualización y las ideas conjuntas de los estudiantes, se dio forma al proyecto, resultado dinámico en el que las voces tanto de los estudiantes como de la docente fueron igualmente significativas.

Desde esta perspectiva, el propósito de la experiencia "Sonido Digital" consiste en que los estudiantes diseñen y desarrollen colaborativamente un sistema de monitoreo de sonido utilizando Makecode y la herramienta Microbit; de tal manera que logren analizar críticamente los niveles de contaminación acústica en los espacios del Colegio Guillermo León Valencia durante la jornada de la mañana.

Así, surge la experiencia: “***Sonido Digital: medición de la contaminación auditiva con placa Micro: bit***” y que para facilitar la fluidez y la lectura del presente documento será referida en adelante de forma abreviada como “**Sonido Digital**”.

2.3 Actores involucrados y sus respectivos roles.

a. Docente facilitadora.

La práctica está liderada por Marcela Penagos Blanco, docente del área de Tecnología e Informática del Colegio Guillermo León Valencia, con 18 años de experiencia en la Secretaría de Educación del Distrito.

La docente es licenciada en Informática Educativa, especialista en Educación Ambiental y Desarrollo a la Comunidad, Economista y actualmente estudia una Maestría en Educación Mediada por las TIC en la Universidad ICESI.

En esta iniciativa, su rol es guiar a los estudiantes en el uso de la herramienta Micro:bit, diseñando e implementando actividades pedagógicas que promueven el Pensamiento crítico y el Trabajo colaborativo. Además, realizó el diagnóstico, el diseño, la implementación y el análisis de la experiencia.

b. Estudiantes involucrados

Los participantes de esta práctica son 36 estudiantes del grado 10, cuyas edades oscilan entre los 14 y 16 años. Cuentan con conocimientos básicos en informática, especialmente en paquetes de ofimática y herramientas de diseño. Además, tienen experiencia previa en programación gracias al trabajo con Scratch durante el año 2023. Dentro del grupo, hay 2 estudiantes con necesidades especiales, quienes se han integrado exitosamente al proceso gracias al enfoque de inclusión que caracteriza al Colegio Guillermo León Valencia.

El rol de los estudiantes es activo, ya que son los participantes directos de la experiencia "Sonido Digital". De hecho, la iniciativa de medir el ruido utilizando un

sonómetro surgió de ellos mismos, y junto con la docente, se replanteó para implementarla con la herramienta tecnológica *Micro:bit*.

Durante la práctica, los estudiantes desarrollaron acciones claves como: recopilar datos, reflexionar sobre sus aprendizajes y trabajar de manera colaborativa. Además, la implementación de la experiencia ayudó a mejorar las habilidades de pensamiento crítico en los estudiantes. Esto se evidenció en cómo analizaron y compartieron de manera reflexiva los datos de medición del ruido en su escuela.

Asimismo, la organización en equipos de trabajo promovió el desarrollo de la competencia colaborativa; sin embargo, algunas fases, como el diagnóstico inicial y la evaluación, se llevaron a cabo individualmente.

c. Otros actores involucrados

Aunque no hubo actores directamente involucrados en la ejecución de la práctica, los padres de familia desempeñaron un rol de apoyo desde casa. Ellos fueron informados previamente sobre la experiencia "Sonido Digital" y participaron en actividades específicas, como la impresión de las infografías finales y su aporte con algunos de materiales necesarios como cartulina, marcadores, colores, cinta, entre otros, para el desarrollo de algunas actividades.

Por otro lado, desde rectoría, coordinación y demás docentes, en una reunión del Consejo Académico, se dio a conocer los objetivos y avances de la práctica. Este órgano brindó el aval para la sistematización de la experiencia, respaldando su importancia para el proceso pedagógico en pro de los estudiantes del Colegio Guillermo León Valencia.

2.4 Posibles Dificultades Previstas en la Implementación de la Experiencia Pedagógica.

Antes de implementar la propuesta se identificaron posibles desafíos durante su ejecución. Este análisis se realizó desde la etapa de diseño, teniendo en cuenta la situación de la institución, los recursos disponibles y las características de los actores del proceso. El objetivo de esta acción es anticipar obstáculos y determinar estrategias de contingencia.

Uno de los desafíos más importantes es el acceso limitado a los laboratorios de computación, debido a que el aula debe ser compartida con los estudiantes del nivel de primaria, y está disponible sólo para los estudiantes de bachillerato cada dos semanas. La situación se agrava por la notoria intermitencia del servicio de Internet de la institución.

Otra dificultad importante surge del acceso limitado al recurso tecnológico *Micro:bit*, ya que el colegio sólo cuenta con dos (2) placas para compartir entre primaria y bachillerato, Por tanto, es crucial optimizar este recurso al máximo. Sí bien, la plataforma *Make Code* facilita la programación sin necesidad de una conexión física de la placa *Micro: bit*, sí se hace necesario, que el laboratorio de informática y sus dispositivos estén disponibles para la ejecución de las pruebas, la modificación de códigos de programación y la transferencia del código a la placa, lo que limita el alcance esperado.

Por otro lado, la heterogeneidad del grupo participante conformado por treinta y seis (36) estudiantes, también es un factor desafiante debido a los diversos contextos estudiantiles y la inclusión de dos estudiantes con necesidades especiales. Esto enfatiza la necesidad de adoptar estrategias de Trabajo colaborativo que permitan asegurar la inclusión.

En el mismo orden de ideas, también se identificó como una barrera potencial, la falta de experiencia previa de los estudiantes con las herramientas *Micro: bit*. Aunque los estudiantes tienen conocimientos informáticos básicos y experiencia en programación con Scratch, se reconoce que adoptar esta nueva tecnología puede requerir cierto aprendizaje previo. Así pues, se prevé que este factor pueda obstaculizar el progreso en las primeras etapas del proyecto.

Por último, se analizó el apoyo del Colegio como un posible factor que podría limitar el proyecto. Aunque la Rectoría y el Consejo Académico han respetado esta iniciativa, no se garantiza su participación directa en la implementación.

Estas situaciones generan barreras potenciales especialmente frente a los posibles ajustes del proyecto, como por ejemplo la necesidad de adquirir recursos adicionales o cambios en la logística de la experiencia. En estos casos, la solución dependerá principalmente de la gestión de la docente facilitadora del proceso, lo que podría dificultar el desarrollo de la experiencia.

Los desafíos mencionados anteriormente muestran las particularidades del entorno educativo del Colegio Guillermo León Valencia y las condiciones que podrían afectar el desarrollo de esta experiencia.

2.5 Recursos y Actividades que hacen parte de la experiencia

Se emplearon diversos recursos para el desarrollo de la experiencia pedagógica, se dispuso una serie de recursos, los cuales fueron seleccionados y organizados para facilitar su acceso por parte de los estudiantes. Los recursos clave empleados se describen a continuación:

a. Laboratorio de informática: Con una disponibilidad quincenal, este espacio proporcionó a los estudiantes acceso a equipos de cómputo con conexión a internet, herramienta necesaria para desarrollar actividades en plataformas virtuales como *Make Code*, *Canva* y *Google Classroom* entre otras.

b. Herramientas digitales: La plataforma *Make Code* se constituyó como el software principal para generar el código de programación destinado a la medición del ruido. Adicionalmente, se empleó *Canva* para el diseño y la creación de infografías, facilitando la visualización creativa de la información. Asimismo, *Microsoft Excel* se utilizó para el análisis de datos recolectados durante la aplicación de la experiencia y la elaboración de gráficos. Por último, *Google Classroom* se empleó como entorno virtual central para la gestión de la experiencia, incluyendo la entrega y retroalimentación de actividades, la asignación de tareas y, en general, la interacción bidireccional entre la docente y los estudiantes.

c. Placas de *Micro:bit* : Se utilizaron dos placas de *Micro:bit* en clase como herramientas para la medición del ruido.

d. Biblioteca: Este recurso representó un valioso espacio para la consulta de materiales impresos y la realización de indagaciones y actividades de carácter conceptual; específicamente en la semana 3 de la fase de implementación.

e. Aula de clase tradicional con acceso a televisión: Con una frecuencia quincenal, se utilizó el salón de clase lo que permitió a los estudiantes desarrollar actividades que no requerían de conexión a internet ni uso de equipos de cómputo, actividades que más adelante se nombran como “actividades desconectadas”

f. Materiales de papelería y fotocopias: Aunque la experiencia enfatizó el uso de herramientas Micro:bit y plataformas digitales, también se utilizaron guías fotocopiadas y diversos materiales de papelería para el desarrollo de algunas actividades.

3. Fundamentación de la Experiencia Pedagógica

3.1 Identificación de la situación, problema o necesidad que hace surgir la práctica

Uno de los desafíos más importantes del sistema educativo consiste en la necesidad de reducir la brecha entre la teoría académica y la práctica en contextos reales. En efecto, en numerosas ocasiones, los educandos, una vez finalizan sus estudios formativos y académicos, evidencian la carencia de diferentes habilidades esenciales que no fueron suficientemente desarrolladas en las dinámicas tradicionales de un espacio escolar (Barba et al., 2020).

En consonancia con lo anterior, Colén y Castro (2017) señalan que esta problemática se deriva de múltiples factores interrelacionadas, tales como obsolescencia curricular, la existencia de concepciones epistemológicas divergentes y una perceptible desconexión entre el plan de estudios implementado, las demandas concretas del mundo adulto y las dinámicas de las organizaciones de la sociedad contemporánea (Colén y Castro, 2017).

En este orden de ideas, en la vida profesional, resulta fundamental el desarrollo de la competencia en el Trabajo colaborativo (TC). Esto se debe a que, impulsado por los flujos migratorios, las dinámicas de globalización y el auge de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), se pone en evidencia y es más común que las empresas integren equipos laborales de carácter multicultural distribuidos en diversas latitudes. En consecuencia, las habilidades sociales y la inteligencia emocional adquieren una relevancia significativa para los estudiantes en este nuevo escenario.

Paradójicamente, el sistema educativo tiende a provocar un enfoque individualista y, pocas veces, incentiva ejercicios de colaboración (Caballero, 2021).

Sumado a lo anterior, se requiere de individuos con un desarrollo del pensamiento crítico, el cual es definido por Selgas (2024) como la integración de diversos procesos cognitivos, incluyendo el razonamiento reflexivo, el cuestionamiento y la mentalidad abierta. Precisamente, este enfoque proporciona a los educandos, herramientas valiosas para explorar nuevas metodologías de apropiación de saberes y, por esta vía, un mejor desempeño en su vida profesional. Sin embargo, la promoción de este tipo de pensamiento contrasta todavía, con las metodologías educativas tradicionales, arcaicas y convencionales, propias de la corriente conductista, que tienden a incentivar ejercicios de memoria y repetición. (Selgas, 2024).

Del mismo modo, el Pensamiento crítico deriva en un mejor rendimiento académico de los estudiantes y un desarrollo profesional más adecuado pues les permite a los sujetos cuestionar suposiciones, desde la reflexión y la argumentación estructurada. Paralelamente, promueve en los discentes la elaboración de preguntas, analíticas y reflexivas que, a la postre, incentivan una comprensión más profunda del mundo real y decisiones más conscientes e informadas (Selgas, 2024).

En ese sentido, los estudiantes de grado décimo del Colegio Guillermo León Valencia aún tienen habilidades incipientes en materia de Trabajo colaborativo (TC) y Pensamiento crítico pues estas competencias aún no están integradas plenamente al currículo ni se ve evidenciadas en la mayoría de las prácticas docentes. Por consiguiente, las metodologías siguen centradas en la memorización y en la reproducción de información, en lugar de fomentar la indagación, el análisis y la argumentación. Del mismo modo, se implementan pocas dinámicas de aprendizaje activo y, las metodologías de este tipo no cuentan con una estructura adecuada.

Por consiguiente, con el objetivo de fortalecer el Pensamiento crítico y las habilidades de Trabajo colaborativo (TC) la docente implementó la estrategia “*Sonido Digital*”, mediante el cual los estudiantes, a partir de un problema real de su entorno escolar, diseñaron y desarrollaron en equipos de Trabajo colaborativo un sistema de monitoreo de sonido utilizando la plataforma *MakeCode* y la placa *Micro:bit*, permitiéndoles analizar críticamente los niveles de contaminación en los espacios del colegio.

La experiencia que, fue implementada en un periodo temporal de ocho meses, mayo a noviembre de 2024, constituye el proceso de sistematización del presente ejercicio académico, adicionalmente, fue abordada desde el diagnóstico, el diseño y la implementación de la experiencia pedagógica.

3.2 Problema de sistematización

En el Colegio Guillermo León Valencia, el desarrollo del Pensamiento crítico y el Trabajo colaborativo en los estudiantes se ha visto limitado por metodologías tradicionales centradas en la memorización y la trasmisión de contenidos. Aunque el currículo menciona un enfoque pedagógico basado en las metodologías significativas, en la práctica educativa la mayoría de las actividades se basan en escuchar, leer y repetir, más que en experimentar, debatir o investigar y los trabajos grupales asignados a los estudiantes suelen ser una simple división de tareas, sin promover el análisis, la argumentación ni la toma de decisiones en equipos colaborativos.

Adicionalmente, el acceso a la tecnología es restringido, ya que los estudiantes pueden usar el laboratorio de informática dos veces al mes y enfrentan problemas de conectividad debido a un servicio de internet intermitente. Esto reduce las oportunidades de utilizar herramientas digitales permanentemente que podrían fortalecer el Pensamiento

crítico a través de experiencias interactivas, análisis de datos y resolución de problemas en contexto.

3.3 Justificación de la sistematización

La justificación en el contexto de la Sistematización de Experiencias (SE) tiene como objetivo explicar las razones detrás del proceso y su importancia. Del mismo modo, contextualiza la vivencia, profundiza en su propósito y expone la necesidad que invita a la reflexión sobre el pasado. Adicionalmente, por su carácter, la SE valora el aprendizaje colectivo y las contribuciones particulares a la transformación social. Finalmente, se sustenta en respaldos metodológicos y teóricos, en la comprensión de que no constituye, exclusivamente, un ejercicio de recordación, en contraste, contempla una dinámica crítica y de corte analítico (Jara, 2018).

En ese orden de ideas, la presente SE se realiza a partir de la experiencia Sonido Digital, llevada a cabo con los estudiantes de grado décimo del Colegio Guillermo León Valencia, entre los meses mayo y noviembre del año 2024. La vivencia contempló un conjunto de actividades, con esta población, para la medición del ruido ambiental, en el entorno escolar del Colegio Guillermo León Valencia, por medio de la herramienta tecnológica: *Micro:bit*. De este modo, se buscó fortalecer dos competencias esenciales para los estudiantes del Siglo XXI: el Pensamiento crítico y el Trabajo colaborativo (UNESCO, 2017).

La sistematización de la experiencia del proyecto “*Sonido Digital*” en la Institución Distrital Guillermo León Valencia responde a la necesidad de reconocer, analizar y reflexionar sobre los procesos educativos que fortalezcan el Pensamiento crítico y el Trabajo colaborativo (TC) en los estudiantes de grado décimo, en un contexto en el cual la educación tradicional aún prioriza la memorización y la reproducción de información,

resulta importante explorar estrategias didácticas que favorezcan la construcción de conocimientos significativos y el desarrollo de habilidades fundamentales para el siglo XXI.

El Pensamiento crítico y el Trabajo colaborativo son competencias esenciales en el ámbito académico y profesional (Selgas, 2024). Sin embargo, como lo evidencian Barba et al. (2020), las metodologías tradicionales presentan dificultades para integrar estos enfoques dentro de las dinámicas de formación. Por medio de la sistematización de esta experiencia, se busca identificar los elementos que favorecen el desarrollo integral de los estudiantes e incentivan estas competencias.

Cabe mencionar, paralelamente, que la experiencia contempló un conjunto de metodologías activas, de carácter constructivista, en las cuales los educandos fueron los protagonistas de las dinámicas de aprendizaje. En ese sentido, la iniciativa “Sonido Digital”, contrastó, ampliamente, con las dinámicas convencionales de apropiación de saberes, de corte memorístico y autoritario, que tradicionalmente se aplican en la institución educativa. En efecto, se buscó incentivar el análisis, la argumentación y la indagación para la resolución de problemas reales de su entorno.

En consecuencia, el propósito del ejercicio académico consiste en reexaminar las acciones desarrolladas, en la iniciativa “Sonido Digital”, para reconocer los aprendizajes significativos que pueden involucrar futuras intervenciones medidas por TIC. Por consiguiente, se busca comprender las transformaciones y alcances de la experiencia y su influencia en el desarrollo del Pensamiento crítico y el Trabajo colaborativo en los estudiantes de grado décimo. Este ejercicio crítico contribuye al desarrollo profesional de la docente y enriquece el trabajo en el aula al identificar las prácticas pedagógicas más significativas.

Adicionalmente, permite reconocer cómo el uso de herramientas tecnológicas, como la *Micro:bit*, puede transformar las dinámicas de enseñanza-aprendizaje, especialmente en un contexto con recursos limitados, como el del Colegio Guillermo León Valencia. Del mismo modo, la SE busca contribuir a la construcción de conocimientos teóricos a partir de las experiencias prácticas, tal como lo señala Jara (2018). Al analizar la experiencia pedagógica: “Sonido Digital”, es posible reconocer oportunidades que enriquecen tanto la práctica educativa como la teoría pedagógica.

En síntesis, vale la pena considerar que la reflexión sobre las prácticas pedagógicas permite una formación más integral del estudiantado, desde su dimensión individual y colectiva, adicionalmente, contribuye a la comunidad académica del Colegio Guillermo León Valencia. Por lo tanto, según Jara (2018) la relevancia del proceso se radica en su capacidad para transformar experiencias vividas en saberes que repercuten en la práctica profesional de los docentes y su comprensión de la realidad.

3.3 Objetivos de la sistematización

a. Objetivo General

Comprender las transformaciones y alcances de la experiencia: “***Sonido Digital: medición de la contaminación auditiva con placa Micro:bit***” y su influencia en el fortalecimiento del Pensamiento crítico y el Trabajo colaborativo en el grupo de estudiantes de grado décimo del Colegio Guillermo León Valencia, en el período temporal de mayo a noviembre del año 2024.

b. Objetivo Específicos

- Realizar un diagnóstico para identificar las fortalezas y áreas de mejora en el Pensamiento crítico y el Trabajo colaborativo de los estudiantes de décimo grado, con el

fin de entender sus necesidades de aprendizaje y guiar las actividades de la experiencia pedagógica.

- Diseñar las unidades didácticas de la experiencia pedagógica “Sonido Digital” a partir de los hallazgos del diagnóstico, definiendo actividades, recursos y estrategias.

- Implementar la experiencia pedagógica “Sonido Digital” de forma que las estrategias y actividades planificadas se desarrollen de manera efectiva, aprovechando el recurso tecnológico *Micro: bit*.

- Interpretar las transformaciones de los estudiantes de grado décimo del Colegio Guillermo León Valencia, con respecto al Pensamiento crítico y el Trabajo colaborativo, a partir de la experiencia “Sonido Digital”.

3.4 Ejes de la Sistematización

EJE 1. PEDÁGOGICO

Reconocer las prácticas pedagógicas, con la herramienta *Micro:bit*, implementadas en la experiencia “Sonido Digital” y su influencia en el fortalecimiento de las habilidades de Pensamiento crítico y Trabajo colaborativo en los estudiantes de grado décimo del Colegio Guillermo León Valencia. *Pregunta orientadora:*

¿Cuáles fueron las prácticas pedagógicas en la experiencia vivida?

EJE 2. TECNOLÓGICO

Analizar la experiencia vivida: “Sonido Digital”, desde el punto de vista de las TIC con la herramienta *Micro: bit*, desde las voces de los estudiantes de grado décimo del

Colegio Guillermo León Valencia, sus testimonios y modelos de sentido. *Pregunta orientadora:*

¿Cómo se integraron las TIC y, particularmente, la herramienta *Micro: bit* en la experiencia vivida?

EJE 3. TRASFORMACIONAL

Interpretar las transformaciones de los estudiantes de grado décimo del Colegio Guillermo León Valencia, con respecto al Pensamiento crítico y el Trabajo colaborativo, a partir de la experiencia “Sonido Digital”. *Pregunta orientadora:*

¿Cuál fue la influencia de la experiencia en el fortalecimiento de las habilidades de Pensamiento crítico y Trabajo colaborativo en los estudiantes?

3.5 Síntesis Metodológica de la Experiencia Sistematizada.

A continuación, se presenta la Tabla 1, en la cual se sintetiza el diseño metodológico que orienta la sistematización de la experiencia educativa “Sonido Digital”. Esta estructura permite visualizar de manera organizada los elementos fundamentales que configuran el proceso

Tabla 1 Diseño metodológico

Variable	Contenido
Enfoque metodológico	El presente ejercicio académico, de sistematización de experiencia, se basa en el enfoque Hermeneútico, el cual, busca comprender la experiencia vivida por los actores de las iniciativas educativas, mediante prácticas reflexivas, que permitan reconocer

predisposiciones, modelos de sentido e intencionalidades. De igual modo, el enfoque se propone interpretar las relaciones entre los actores e identificar los saberes, desde una perspectiva sociocultural (Ghiso, 1998).

¿Para qué se va a sistematizar la experiencia?
(Objetivo)

Se propone comprender, desde los actores sociales y su contexto, el proceso educativo de los estudiantes de grado décimo de la Institución Distrital Guillermo León Valencia, en el proyecto “Sonido Digital” y su influencia en el fortalecimiento de habilidades de Pensamiento crítico y Trabajo colaborativo, por medio de una sistematización de experiencias, en el período comprendido entre los meses de mayo y noviembre del año 2024.

Delimitación del Objeto de la Sistematización

Se sistematiza la experiencia del proyecto “Sonido Digital” y su influencia en el fortalecimiento de las habilidades de Pensamiento crítico y Trabajo colaborativo en los estudiantes de grado décimo de la Institución Distrital Guillermo León Valencia, en el período comprendido entre los meses de mayo y noviembre del año 2024. Se aborda la experiencia desde tres componentes: tecnológico, educativo y transformacional.

Definición de ejes de sistematización

Eje tecnológico: responde a la pregunta ¿Cómo se implementaron las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la experiencia vivida?
Reconoce las competencias digitales de los actores sociales, así como los dispositivos y programas usados en la experiencia.

Eje educativo – pedagógico: responde a la pregunta ¿Cuáles fueron las prácticas pedagógicas en la experiencia vivida? En efecto, se propone identificar el elemento pedagógico, en la experiencia con el propósito de generar una reflexión sobre la práctica educativa.

Eje transformacional: responde a la pregunta: ¿Cómo cambiaron los actores y el contexto, a partir de la experiencia? En ese sentido, se analiza la transformación en los modelos de sentido de los actores sociales de la experiencia y su repercusión en el contexto, así como las relaciones de los sujetos y su influencia en las dinámicas educativas.

Instrumentos y fuentes de información

La sistematización de experiencias cuenta con los siguientes instrumentos de investigación: en primer lugar, se aborda un diario de campo, en el cual se registró, la cotidianidad de la experiencia. De otro lado, se realizaron un conjunto de cinco entrevistas, a tres estudiantes y dos docentes. Adicionalmente, se

tienen en cuenta el trabajo final y las exposiciones de los educandos, como parte del proyecto “Sonido Digital”.

Procedimiento por seguir:

Fase 1. En primer lugar, se delimita la experiencia: el contexto, los actores y el período temporal.

Fase 2. En segundo, se contextualiza la experiencia y los actores. Por consiguiente, se detallan las características particulares de los sujetos, sus condiciones y contextos.

Fase 3. Se definen los instrumentos de investigación: diario de campo y entrevistas semiestructuradas.

Fase 4. Se revive y se analiza la experiencia, a partir los objetivos específicos y con base en los tres ejes definidos:

- Eje Tecnológico
- Eje Educativo – Pedagógico
- Eje Transformacional

Fase 5. Recomendaciones y Conclusiones

Recuperación del
Proceso vivido:

La reconstrucción de la experiencia contempla organizar de forma cronológica los eventos más significativos de la experiencia, distribuidos en tablas que faciliten su comprensión. A la par, el proceso de ordenamiento y categorización de la información

	permite recopilar y estructurar documentos, testimonios o fotografías, asegurando que se mantenga el enfoque en los aspectos esenciales de la sistematización, particularmente en los ejes.
Reflexión de fondo o la pregunta ¿Por qué pasó lo que pasó?	Se realiza un análisis detallado considerando el contexto en el que se desarrolla la experiencia, las percepciones, interpretaciones y significados construidos colectivamente por los actores sociales, así como las dinámicas, condiciones y factores específicos que caracterizan su entorno. Este proceso busca comprender las relaciones y cambios que emergen a partir de la interacción entre los estudiantes y su realidad, permitiendo una lectura más profunda de la experiencia.
Formular conclusiones y recomendaciones.	Por último, después del análisis, se formula un conjunto de recomendaciones, a partir de la experiencia vivida con el propósito de que estos saberes puedan ser replicados.

Nota. Elaboración propia (2025)

3.6 Actividades propuestas para abordar la experiencia.

Las principales actividades de la experiencia se resumen en cuatro fases principales: diagnóstico, diseño de la experiencia, implementación y resultados de la experiencia.

En la fase de diagnóstico, se identificaron las necesidades y habilidades de los estudiantes de 10º grado, frente a su nivel de Pensamiento crítico y el Trabajo colaborativo, así mismo se evaluaron sus conocimientos previos sobre herramientas tecnológicas y conocimientos básicos, para esto se utilizó una fase diagnóstica.

En la fase de diseño de la experiencia se planificaron las actividades pedagógicas, especificando objetivos, estrategias y recursos. Se consideraron actividades realizadas en el aula de informática, denominadas actividades "conectadas", y en el salón de clases tradicional, denominadas actividades "desconectadas". En consecuencia, se diseñaron unidades didácticas con el pretexto de medir el ruido del entorno educativo, utilizando la herramienta *Micro: bit* con el objetivo final de fortalecer el Pensamiento crítico y las Habilidades Colaborativas de los estudiantes.

Durante el proceso de implementación, los estudiantes desarrollaron las actividades propuestas: consultaron los niveles y la afectación del ruido, realizaron exposiciones sobre sus consultas, programaron la placa *Micro:bit* a través de la plataforma *Make Code*, exploraron los niveles de contaminación acústica, diseñaron infografías en papel y digitales, socializaron los resultados y evaluaron sus hallazgos. Por su parte, la docente guio la experiencia, realizó ajustes al diseño previo cuando fue necesario, brindó realimentaciones a los estudiantes y proporcionó los materiales necesarios para el desarrollo de las actividades.

En la fase de hallazgos, se evaluaron los aciertos y mejora de la experiencia y se plantean las sugerencias y conclusiones de cada objetivo para mejorar futuras implementaciones similares.

3.7 Marco Conceptual

La sistematización de la experiencia educativa se centra en el fortalecimiento del Pensamiento crítico y el Trabajo colaborativo en los estudiantes de grado 10° a través de una secuencia educativa orientada en la resolución de problemas del contexto, particularmente en el diseño de un sistema de monitoreo de ruido utilizando *Micro:bit* que permita fortalecer competencias en su Pensamiento crítico y habilidades de Trabajo colaborativo.

A continuación, se presentan las definiciones, características e importancia del Pensamiento crítico y el Trabajo colaborativo a partir de una mirada pedagógica.

a. *Pensamiento crítico.*

El Pensamiento crítico es una habilidad fundamental en la educación contemporánea (Ilbay Guaña & Espinosa Cevallos, 2024), pues permite a los estudiantes analizar, evaluar y tomar decisiones sobre la información que reciben. Esta experiencia educativa se fundamenta precisamente en el fortalecimiento de dicha competencia.

Asimismo, según Pastén (2021), el Pensamiento crítico implica "reflexionar, evaluar razonamientos y tomar decisiones para resolver problemas" (p. 45). Por su parte Campos (2007) lo define como "un proceso mental disciplinado que hace uso de estrategias y formas de razonamiento, que usa la persona para evaluar argumentos o proposiciones, tomar decisiones y aprender nuevos conceptos". (p.19)

Ambos autores destacan que el Pensamiento crítico consiste en reflexionar detenidamente y tomar decisiones para resolver problemas o situaciones que se presentan en la vida cotidiana.

De igual manera, este término ha sido estudiado por varios autores entre ellos John Dewey, quien ya a principios del siglo XX enfatizó la importancia del Pensamiento crítico como herramienta para la construcción de conocimiento y la participación activa en la sociedad (Campos Agustín, 2007). Dewey (citado en Campos Agustín, 2007) define el Pensamiento crítico como: “una consideración activa, persistente y cuidadosa de una creencia o forma supuesta del conocimiento a la luz de los fundamentos que lo sustenta y a las conclusiones a las que se dirige.”

Así mismo, Dewey consideraba que el Pensamiento crítico no es sólo un ejercicio intelectual, sino una herramienta práctica para abordar los desafíos de la vida real. Por otra parte, Paul y Elder (2003), definen este concepto como un modo de pensar sobre cualquier tema, contenido o problema que permite mejorar la calidad del pensamiento al apoderarse de las estructuras inherentes del acto de pensar y someterlas a estándares intelectuales (Paul & Elder, 2003). En otras palabras, se trata de un proceso consciente y sistemático que busca analizar y evaluar la información con argumentos sólidos.

Continuando con esta perspectiva, Paul y Elder (2003), presentan los elementos fundamentales para el desarrollo del Pensamiento crítico en el aprendizaje, en la vida personal y profesional, como se observa en la figura 1 “Elementos del Pensamiento”; entre ellos se destacan: Puntos de vista, el Propósito del pensamiento, las Implicaciones, los Supuestos, los Conceptos y la Interpretación, elementos que deben ser utilizados con conciencia de los estándares intelectuales universales ya que promueven un enfoque riguroso en la toma de decisiones y en la resolución de problemas. (Paul & Elder, 2003)

Figura 1

Los Elementos del Pensamiento



Tomada de: Paul & Elder, *La mini-guía para el Pensamiento crítico Conceptos y herramientas*, 2003, *Criticalthinking.org*. Recuperado el 8 de septiembre de 2024, de <https://www.criticalthinking.org/resources/PDF/SP-ConceptsandTools.pdf>

Peter Facione, reconocido por su trabajo en el Pensamiento crítico, define este proceso como "un juicio deliberado y autorregulado que se usa para interpretar, analizar, evaluar e inferir; considerando las bases conceptuales, metodológicas, de criterio, de evidencia y contextuales que sustentan ese juicio". Campos A (2007), citando a Facione, destaca la importancia de la razonabilidad y la capacidad de resolver problemas de manera efectiva como elementos clave del Pensamiento crítico.

En este sentido, Facione (2007) en su documento *Pensamiento crítico: ¿Qué es y por qué es importante?*, destaca la importancia del Pensamiento crítico en la educación y su impacto en la sociedad. A través de un grupo de "expertos", se discuten las habilidades cognitivas y disposiciones necesarias para el Pensamiento crítico, así como su

importancia en la toma de decisiones. Según este documento, las habilidades cognitivas más importantes para el Pensamiento crítico son las siguientes (ver la Figura 2):

1. Interpretación: Comprender y expresar el significado o la relevancia de diversas experiencias, situaciones, datos y eventos.
2. Análisis: Identificar las relaciones de inferencia entre enunciados, conceptos y descripciones, así como examinar ideas y detectar argumentos.
3. Evaluación: Juzgar la credibilidad y relevancia de la información o argumentos presentados.
4. Inferencia: Identificar y asegurar los elementos necesarios para sacar conclusiones razonables, formular conjeturas y proponer alternativas.
5. Explicación: Comunicar claramente el razonamiento detrás de las conclusiones y la evidencia presentada.
6. Autorregulación: Evaluar los propios procesos de pensamiento y ajustar las estrategias según sea necesario. (Facione, 2007 pág. 4-6).

Figura 2

Habilidades esenciales de Pensamiento Crítico



Tomada de: Facione P. Pensamiento Crítico: ¿Qué es y porqué es importante? 2007. Recuperado el 15 de septiembre de 2024, de <http://chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/PensamientoCriticoFacione.pdf>

De manera similar, Ennis (1985) sostiene que el Pensamiento crítico se utiliza para tomar decisiones sobre acciones y creencias; e incluye dentro de su definición el pensamiento creativo. Según el autor:

“significa más o menos pensamiento reflexivo razonado a la hora de decidir qué hacer o creer. Tengamos en cuenta que esta definición no excluye al pensamiento creativo. Actos creativos como la formulación de hipótesis, los puntos de vista alternativos de un problema, la formulación de preguntas, las posibles soluciones, o los planes para investigar algo, caben en esta definición”. (Ennis, 1985, p 48).

A partir de esta definición el autor afirma que existen doce disposiciones y dieciséis habilidades que facilitan la enseñanza del Pensamiento crítico, y que ambos componentes deben estar presentes para que el pensamiento crítico sea efectivo. La siguiente infografía resume las disposiciones y habilidades del pensador crítico ideal. Fue elaborada con base en una plantilla de Canva y organizada a partir de una interpretación propia del contenido.

Figura 3. Infografía



Nota: Elaboración Propia. Plantilla Base: Canva.

Por su parte, Nieto y Saiz (2012) definen, el Pensamiento crítico como la capacidad de reflexionar y razonar antes realizar una acción o aceptar una creencia. Por lo tanto, implica un proceso mental más complejo que simplemente aceptar unas ideas sin cuestionarlas. Esta definición también abarca la creatividad ya que el pensamiento lógico y la capacidad creativa se complementan al formular hipótesis, analizar diferentes perspectivas de un problema, formular preguntas, idear soluciones o desarrollar estrategias de investigación.

“Ambos ingredientes son necesarios, puesto que, si una persona sabe qué habilidad desplegar en una determinada situación, pero no está motivado a hacerlo o lo hace con un fin poco ético, no será un buen pensador crítico”. (Nieto y Saiz, 2008, p.1)

Para finalizar, el pedagogo Alfie Kohn (2020) promueve el aprendizaje como una elección. En lugar de utilizar la motivación extrínseca, es decir, la promesa de una recompensa o la amenaza de un castigo y considera que el Pensamiento crítico es una herramienta fundamental para que los estudiantes puedan autogestionarse su propio aprendizaje y tomar decisiones responsables. (*The Work “Punished by Rewards” by Alfie Kohn | Free Essay Example, 2020*)

Estos destacados autores, en colaboración con otros expertos en la materia, han desempeñado un papel fundamental en el fomento e implementación del Pensamiento crítico en el ámbito educativo, elementos que se pretenden desarrollar con un enfoque innovador, dinámico y altamente participativo que permita impactar de manera positiva en el proceso de aprendizaje de los estudiantes del colegio Guillermo León Valencia con la experiencia “Sonido Digital”.

b. Trabajo colaborativo

Para comprender mejor el trabajo en equipo en contextos educativos, es esencial diferenciar entre los conceptos de colaboración y cooperación. Aunque ambos términos comparten el prefijo "co", que implica "unión", sus significados y aplicaciones son distintas.

Por su parte, la palabra "laborar" se define como el "esfuerzo para lograr algo", lo que implica un trabajo conjunto en donde todos los miembros son responsables del éxito o el fracaso de las metas (Smith, 2020). En contraste, operar se refiere al "actuar de una persona que produce un determinado efecto". Desde esta perspectiva, la cooperación, debe entenderse como la consecución de logros mediante esfuerzos individuales y separados, sin que exista una corresponsabilidad en el alcance de los objetivos (Jones, 2019).

De la misma manera, en el ámbito educativo es indispensable realizar una transición del trabajo cooperativo al colaborativo. La colaboración no sólo es una actitud grupal, sino una capacidad que debe desarrollarse y asumirse como un deber profesional. Se considera una característica fundamental del educador o educadora, basada en el apoyo mutuo y el aprendizaje compartido (Doe, 2018).

Si bien el trabajo en equipo ofrece múltiples beneficios, también conlleva una serie de conflictos. Entre las tensiones comunes en los equipos, se encuentran la falta de tiempo, deficiencias en la comunicación y las dificultades de liderazgo (Brown y Green, 2022). Estos desafíos sugieren que el proceso hacia una colaboración efectiva es paulatino y no lineal, requiriendo planificación, tiempo y una actitud personal constante de cada miembro para superar las barreras y optimizar la colaboración (Wilson, 2023).

Por otro lado, el Trabajo colaborativo está considerado como un componente clave para la mejora de las prácticas educativas en el aula. Según el Marco para la Buena

Enseñanza del Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigaciones Pedagógicas, (2008), la construcción de relaciones profesionales y de equipo es fundamental para el desarrollo pedagógico en el aula. La colaboración permite la reflexión conjunta y el intercambio de múltiples estrategias, lo que enriquece tanto la práctica docente como el aprendizaje efectivo de los estudiantes (Hargreaves, 1999).

Asimismo, esta herramienta se ha consolidado como estrategia organizacional fundamental para la mejora continua de los procesos educativos y formativos en la educación infantil. Según Johnson y Johnson (2009), el Trabajo colaborativo permite a los educadores trabajar juntos para diseñar, ejecutar y verificar estrategias pedagógicas más efectivas, lo que, a su vez, beneficia el aprendizaje de los niños en la primera infancia. Este enfoque no solo facilita el desarrollo de una inteligencia colectiva, sino que también favorece la creación de una comunidad educativa más cohesionada y eficaz (Gillies, 2016).

Collazos y Mendoza (2006) explican que el aprendizaje colaborativo ofrece beneficios cognitivos, porque fomenta una comprensión más profunda del material, ya que los estudiantes deben explicar y defender sus ideas ante sus compañeros, y beneficios sociales, porque el trabajo en grupo desarrolla habilidades interpersonales, como la comunicación, la empatía y la resolución de conflictos. Estos beneficios están alineados con las teorías de la dinámica de grupos y el aprendizaje social propuesto por Albert Bandura, quien sostiene que el aprendizaje ocurre en un contexto social y es influenciado por las interacciones con los demás.

En consecuencia, muchos estudios han documentado los beneficios del trabajo en equipo en el ámbito educativo. Por ejemplo, Hattie (2009) destaca que el Trabajo colaborativo entre los docentes puede mejorar significativamente la calidad del aprendizaje, al facilitar una retroalimentación constante y constructiva. Estas ideas son

compartidas por Vygotsky (1978), quien definió que el aprendizaje es un proceso social que se enriquece a través de la interacción y colaboración entre individuos.

Adicionalmente, el Trabajo colaborativo favorece la creación de entornos de trabajo positivos, cualidad fundamental para el bienestar y el desarrollo profesional de los educadores y alumnos (Katzenbach y Smith, 1993).

Sin embargo, pese a los valiosos avances hacia la implementación del Trabajo colaborativo, persisten aún desafíos significativos. Por ejemplo, la cultura organizacional en numerosas instituciones educativas sigue siendo diferenciada y jerárquica, lo que obstaculiza la colaboración efectiva entre los miembros del equipo (Fullan, 2007). La transición de una estructura jerárquica a una de tipo colaborativo puede ser difícil debido a las profundas raíces culturales, costumbres y prácticas establecidas en las instituciones educativas (Senge, 2006).

Adicionalmente, no siempre hay un entendimiento uniforme y común del concepto de Trabajo colaborativo, lo que puede llevar a la implementación ineficaz de estrategias colaborativas (Hennessey, 2016).

Para que el aprendizaje colaborativo sea efectivo, Collazos y Mendoza (2006) proponen varias estrategias clave. Estas incluyen la formación de grupos heterogéneos, la asignación de roles específicos a los miembros del grupo, y la implementación de actividades que fomenten la interacción (ver figura 4). Estas estrategias están respaldadas por la teoría del aprendizaje basado en problemas (ABP), que sostiene que los estudiantes aprenden mejor cuando trabajan en problemas reales y aplican el conocimiento de manera práctica (Barrows, 1996).

Figura 4. Adaptado de Collazos y Mendoza (2006)



El rol del docente en el aprendizaje colaborativo es fundamental. Según los autores Collazos y Mendoza (2006), el docente debe actuar como facilitador del proceso de aprendizaje y no ser solamente un transmisor de conocimientos. Debe guiar a los estudiantes en la formación de grupos, la definición de objetivos y la evaluación del proceso colaborativo. Esta perspectiva se alinea con la teoría del constructivismo social, que sugiere que los docentes deben crear un entorno de aprendizaje que fomente la interacción y el intercambio de ideas (Vygotsky, 1978).

Finalmente, Collazos y Mendoza (2006) exponen la importancia de una evaluación adecuada del aprendizaje colaborativo. Esta evaluación debe considerar tanto el

desempeño individual como el grupal, así como el proceso de colaboración en sí. Este enfoque multidimensional de la evaluación es consistente con las teorías de evaluación auténtica, que proponen que la evaluación debe reflejar el desempeño en contextos reales y colaborativos (Wiggins, 1990).

Para concluir, se puede afirmar que el aprendizaje colaborativo es una metodología eficaz que enriquece la experiencia educativa y desarrolla habilidades críticas tanto a nivel cognitivo como social. La aplicación adecuada de estrategias, el rol facilitador del docente y una evaluación integral son aspectos clave para maximizar los beneficios de esta metodología.

4. Reconstrucción de la Experiencia.

La sistematización se desarrolla en el Colegio Guillermo León Valencia (I.E.D) entre mayo y noviembre de 2024. Surge de la necesidad de fortalecer las habilidades de Pensamiento crítico y el Trabajo colaborativo con estudiantes de décimo grado.

Durante esta experiencia, se utiliza las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) con la herramienta Micro: bit, como instrumento mediador para ayudar a los estudiantes a comprender e interpretar su contexto.

La sistematización se desarrolla en el Colegio Guillermo León Valencia (I.E.D) entre mayo y noviembre de 2024. Surge de la necesidad de fortalecer las habilidades de Pensamiento crítico y el Trabajo colaborativo con estudiantes de décimo grado.

Durante esta experiencia, se utiliza las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) con la herramienta *Micro:bit*, como instrumento mediador para ayudar a los estudiantes a comprender e interpretar su contexto.

Fase I: Diagnóstico

Para empezar, se realizó una fase de diagnóstico, la cual consistió en realizar 2 tipos de muestras con el fin de obtener una visión sobre los preconceptos de los estudiantes respecto a la contaminación auditiva, habilidades básicas de programación, la placa Microbit, determinar fortalezas y debilidades con relación al Pensamiento crítico, y el Trabajo colaborativo.

La primera muestra consistió en la aplicación de un cuestionario con preguntas cerradas a través de un cuestionario digital en Google Forms, permitiendo recopilar datos cuantificables sobre el nivel de conocimiento de los estudiantes, la segunda muestra se

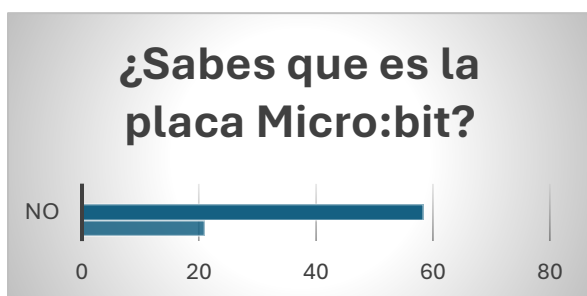
basó en preguntas abiertas, lo que permitió explorar ideas y opiniones de los estudiantes con relación al tema.

A continuación, se presentan los resultados de la fase diagnóstica en las respuestas cerradas. Para visualizar y comprender esta información, se utilizaron gráficos de barras que identifican tendencias y permitieron adecuar las actividades de la experiencia "Sonido Digital".

a. Preguntas cerradas:

Los datos provienen de un total de 36 encuestados de grado décimo, y abordan varios aspectos del interés y conocimiento sobre micro: bit y su percepción por participar en el desarrollo de un proyecto que integre herramientas TIC.

1. Conocimiento de la placa Microbit.

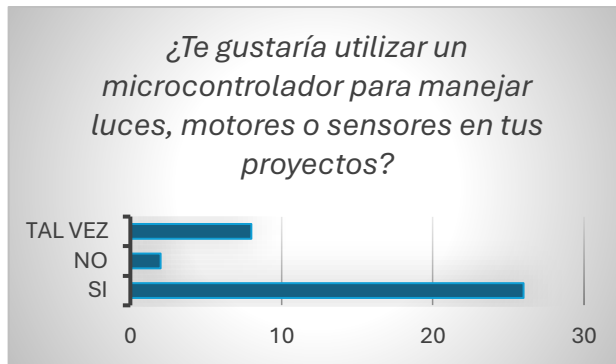


Si	15	41,6%
No	20	58,3%

Conocimiento sobre micro: bit:

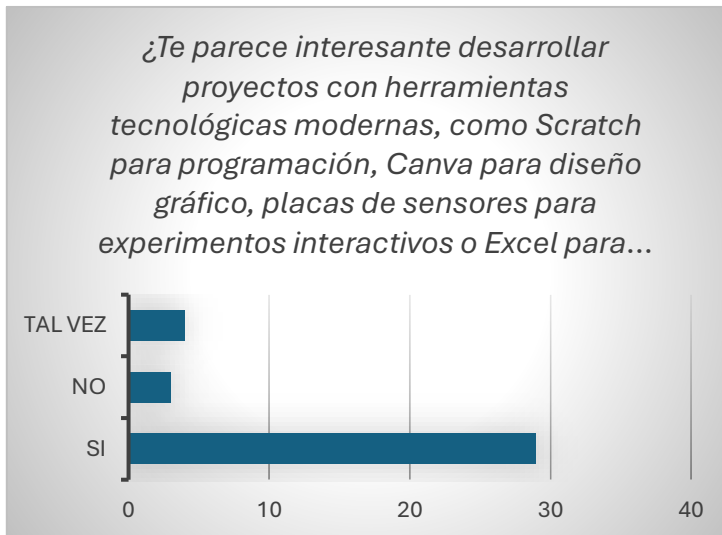
La pregunta indica que el 58,3% de los estudiantes no está familiarizados con la placa micro: bit, su uso y sus aplicaciones, lo que sugiere una introducción previa antes de profundizar en su programación además sugiere también, la oportunidad de trabajar colaborativamente con quienes si la conocen que en este caso es el 41,6%.

2. Interés en el uso de dispositivos



Si	26	72,2%
No	2	5,6%
Tal vez	8	22,2%

3. Interés en proyectos que integren las TIC

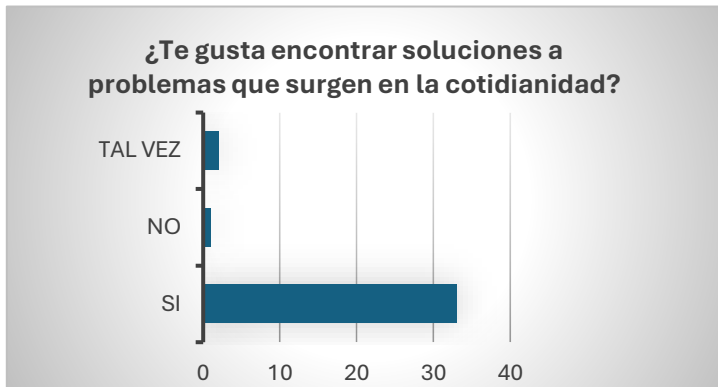


Si	29	80.6%
No	3	8.3%
Tal vez	4	11.1%

Interés en proyectos:

Hay un alto interés en usar dispositivos electrónicos (72.2%) y crear proyectos, incluso sin conocimientos previos (80.6%). Esto indica una disposición positiva hacia el aprendizaje práctico.

4. Resolución de problemas

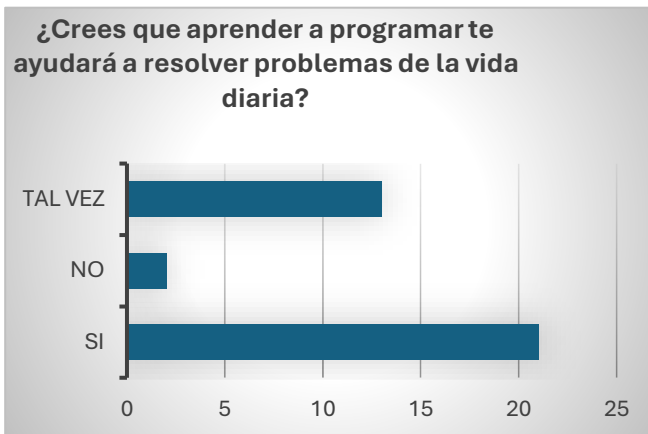


Si	33	87.1%
No	1	2.8%
Tal vez	2	9.6%

Resolución de problemas:

La mayoría de los encuestados disfruta resolver problemas (91.7%), lo que es fundamental para el enfoque de aprendizaje constructivista enfocado al Pensamiento crítico y el Trabajo colaborativo.

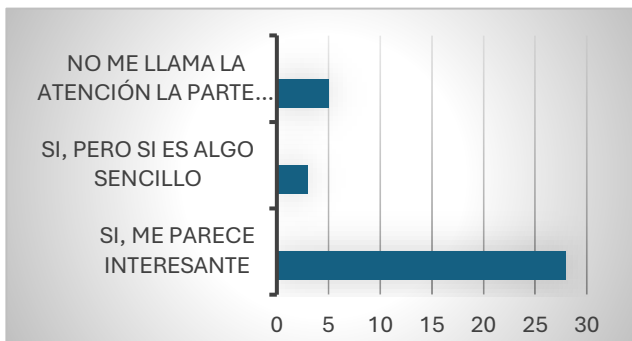
5. Aprendizaje de programación



Si	21	58.3%
No	2	5.6%
Tal vez	13	36.1%

Aunque una parte significativa cree que la programación puede ayudar en la vida diaria (58.3%), el 36.1% está indeciso, lo que sugiere que podría ser útil más información o formación sobre el tema.

6. Interés en medir el nivel de ruido



Si, me parece interesante	28	77.8%
Si, pero si es algo sencillo	3	8.3%
No me llama la atención	5	13.9%

Interés de medición de ruido:

Un gran número está interesado en aprender a construir un dispositivo de medición de ruido (77.8%) y en participar en el proyecto (58.3%), lo que es alentador para la implementación de la actividad.

Consideraciones Adicionales Preguntas Cerradas.

Los datos sugieren que hay un fuerte interés y capacidad para participar en proyectos, especialmente utilizando micro: bit para la creación de dispositivos sencillos en los que se refleje aplicación de problemas de la vida cotidiana.

Los altos niveles de interés y conocimiento son prometedores, pero es importante considerar cómo se pueden mantener y cultivar este interés a lo largo de la experiencia, además al permitir espacios donde los estudiantes fortalezcan su Trabajo colaborativo en los que puedan compartir habilidades y aprender unos de otros, ya que algunos estudiantes podrían contribuir con sus habilidades en aspectos técnicos, mientras que otros podrían apoyar en otras actividades como el análisis de datos, el diseño de infografías o la socialización de resultados.

NOTA: Figura creada con la herramienta <https://wordcloud.online/es>.

Pregunta aplicada: Imagina que el Colegio decide reducir el horario de descanso para disminuir el ruido. ¿Qué argumentos a favor y en contra considerarías?

Esta pregunta fue diseñada intencionalmente como un supuesto para indagar en los estudiantes no solamente su postura personal frente a una situación hipotética controvertida; la lectura indica que las palabras más repetidas fueron: Estudiantes, estrés, descansar, tiempo, ruido, salud, injusto, necesario.

Esto revela que los estudiantes identifican el descanso como un derecho que está asociado a la salud mental y la reducción del estrés, y el bienestar en general; existe una fuerte oposición al supuesto, sustentada en ideas básicas.

Se evidencia en que la mayoría de estudiantes construyeron argumentos poco sólidos al fundamentar sus respuestas desde lo emocional, lo general y respuestas poco estructuradas, algunas evidencias radican en las siguientes respuestas (se presentan incluyendo la ortografía y redacción original, sin modificaciones, ni correcciones):

"Estaría en contra porque no se podría disfrutar" "por que como tal es nuestro descanso y 30 min gran parte de los estudiantes creen que es poco y se formarían peleas con las directivas", "los estudiantes tanto los profesores se estresarían más", "no sé", "que es injusto muchas críticas" entre otras respuestas.

Como se da lectura, los argumentos carecen de profundidad conceptual, la mayoría utilizó juicios generales sin desarrollar ideas con argumentación sólida, esto

obvias: hacer silencio, gritar menos, que los docentes pongan orden, recompensar a los que hacen silencio.

No se evidencian conceptos técnicos o formales, lo cual muestra escasa apropiación de la problemática y de la argumentación sólida; la creatividad también se ve limitada. Esto sugiere la necesidad de fortalecer la habilidad de resolver problemas desde el Pensamiento crítico y el Trabajo colaborativo.

Consideraciones Adicionales Preguntas Abiertas.

A partir del análisis frente a las preguntas seccionadas, se observa que los estudiantes pueden identificar elementos relacionados con las temáticas propuestas, sus respuestas reflejan un nivel incipiente en la habilidad de Pensamiento crítico y el Trabajo colaborativo; en este sentido se hace necesario buscar acciones que les permitan a los estudiantes, dar respuestas a situaciones donde predominen ideas argumentadas que respalden sus posturas, lo cual denota una necesidad de abordar la experiencia diseñando actividades que les desafíen a utilizar los conceptos adquiridos en situaciones aplicadas a su entorno y que les lleven a argumentar, debatir y proponer soluciones viables y justificadas.

Se hace evidente el diseñar e implementar una estrategia didáctica que fortalezca el Trabajo colaborativo y el Pensamiento crítico en los estudiantes de grado décimo, desde un modelo pedagógico Constructivista, donde los estudiantes puedan ejercer su rol activo y construyan sus aprendizajes de forma significativa, conectando los nuevos saberes con la realidad, con sus intereses y sus experiencias.

Fase II: Diseño de la experiencia

La segunda fase consistió en el diseño de las unidades didácticas que trabajarían los estudiantes, considerando la rotación de las aulas cada dos semanas. En el aula de Informática se diseñaron actividades denominadas “**conectadas**” y en aula tradicional se llevaron a cabo actividades denominadas “**desconectadas**”. A continuación, se presenta una línea cronológica frente a las actividades, las actividades conectadas se diferencian n por colores.



Nota: Información Propia. Plantilla tomada de <https://www.canva.com/design/DAGk1OsGJxc/jGgnJ53BUuN1MWT5le0B0Q/edit>

El diseño de las actividades de la experiencia da respuesta a los hallazgos del diagnóstico realizada con los estudiantes de grado décimo, quienes expresaron un alto interés y habilidad para involucrarse en trabajos prácticos, particularmente con aquellos que integren el uso de herramientas TIC para resolver problemas presentes en su vida diaria.

El diagnóstico realizado en la I fase, se llevó a cabo digitalmente mediante un cuestionario de Google Forms con preguntas cerradas y en físico presentando preguntas abiertas, las respuestas y el análisis de esta prueba, permitió identificar no solamente fortalezas, sino también áreas de oportunidad que permitieran diseñar las actividades significativas con el fin de fortalecer habilidades de Pensamiento crítico y trabajo en equipo.

a. Diseño de actividades desconectadas.

Estas actividades se planificaron de tal manera que los estudiantes conocieran conceptos, clarificaran ideas, sintetizaran información por medio de mapas mentales e infografías trabajadas en papel y a mano, actividades que mantuvieran el interés de los estudiantes teniendo en cuenta que estas no podrían ser trabajadas con equipos de cómputo y las Micr:bit.

Se organizaron actividades iniciales como la consulta en la biblioteca donde los estudiantes colaborativamente consultaron sobre los diferentes tipos de contaminación auditiva, sus causas, sus consecuencias y posibles soluciones, culminando con el intercambio de sus nuevos saberes a partir de la socialización de esta experiencia.

Otra actividad importante fue el trabajo que se apoyó en el libro de British Council, en la que los estudiantes personalizaron tarjetas para trabajar por medio de un juego la

lógica en programación, esta actividad permitió fortalecer sus conocimientos previos en algoritmos, variables, bucles y condicionales, esto llevo al diálogo entre equipos colaborativos y a la reflexión en general sobre las diferentes estrategias utilizadas por los estudiantes, de esta manera se fortaleció la argumentación y el debate; aspectos centrales en el fortalecimiento del Pensamiento crítico.

En la sexta semana se diseñó y se creó una actividad en la que la docente daba explicación puntual sobre el diseño de infografías y sus partes principales, esta actividad fue relevante para aprender a presentar la información visualmente y sirvió como insumo preliminar antes de realizar la infografía digital.

Las actividades denominadas desconectadas fueron fundamentales dentro de la secuencia didáctica y pedagógica, ya que su carácter secuencial uniendo las actividades conectadas respondía a varias necesidades detectadas en el diagnóstico inicial: por un lado, varios estudiantes presentaban dificultades para trabajar colaborativamente, para argumentar con conceptos teóricos situaciones frente a la contaminación auditiva.

Así mismo, el diseño paso a paso de las actividades desconectadas facilito la apropiación de conceptos fundamentales y promovió la autonomía, la responsabilidad y el aprendizaje colaborativo, siendo estas habilidades necesarias para el desarrollo de las actividades conectadas y el logro de los objetivos de la experiencia.

b. Diseño de actividades conectadas.

Las actividades conectadas se diseñaron teniendo en cuenta el uso del laboratorio de informática con internet en el que se cuenta con equipos de cómputo, acceso a internet y el acceso a las placas Micro: bit.

Estas actividades se centraron en la aplicación práctica de los conceptos, utilizando como herramientas TIC: la placa Micro: bit, plataformas online MakeCode, Canva, y la hoja de cálculo Microsoft Excel.

Siguiendo las secuencias intercaladas entre las actividades conectadas y desconectadas, la segunda semana consistió en la introducción al entorno Makecode, permitiendo que los estudiantes se familiarizaran con la programación por medio de bloques y relacionaran esta plataforma con la que previamente se había trabajado con ellos en años anteriores (Scratch).

En la quinta semana se diseñó una actividad colaborativa para crear un sistema de monitoreo de ruido, en esta sesión los estudiantes definieron las variables, crearon el algoritmo y realizaron las pruebas con la Micro: bit, enfrentándose a problemas reales, dando soluciones argumentando desde sus saberes aprendidos y trabajando de forma colaborativa.

En las semanas posteriores se diseñaron actividades para tomar las mediciones con la placa Micro: bit, digitar los hallazgos en una hoja de cálculo, insertar gráficos e interpretarlos para finalizar con la síntesis de la información trabajada en una infografía digital que serviría de insumo principal para la socialización de la experiencia.

Las actividades conectadas fueron fundamentales en la medida en que permitieron fortalecer el Pensamiento crítico y el Trabajo colaborativo en los estudiantes, al enfrentarse a diferentes retos y desafíos en la resolución de problemas mediante el uso de las herramientas TIC Además, la necesidad de proponer soluciones requirió que mejoraran en sus habilidades de comunicación y resolución de conflictos, esto se tradujo en aprendizajes más significativos.

c. Integración y Evaluación

A lo largo de la planificación de las actividades conectadas y desconectadas se trabajaron estrategias del modelo constructivista con estrategias de Trabajo colaborativo, en el cual los estudiantes asumieron un rol activo en la construcción de sus aprendizajes y en el proceso autoevaluativo y de coevaluación, Se dio prioridad a la conexión de saberes con sus contextos y sus intereses, esta alternancia entre las actividades conectadas y desconectadas permitieron generar momentos destinados a la reflexión y la argumentación.

En cuanto a la evaluación de la mayoría de las actividades se implementaron rubricas utilizadas para generar la retroalimentación formativa, estas rubricas fueron generadas por el portal Eduteka y adaptadas a las necesidades propias de cada actividad, lo que garantizó una evaluación coherente con los objetivos de la experiencia.

Nota: No se profundiza en la descripción puntual de cada actividad en este apartado, ya que esta información se presenta en la siguiente sección; sin embargo, se presenta el siguiente diagrama de Ven en el que se muestra como las actividades conectadas y desconectadas se articulan con el fortalecimiento del Pensamiento crítico y el Trabajo colaborativo.



Nota: Información Propia. Plantilla tomada de https://www.canva.com/es_mx/graficas/plantillas/diagramas-venn/

Este diagrama muestra cómo la experiencia pedagógica “Sonido Digital” apoya el aprendizaje del estudiante al integrar el Pensamiento crítico, el Trabajo colaborativo y la conexión entre actividades conectadas y desconectadas, se muestran las principales fortalezas de la experiencia.

Fase III: Implementación de la experiencia

A continuación, se describen las actividades mencionadas en la sección anterior, divididas en actividades conectadas y actividades desconectadas, se presenta en forma de tablas con el fin de facilitar su comprensión y análisis; en estas se detallan, las actividades, el objetivo de cada una, su descripción, los recursos y las estrategias retroalimentación asociadas.

a. Actividades conectadas.

Semana 1	
Actividad	Diagnóstico Inicial. Cuestionario en Google Forms (Preguntas Cerradas) y preguntas Abiertas escritas.
Objetivo	Recolección de datos semi estructurados para evaluar conocimientos previos.
Descripción	Los estudiantes respondieron un formulario digital diseñado por la docente facilitadora de la experiencia, los estudiantes dieron respuesta las preguntas cerradas, a continuación, para ampliar la percepción de los estudiantes en la experiencia.
Actividad de los estudiantes	Dieron respuesta a las preguntas de tipo Diagnostico

Acción de la Docente Facilitadora	Explicar y dirigir las actividades explicando y aclarando dudas sobre la forma de diligenciar el formulario o contestar las preguntas físicas dando ejemplos concretos para guiar las respuestas de los estudiantes.
--	--

Realimentación	Se dirige un dialogo grupal de forma verbal en la que se revisaron entre todas las tendencias generales de las respuestas dadas por los estudiantes e incentivándolos para que la experiencia resultará exitosa.
-----------------------	--

Recursos	Computadores del Laboratorio de Informática, acceso a internet, enlace de formulario.
-----------------	---

Semana 2

Actividad	Introducción a Makecode y Microbit
------------------	------------------------------------

Objetivo	Exploracion del entorno MakeCode y la configuración básica de Micro: bit.
-----------------	---

Descripción	Exploración de la plataforma y el entorno Makecode (área de trabajo, menú de bloques, simulador, botones de descarga) y las partes básicas de Micro: bit (pantalla LED, Botones A-B, Sensores integrados, Bateria externa).
--------------------	---

Los estudiantes introdujeron bloques sencillos de programación para conocer el entorno Makecode, luego se familiarizaron con los bloques que utilizaron en el proyecto: “Sonido Digital”, además conectaron la Micro: bit por medio

de la salida USB para verificar su funcionamiento, cargaron un programa básico que mostraba un icono en la pantalla LED de la Micro:bit, de esta manera conformaron que estaban operativos para la implementación del proyecto: “Sonido Digital”

Actividades de los estudiantes	Los estudiantes exploraron la plataforma MakeCode. Configuraron la Micro: bit e interactuaron con un programa sencillo que les permitió ver un icono en la pantalla Led. Manipularon bloques para observar resultados en el entorno MakeCode. Escribieron sus aprendizajes en sus bitacoras
---------------------------------------	--

Acción de la Docente Facilitadora	Explicó las características, partes y funcionalidades de la Micro: bit y la plataforma Makecode. Facilitó el uso de la plataforma de tal forma que los estudiantes pudieran explorar el entorno Contextualizó la función de algunos bloques que serían útiles en el proyecto Facilito las herramientas Micro: bit y Makecode. Retroalimentó la actividad.
--	---

Realimentación	Se evidencio por medio de la observación directa el uso de bloques de programación, en su mayoría lograron el objetivo de esta actividad, se fortaleció la autonomía y la exploración de la plataforma Makecode. Al manipular bloques de programación, desarrollaron
-----------------------	---

habilidades para aplicar conceptos en una situación práctica, durante la actividad se notó que los estudiantes tuvieron que compartir ideas para configurar correctamente la Micro: bit. En la entrega de sus aprendizajes se evidencio que un número significativo comprendio los conceptos básicos.

Recursos	Entorno Makecode. Micro: bit. Computadoras. Fotocopias.
-----------------	--

Semana 5

Actividad	Diseño de Algoritmos en Makecode
------------------	----------------------------------

Objetivo	Programar el sistema de monitoreo definiendo variables por medio de algoritmos, para recolectar datos sobre la contaminación auditiva.
-----------------	--

Descripción	La actividad comenzó con una explicación por parte de la docente acerca de cómo utilizar los bloques para definir variables y estructuras de control, se dieron ejemplos sencillos en la asignación de variables, posteriormente la docente solicito que en grupo identificaran la variable dinámica que utilizarían y que nombre será asignada.
--------------------	--

Los estudiantes definieron la variable: "Ruido" como un dato dinámico ya que varía según las mediciones de los diferentes entornos. La Variable "ruido" almacenará valores

numéricos que se medidos en decibelios y que son captados por la Micro: bit.

Posteriormente, cada equipo colaborativo, codifico los bloques de programación, depuro el algoritmo y desarrollo pruebas iniciales para corregir o validar el código, se apoyaron en acciones como: aplaudir, silbar, soplar para ver cambios en los valores y ajustar lo necesario.

Adicionalmente los estudiantes identificaron conjuntamente que el umbral para la toma del ruido sería 50 dB teniendo presente las informaciones y conocimientos adquiridos en las semanas anteriores.

La docente superviso el trabajo realizando sugerencias y apoyando las inquietudes que surgían, finalizando la clase, se revisó algunos trabajos dando la retribucion correspondiente que les permitiera apropiarse de los conocimientos técnicos y las habilidades colaborativas de los estudiantes.

Actividades de los estudiantes

Los estudiantes colaborativamente definieron la variable dinámica.

Eligieron el umbral para la toma de la contaminación auditiva

Depuraron el algoritmo para hallar errores en el código
Solucionaron problemas técnicos sí se presentaron de forma
colaborativa.

Realizaron pruebas iniciales, corrigieron y ajustaron
con la Micro: bit y el código desarrollado.

Acción de la Explicación teórica y práctica de acerca de variables,
Docente Facilitadora estructuras de control

Establecimiento de objetivos y orientación de la
definición de la variable y el umbral para la realización de
código.

Facilitó el espacio para revisar, corregir y orientar la
programacion de la micro: bit.

Aclaró dudas especialmente en la conexión del sensor
Micro: bit y la descarga del código.

Realimentación Al finalizar la actividad en los últimos 10 minutos de
clase la docente para revisar las preguntas e inquietudes de
los estudiantes, se mostraron a los estudiantes algunos
códigos y algoritmos de algunos grupos, sobre las tendencias
observaas en la práctica, destacando asiertos y errores en los
códigos. Para lograr esta realimentación se utilizó una lista de
cotejo en la que se evaluaron los siguientes criterios:
Asignación de la Variable – Generar el código- Conexión del
sensor al puerto y descargar el código- Programacion del
Condiciona Umbral – Prueba del código.

Al diseñar y programar el código, los estudiantes desarrollaron habilidades en su Pensamiento crítico al definir la variable: “ruido” y la estructura de control: “Umbral=0”, algunos grupos debatieron sobre la mejor manera de organizar los bloques de programación, ajustar la micro: bit, depurar errores y realizar las pruebas iniciales, demostrando habilidades para asignar tareas entre ellos y cumplir las responsabilidades para lograr el objetivo de la semana.

Recursos

Entorno Makecode.

Micro: bit y cable conexión puerto USB

Computadoras.

Semana 7

Actividad

Programación y pruebas finales

Objetivo

Validar el funcionamiento completo del sistema de monitoreo

Descripción

Los estudiantes retomaron el código y algoritmos desarrollados en la semana 5.

Inicialmente la docente retroalimentó los códigos revisados y proporcionó un tiempo (15-20 Minutos) para la corrección por parte de los estudiantes.

Posteriormente, la docente indicó las instrucciones para completar el algoritmo y el código de programación por

bloques en la plataforma Makecode, configurando los datos de entradas y salidas.

A continuación, los grupos probaron la Micro: bit en diferentes entornos sonoros para evaluar el funcionamiento del sistema de monitoreo del ruido.

El rol que la docente asumió fue de acompañamiento activo, rotando por los diferentes equipos colaborativos para ofrecer apoyo técnico y pedagógico.

La intervención se centró en orientar: la comprensión del código y del algoritmo final, aclaración de dudas, depuración de errores comunes de la lógica del código o la conexión entre la placa Micro: bit y el computador. Este acompañamiento permitió a los estudiantes avanzar en la apropiación del código a partir del Pensamiento crítico y la capacidad de resolver sus problemas colaborativamente.

En el transcurso de la actividad, un equipo colaborativo logró establecer una forma para medir la temperatura del aula y el nivel de luz dando como resultado que uno de los estudiantes de este grupo explicará este procedimiento a sus compañeros. Esto motivó a que la mayoría de los grupos pudiera llevar a cabo el código para

medir temperatura y luz del aula. Después, la docente apoyó estas indicaciones para completar y finalizar el algoritmo.

Luego se llevó a cabo la prueba final de la Micro: bit dentro del aula para analizar en primer lugar el desempeño del sistema de medición de ruido y como valor agregado la medición de temperatura y luz del aula.

Actividades de los estudiantes	Implementaron todo el algoritmo y mejoraron el código del sistema de monitoreo de la variable ruido. Conectaron la Micro: bit y descargaron correctamente el programa a la Micro: bit. Realizaron Pruebas en diferentes entornos cercanos al laboratorio de tecnología.
---------------------------------------	---

Acción de la Docente Facilitadora	Explicación del código completo Apoyar técnicamente las situaciones que lo requerían Orientar la resolución de problemas Retroalimentar a los grupos de forma continua.
--	--

Realimentación	Durante la programación y pruebas del sistema de monitoreo, los estudiantes fortalecieron sus habilidades de Pensamiento crítico y Trabajo colaborativo al codificar el algoritmo completo, identificar de forma colaborativa los errores y corregirlos.
-----------------------	--

La mayoría de los equipos logró completar la actividad, según la lista de cotejo de esta actividad en la que

se revisaron los siguientes criterios: depuración y finalización del código para el sistema de monitoreo de la variable: “ruido”, conexión y descarga del código a la Micro: bit, definición de tareas y roles en los equipos colaborativos, colaboración y comunicación asertiva en el equipo.

El valor agregado que se llevó a cabo en esta dinámica de clase, donde un equipo colaborativo dio un paso más allá del objetivo inicial para potenciar el uso de la Micro: bit, al desarrollar de manera autónoma el código adicional para medir las variables de luz y temperatura del aula. Este ejercicio evidenció interés para explorar otras funciones de la placa Micro: bit; actitud que se destacó al final de la sesión de clase.

Recursos

Entorno Makecode.

Micro: bit y cable conexión puerto USB

Computadoras.

Semana 8

Actividad

Análisis Gráfico de Datos en Excel

Objetivo

Desarrollar habilidades de para procesar y graficar datos en una hoja de cálculo.

Descripción

Al comenzar la clase la docente inició con un repaso sobre el uso básico del programa Excel como:

Hoja de cálculo y cómo se utiliza para analizar datos

Crear nueva hoja de calculo

Diferencia entre columna y fila

Inserción de datos numéricos, alfabéticos y
alfanuméricos

Funciones básicas: Sumar- Promedio – Máximo –
Mínimo -Porcentaje.

Este repaso consistió en una serie de preguntas que los estudiantes respondían de forma verbal mientras revisaban directamente en Excel con el fin de recordar rápidamente los conceptos básicos de una hoja de cálculo.

La docente puso en contexto los hallazgos de la semana 7 y resaltó la relevancia de convertir estos datos en formato digital para poder mostrarlos de manera visual a través de gráficas. Cada grupo contó con 15 minutos para ordenar y pasar a formato digital la información recopilada en la hoja de cálculo, empleando las herramientas revisadas durante la revisión.

A continuación, la docente explica la forma de insertar gráficos de barra y agregar la línea de tendencia; los estudiantes trabajaron en equipos para graficar los datos

recolectados en las semanas anteriores con el dispositivo Micro:bit y visualizaron las diferencias entre varias mediciones y el Umbral.

Esta semana fue muy importante, ya que se vinculó la tecnología con el Pensamiento crítico al vincular herramientas digitales con los datos hallados, así mismo el trabajo en equipo fue clave para validar los resultados así mismo los estudiantes descubrieron como la visualización de datos mejora la comunicación de hallazgos.

Aunque los algunos estudiantes tuvieron problemas con fórmulas y con la inserción de gráficos, la docente estuvo atenta para dar solución a este a estas situaciones.

Finalmente, cada equipo utilizó la rúbrica para verificar que sus gráficos fueran claros y realizaron un acercamiento para comparar los datos hallazgos con el umbral, ya que se trabajarán en la siguiente semana en la creación de la infografía con la herramienta Canva.

Actividades de los estudiantes	Participaron en dar respuesta a las preguntas iniciales
	Organizaron en la hoja de cálculo los datos de las mediciones
	Usaron las fórmulas básicas (promedio, Moda, Tendencia, Máximo, mínimo)

Diseñaron gráficos etiquetados para representar visualmente los datos.

Visualmente compararon los resultados con el Umbral establecido

Acción de la Docente Facilitadora

Realizar el repaso guiando los conceptos y las funciones básicas.

Resolver dudas e inquietudes con respecto a formulas, inserción de datos y de gráficos.

Revisar las tablas según rubrica

Realimentación

La creación de gráficas en Excel permitió a los estudiantes visualizar los datos de forma gráfica.

La rúbrica fue ejecutada con apoyo de la página EDUTEKA adaptando al contexto los criterios: Organización de los datos, calidad de los gráficos, interpretación coherente y Trabajo colaborativo.

Por medio de la rúbrica la docente evidencio que, aunque la mayoría de los equipos colaborativos lograron insertar datos y gráficos, sin embargo, es necesario profundizar en la interpretación de estos resultados debido a que la sesión culmino.

Recursos

Computadores

Plataforma Excel

Fotocopias de los Hallazgos

Formato de rubrica

Semana 9

Actividad Creación de Infografías Digitales

Objetivo Representar de forma visual los hallazgos y las mediciones de la contaminación auditiva.

Descripción Al iniciar la clase la docente retomó y explicó los elementos claves que debe incluir una infografía:

Título claro

Elementos visuales llamativos incluyendo la gráfica realizada en Excel en la semana 8.

Jerarquía de la información.

Uso de referencias bibliográficas

Para lograr un impacto en los estudiantes se presentó ejemplos de infografías.

Así mismo devolvió las infografías previas realizadas en papel en la semana y entrego un check list con los requisitos mínimos para la presentación de la infografía de foma efectiva

Seguidamente los estudiantes sintetizaron y crearon sus infografías utilizaron la plataforma Canva de forma colaborativa.

Durante la sesión la docente permitió que los grupos reflexionaran por medio de preguntas que les apoyarían sus infografías, por ejemplo:

¿Qué quieren expresar al posicionar el gráfico en esta zona?

¿Qué emoción quieren generar en sus compañeros con las imágenes?

¿Cómo pueden hacer que la infografía sea más concisa y visualmente más atractiva, reduciendo la cantidad de texto?

Actividades de los estudiantes	Los estudiantes re
Acción de la Docente Facilitadora	Explicar elementos claves de la infografía Presentar ejemplos de infografías. Entregar las infografías previas desarrolladas en papel y el checklist de los requisitos para presentar la infografía digital a cada equipo de trabajo Permanecer activa a las preguntas de los estudiantes Recorrer el aula realizando ajustes, resolviendo dudas e inquietudes.
Realimentación	La docente durante la sesión fue circulando por los estudiantes realizando preguntas y observaciones a las diferentes infografías.

Los estudiantes utilizaron el checklist como guía para el proceso de la infografía.

Se realizó al finalizar una revisión cruzada ya que los equipos intercambiaron los cheklist y marcaron los criterios que consideraban faltantes o completos.

A partir de la observación directa se realizó la retroalimentación formativa de forma verbal ya que estos criterios serán fundamentales sus exposiciones en la semana 10.

Recursos	Plataforma CANVA Computadores Gráficos generados en Excel semana 9. Internet
-----------------	---

b. Actividades desconectadas.

Semana 3

Actividad	Consulta en Biblioteca del Colegio elementos sobre la contaminación Auditiva y creación de mapas mentales.
------------------	--

Objetivo	Consultar tipos, causas y efectos de la contaminación auditiva sintetizando la información en mapas mentales.
-----------------	---

Descripción	Inicialmente, la docente proporciona las instrucciones en el aula de clase explicando el traslado a aula de biblioteca, las normas de comportamiento y el objetivo de la actividad.
--------------------	---

(consulta, mapa mental y explicación), todo ello teniendo presente la rúbrica semana 3.

Los estudiantes llevaron a cabo una consulta en la biblioteca del colegio sobre los diferentes tipos de contaminación auditiva, causas y efectos.

Posteriormente los estudiantes en sus equipos colaborativos socializaron sus mapas mentales en una breve exposición de 3 minutos, donde explicaron las conclusiones que establecieron a partir de las consultas realizadas.

La docente y con apoyo del sr. bibliotecario estuvieron en acompañamiento y resolución de dudas durante la actividad.

En el momento de evaluar la actividad se utilizó la rúbrica como herramienta guía y de valoración cuantitativa y de las habilidades de los estudiantes.

Actividades de los estudiantes	<p>En los equipos colaborativos conformados en la semana 1, los estudiantes revisaron la guía de trabajo con las preguntas proporcionadas.</p> <p>Revisaron y seleccionaron fuentes físicas en la biblioteca.</p> <p>Recopilaron información de las fuentes bibliotecarias.</p>
---------------------------------------	---

Con la información recolectada en la biblioteca, los equipos colaborativos diseñaron un mapa mental.

Expusieron por equipos colaborativos el mapa mental explicando causas, consecuencias y métodos de medición de la contaminación ambiental.

Acción de la Docente Facilitadora	Coordinar con el auxiliar de biblioteca el espacio, el tiempo y la selección de recursos.
--	---

Proporcionó las instrucciones claras tanto para el desplazamiento a biblioteca como para el comportamiento esperado dentro de ella.

Facilito el proceso para discriminar información relevante e información secundaria.

Permitió el espacio para la socialización de las consultas y el mapa mental.

Retroalimentó los trabajos de forma verbal y en la rúbrica presentada al inicio de la actividad.

Realimentación	De forma verbal a través de preguntas y comentarios la docente guio la revisión de las consultas y proporciono correcciones a los mapas mentales.
-----------------------	---

A partir de la exposición y las consultas se empleó la rúbrica para evaluar el impacto de las exposiciones y las consultas en la comprensión de los temas y aprendizaje de los estudiantes.

Se evidenció que en la generalidad los mapas mentales mostraron relaciones lógicas de los conceptos, las

exposiciones y el trabajo en equipo en general fueron concretos, destacando que:

El 80% de los equipos identificó correctamente los tres tipos principales de contaminación auditiva

Varios mapas necesitan más claridad en las flechas de conexión.

Recursos

Biblioteca

Libros, revistas, enciclopedias sobre contaminación auditiva.

Cartulinas

Marcadores

Semana 4

Actividad

Juego de Lógica (British Council)

Objetivo

Fortalecer habilidades en lógica y creación de algoritmos utilizando tarjetas impresas

Descripción

Durante esta sesión de clase se utilizó como recurso base el libro Programación para niños y niñas 2022 de

British Council, en el cual se incluye un juego área fortalecer la lógica basado en tarjetas impresas.

Cada equipo de Trabajo colaborativo recibió las instrucciones y el conjunto de tarjetas con condiciones lógicas que debían resolver de forma colaborativa.

Los estudiantes personalizaron el material: recortando, decorando y organizando las tarjetas. Posteriormente pusieron en práctica sus conocimientos resolviendo el juego para reforzar y aplicar los conceptos de programación como bucles, condicionales, operadores lógicos y variables.

La docente se aseguró que todos los estudiantes participaran, Al finalizar de la actividad, se realizó un dialogo grupal donde los estudiantes compartieron sus experiencias y aprendizajes, así mismo la docente indico a los estudiantes sobre sus progresos, fortalezas y aspectos por fortalecer y mejorar.

Actividades de los estudiantes	Se organizaron en equipos colaborativos Leyeron y comprendieron las instrucciones propuestas por el British Council Asignaron roles y elaboraron el material del juego.
---------------------------------------	---

Jugaron con las tarjetas reforzando los conceptos de bucles, condicionales y situaciones lógicas

Participaron en el dialogo reflexivo.

**Acción de la
Docente Facilitadora**

Guio la actividad propuesta en el libro Programación para niños y niñas (2022) de British Council.

Adapto el nivel de dificultades según el grupo.

Observo notas durante la actividad para luego ser socializadas en la retroalimentación

Facilito el espacio para el dialogo grupal.

Realimentación

Durante el juego y la socialización la docente observo y recopilo información pertinente para la retroalimentación verbal, en este aspecto se identificaron que algunos grupos confundieron el orden de las tarjetas, unos pocos estudiantes al inicio no participaron, pero al final encontraron que la actividad les permitió reforzar sus conocimientos de lógica.

Los estudiantes asumieron roles claros y desarrollaron habilidades comunicativas e interactuaron activamente con conceptos de lógica de programación.

En el momento del dialogo reflexivo los estudiantes en pares realizaron sus coevaluaciones propias de la actividad identificando sus fortalezas y áreas de mejora. Esta actividad permitió reforzar los conceptos para el trabajo de las condicionales y bucles en la semana 5.

Recursos	Fotocopias de la actividad Programación para niños y niñas (2022) de British Council. Tijeras, colores, marcadores, cartulina Dados para jugar
-----------------	--

Semana 6	
Actividad	Creación de infografías previas en papel.
Objetivo	Sintetizar la información consultada en la semana 3 y los primeros datos de medición de ruido semana 5, en una representación visual clara.
Descripción	<p>Al iniciar la clase la docente recuerda cual es el objetivo del proyecto “Sonido Digital”, comenzó la actividad explicando que es una infografía y su importancia en la comunicación visual de información.</p> <p>La docente utilizó una infografía para explicar la importancia, creación y partes de una de la misma, y mostró ejemplos.</p> <p>Presento un video ejemplificando buenos diseños de infografías y algunos aspectos sobre contaminación auditiva,</p>

además formulo preguntas para guiar el desarrollo de la actividad.

Seguidamente los estudiantes se organizaron en equipos colaborativos para analizar y condensar sus ideas en la infografía utilizando materiales como cartulina, hojas blancas, marcadores, crearon una infografía.

Cada estudiante reviso individualmente su aporte para la infografía evaluando la claridad de la redacción, las imágenes y las conclusiones.

La docente facilito un espacio para la coevaluación y la reflexión crítica destacando áreas de mejora y fortaleza, por medio de la rúbrica de evaluación semana 6.

Actividades de los estudiantes	Revisaron datos y consultas semana 3 y semana 5 Realizaron el boceto en borrador de la infografía Sintetizaron la información Diseñaron de forma manual su infografía preliminar. Intercambiaron sus infografías y completaron la rubrica
Acción de la Docente Facilitadora	Explicó los elementos esenciales de una infografía llamativa (títulos, datos clave, imágenes, referencias. Fuentes, conclusiones, entre otras)

Presentó a los estudiantes ejemplos de infografías claras y atractivas.

Fortaleció el Pensamiento crítico a través de preguntas que deben abordarse con la infografía.

Permitió la coevaluación de las infografías y realizó la retroalimentación.

Realimentación

La retroalimentación se dio durante la actividad de los estudiantes, realizando por equipo intervenciones correctivas en cuanto a contenido como en diseño.

Al finalizar los estudiantes, al intercambiar las infografías evaluaron completando la rúbrica y pide a 3 equipos compartir un acierto encontrado y una sugerencia que realizaron.

La docente refuerza las observaciones ya que estas sugerencias se implementan en la semana 9 (infografías digitales)

Al utilizar la rúbrica con los estudiantes, se observa que ellos se convierten en evaluadores activos y no solamente receptores pasivos de su propio aprendizaje.

Recursos

Cartulinas, hojas blancas, útiles escolares

Información de la consulta realizada en la semana 3.

Información semana 5

Televisor

Infografía explicativa

Video

Semana 10

Actividad Mejoras y presentación previa de las exposiciones e infografía.

Objetivo Implementar mejoras basadas en la retroalimentación recibida y practicar las habilidades de comunicación oral para la presentación final.

Descripción Los estudiantes presentaron sus infografías a sus compañeros de grado y a la docente para recibir sugerencias.

Cada equipo colaborativo tuvo un máximo de tiempo de 10 minutos para presentar su infografía, incluyendo una breve introducción, explicación de los datos recolectados, reflexiones, conclusiones y un espacio para preguntas y respuestas.

La docente y los compañeros proporcionaron las retroalimentaciones constructivas destacando las fortalezas y las áreas por mejorar.

Después de las presentaciones, cada equipo de trabajo se reunió para complementar o mejorar según las indicaciones recibidas de la docente o compañeros.

Al finalizar la sesión, la docente proporcionó las indicaciones para la preparación final de la explicación de la infografía basada en los hallazgos obtenidos con la *micro: bit*. Indicó la importancia de que todos los miembros del equipo estuvieran preparados para explicar los hallazgos de manera efectiva y señaló que es necesario portar y explicar cómo se realizó la medición del ruido utilizando la *Micro: bit*.

Adicionalmente compartió la rúbrica con la que los docentes les van a evaluar la socialización de la actividad en la semana 11.

Actividades de los estudiantes	Ensayaron el discurso y corrigieron algunas estructuras de comunicación de ideas, como, por ejemplo: Nuestro problema central es, , los datos revelaron que, los hallazgos encontrados en este curso después de realizar las mediciones con la <i>Micro:bit</i> fueron, entre otras. Retroalimentaron de forma constructiva a sus compañeros Corrigieron datos y mejoraron el discurso.
---------------------------------------	---

Acción de la Docente Facilitadora	Permitió el espacio para la simulación de las presentaciones de los equipos colaborativos, revisando el discurso, la infografía y la puesta en común de los hallazgos. Guio a los equipos de trabajo para ajustar las sugerencias
--	--

Compartió la rúbrica que se tendrá en cuenta en la semana 11, cuando los estudiantes socialicen sus hallazgos. Los docentes a cargo de los cursos serán quienes evalúen las exposiciones.

Realimentación

Se realizó una retroalimentación formativa por parte de la docente destacando los aciertos del proyecto y corrigiendo aspectos en la claridad de la comunicación oral y gestual, el uso efectivo del tiempo y la mejora de aspectos mínimos de sus infografías.

Se destacó que las presentaciones de las infografías fueron más claras en comparación con las desarrolladas inicialmente. Además, algunos equipos recibieron apoyo para gestionar el nerviosismo al momento de exponer.

La docente subrayó la importancia del Trabajo colaborativo y destacó que han realizado un buen trabajo. Solicitó, por favor, no utilizar el celular como apoyo durante la exposición.

Recursos

Infografías

Micro: bit

Semana 11	
Actividad	Exposición Final del Proyecto "Sonido Digital"
Objetivo	Fortalecer la apropiación social del conocimiento por medio de exposición de los hallazgos del proyecto: "Sonido Digital"
Descripción	<p>Los estudiantes compartieron sus hallazgos por medio de exposición utilizaron como herramienta expositiva las infografías diseñadas por ellos durante el proyecto.</p> <p>Cada equipo de trabajo se organizó para desplazarse de forma ordenada al curso asignado para realizar la presentación.</p> <p>Durante la exposición, cada grupo tuvo un máximo de 10 minutos para presentar la información, destacando las mediciones, consejos para manejar el ruido del aula.</p> <p>El docente a cargo de cada curso fue quien apoyó el proceso evaluativo al completar la rúbrica compartida por la docente facilitadora del proyecto. Después de la presentación cada equipo ubico la infografía en un lugar visible del aula.</p> <p>Al finalizar la actividad se realizó una reflexión grupal sobre la experiencia al presentar y compartir información relevante del proyecto</p>

Actividades de los estudiantes	Presentaron la información a cada curso. Dieron respuesta a las dudas y preguntas de sus compañeros.
Acción de la Docente Facilitadora	Coordinó la logística de las exposiciones. Entregó una copia de la rúbrica de evaluación que el docente utilizaría para valorar las presentaciones Realimentó el proceso de las exposiciones
Realimentación	La presentación final de los estudiantes fue relevante, ya que al observar cómo compartían sus hallazgos por medio de la infografía y la micro: bit se evidenció que, a pesar de estar un poco nerviosos, también estaban motivados y demostraron interés en compartir sus aprendizajes y descubrimientos. Durante las presentaciones, los estudiantes desarrollaron habilidades de Trabajo colaborativo al distribuir responsabilidades, roles y tareas, por ejemplo, algunos miembros del equipo se enfocaron en explicar los datos recolectados, otros a explicar el funcionamiento y la programación de la Micro: bit, y otros las implicaciones del ruido en el colegio. Además, los estudiantes fortalecieron su Pensamiento crítico al interpretar los datos recolectados y relacionarlos con el contexto específico del curso asignado, proponiendo

estrategias para reducir el impacto negativo del ruido en diferentes situaciones, al dar respuesta a las dudas de sus compañeros se evidencio la capacidad para comunicar de manera argumentativa información compleja.

La docente reflexiono sobre cómo mejorar este proyecto, considerando la posibilidad de integrar otras áreas del conocimiento, hacerlo más visible a nivel académico ante los miembros del consejo directivo del colegio.

Finalmente se reconoció que este proyecto fortaleció aspectos de habilidades técnicas, Trabajo colaborativo y Pensamiento crítico y se identificaron áreas de mejora para experiencias similares centradas en el aprendizaje activo combinando el uso de herramientas TIC en el aula.

Recursos	Infografías impresas
	Fotocopias de las rubricas semana 11.

Tabla: Diseño Propio

5. Análisis e interpretación de la experiencia.

La experiencia pedagógica "Sonido Digital" constituye una propuesta que transforma la forma de plantear la enseñanza de herramientas tecnológicas a la hora de integrarla con las competencias necesarias para el fortalecimiento del Pensamiento crítico y el trabajo en colaboración. En este sentido, Josa, 2024 indica que con una correcta implementación de las TIC se puede llegar a preparar a los estudiantes para un mundo digital en constante cambio, donde el Pensamiento crítico es una competencia esencial.

Así pues, en el diagnóstico inicial, semana 1, se evidencia que la mayoría de los estudiantes demostraron tener un conocimiento superficial del ruido demostrado en las dificultades para identificar aquellas consecuencias específicas, problemas derivados de la salud, problemas frente a la mitigación del ruido, entre otros; no obstante, en las semanas (7-11) al revisar y llevar a cabo las retroalimentaciones, se observó que los estudiantes no solamente demostraron su capacidad reflexiva fortaleciendo el Pensamiento crítico respecto a la contaminación acústica sino que también lograron comunicar sus conclusiones y reflexiones tanto en la programación de la micro: bit, en la creación e interpretación de gráficos en Excel y la síntesis de la información y hallazgos por medio de una infografía.

Hay que mencionar además que, esta experiencia pedagógica también fortaleció el Trabajo colaborativo, ya que los estudiantes demostraron una mayor capacidad para distribuir tareas, compartir ideas y apoyarse mutuamente en la resolución de problemas, mejorando sus interacciones; esto se evidenció en varias actividades, como la programación de sus micro: bit, la medición del ruido y la preparación de sus presentaciones. Además, la implementación de la coevaluación permitió a los estudiantes

desarrollar habilidades para proporcionar retroalimentación sobre el trabajo de sus compañeros, lo que contribuyó a mejorar el desempeño del equipo en sus entregas.

Uno de los factores determinantes en los resultados de esta experiencia fue la planificación detallada que se inició incluso antes de la fase de diagnóstico, como docente facilitadora del proceso comencé a preparar la actividad semanas antes de la fase diagnóstica al observar directamente que los estudiantes evidenciaban algunas fallas en la resolución de problemas y la comunicación en sus ideas al trabajar en equipos.

El proyecto: “Sonido Digital”: también fortaleció el Trabajo colaborativo, lo cual se evidenció en las diferentes prácticas de los estudiantes, tanto en la distribución de tareas y roles, la argumentación de sus ideas y la ayuda entre ellos para la resolución de problemas que se les presentaron como fue: dificultad de expresar ideas, ponerse de acuerdo para lograr un objetivo o llegar acuerdos, esto al finalizar la experiencia se notó en la mejora de sus relaciones y las entregas de sus avances, hecho observable en diversas actividades, tales como la programación de sus micro: bit, la medición del ruido y las presentaciones hechas por ellos mismos.

Asimismo, la incorporación de la autoevaluación hizo posible que los estudiantes comenzaran a fortalecer habilidades para retroalimentar las actividades de los diferentes equipos, generando actividades de mejora en las presentaciones finales.

Uno de los elementos significativos que se hicieron palpables en los resultados de esta experiencia fue la planificación que comenzó antes de la fase diagnóstica, ya que, desde el rol de docente facilitadora del proceso, se ideó la actividad varias semanas antes de la fase diagnóstica por observación directa en la que los estudiantes manifestaron dificultades en la articulación de sus ideas al trabajar con las TIC y en equipos de trabajo.

Asimismo, la idea de este proyecto se fortaleció a raíz de la capacitación en la que la Secretaría de Educación del Distrito (S.E.D), a través del programa de Laboratorios de Innovación Educativa, entregó dos placas Micro: bit y que sirvieron como herramienta para integrarlas a la experiencia.

De esta manera, a partir de la ideación y la planificación estructurada, se llevó a cabo la implementación escalonada de la experiencia a lo largo de varias semanas de trabajo. (Diario de campo); los ajustes realizados se desarrollaron de forma continua, las retroalimentaciones, la autoevaluación y la coevaluación fueron elementos importantes para adaptar las actividades según las necesidades emergentes y fueron fundamentales para mantener la motivación y el compromiso de los estudiantes.

No obstante, la implementación también enfrentó algunos desafíos. El acceso limitado a las placas micro bit retrasó el trabajo de algunos grupos, ya que, debían esperar turnos para realizar las mediciones, sin embargo, los mismos estudiantes desarrollaron estrategias de organización en las que se listaron los grupos en orden para el uso de los dispositivos; evidenciando así la capacidad de los estudiantes como grupo para resolver problemas de este tipo de manera colaborativa, otro obstáculo fue la resistencia de un grupo minoritario de docentes al no permitir la toma de las muestras de ruido en sus aulas, lo que redujo la cantidad de espacios de medición; a pesar de esto, los estudiantes lograron obtener datos suficientes para generar conclusiones significativas sobre la contaminación auditiva en el entorno escolar del Colegio Guillermo de León Valencia.

Desde el aspecto pedagógico, esta experiencia permitió descubrir el potencial de la micro: bit como una herramienta tecnológica transversal, que permitió fortalecer el Pensamiento crítico y el Trabajo colaborativo de los estudiantes, como lo mencionan Cristi Elisa et al. (2023): "No es suficiente que nuestros estudiantes solamente reconozcan la

problemática; es necesario que tomen acciones para solucionarlos, y la Micro: bit tiene muchas posibilidades para crear soluciones". En efecto, los estudiantes de decimo no se limitaron a programar este dispositivo, sino que describieron, recopilaron e interpretaron sus hallazgos esto les permitió reflexionar sobre el impacto del ruido en el Colegio; incluso algunos fueron más allá de la simple socialización de resultados y propusieron la creación de un mapa de ruido del Colegio, esta actividad demuestra una apropiación del conocimiento.

Esta dinámica de apropiación del conocimiento en la que los estudiantes trascendieron sus aprendizajes pasivos y generaron acciones concretas se fundamenta en la taxonomía de Bloom para la era digital; Como lo señalan Churches 2009 y Anderson. 2001: Esta taxonomía no solo categoriza habilidades cognitivas, sino que permite revisar como los estudiantes escalan desde niveles básicos hasta habilidades superiores en contextos mediados por las TIC, justamente lo observado en esta experiencia pedagógica.

La taxonomía de Bloom se representa en forma de pirámide (Imagen) en orden jerárquico, allí se evidencian las habilidades cognitivas básicas, desde la retención de información hasta habilidades más complejas como la creatividad. Esta taxonomía fue creada por Benjamín Bloom en 1956 y posteriormente reevaluada y revisada por Anderson. Coches en el 2009 en la nueva revisión se incorporan actividades digitales contemporáneas con el objetivo de potenciar el desarrollo cognitivo en el marco de las tecnologías de la información y la comunicación.

Figura



Nota. Adaptado de TAXONOMÍA REVISADA DE BLOOM (2001), de López García Juan Carlos, 2023, <https://eduteka.icesi.edu.co/articulos/taxonomiabloomcuadro>.

A continuación, la siguiente tabla detalla cómo los niveles de Bloom se articularon con las actividades realizadas y su vinculación con los ejes propuestos.

Tabla

Articulación de los Niveles de la Taxonomía de Bloom en el Diseño de Actividades y su Vinculación con los Ejes de la Sistematización.

NIVEL: Recordar

Niveles Según Taxonomía de Bloom	Actividades	Eje Pedagógico	Eje Tecnológico	Eje Transformacional
Recordar	<ul style="list-style-type: none"> Identificar los conceptos de contaminación acústica, causas, efectos y posibles medidas para su mitigación. Explorar y conocer las partes de la <i>Micro:bit</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes llevaron a cabo una prueba diagnóstica para evaluar sus conocimientos previos sobre contaminación acústica y el uso de la herramienta <i>Micro:bit</i> Los estudiantes conocieron conceptos claves: contaminación acústica, decibeles. Umbrales, efectos en la salud y elementos básicos de la <i>Micro:bit</i>. Por medio de guías estructuradas que ellos trabajaron se nivelaron conocimientos reduciendo brechas en la comprensión del tema. 	<ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes utilizaron buscadores para identificar, conceptos, causas y efectos de la contaminación auditiva. 	<ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes pasaron de percibir el problema “ruido” como algo aislado y reconocieron su importancia en la cotidianidad del colegio y de sus entornos cercanos (casa, barrio).

Continuación Tabla

Articulación de los Niveles de la Taxonomía de Bloom en el Diseño de Actividades y su Vinculación con los Ejes de la Sistematización.

NIVEL: Comprender

Niveles Según Taxonomía de Bloom	Actividades	Eje Pedagógico	Eje Tecnológico	Eje Transformacional
Comprender	<ul style="list-style-type: none"> Exponer como la contaminación acústica afecta la salud. Identificar las funciones básicas de la plataforma Make Code Reconocer las funciones básicas de la plataforma Make Code. 	<ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes relacionaron los conceptos y la teoría con el contexto escolar. Indicando que el ruido afecta la concentración, la salud física, aumenta el estrés y afecta el desarrollo de las clases. Utilizaron materiales para explicar causas y efectos de la contaminación auditiva. Reconocieron funciones básicas de la programación con Makecode, mediante la realización de un juego de mesa. Además de reconocer las partes de la Micr:bit como: pantalla led, Sensores, conectores, Botones A y B, entre otros. 	<ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes exploraron la plataforma Make Code y conocieron el funcionamiento de los bloques de programación integraron la <i>Micro:bit</i> a sus primeras programaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> Se evidencio que los estudiantes confirmaron que un entorno silencioso favorece su rendimiento académico. El Trabajo colaborativo le permitió reconocer sus tareas y roles para la construcción de materiales como carteleras, infograffas a mano, juego de mesa.

Continuación Tabla

Articulación de los Niveles de la Taxonomía de Bloom en el Diseño de Actividades y su Vinculación con los Ejes de la Sistematización.

NIVELES: Aplicar y Analizar

Niveles Según Taxonomía de Bloom	Actividades	Eje Pedagógico	Eje Tecnológico	Eje Transformacional
Aplicar	<ul style="list-style-type: none"> Programar la <i>Micro:bit</i> utilizando la plataforma Make Code. Llevar a cabo las mediciones del ruido ambiental utilizando la placa Micro: bit. Registrar, Datos. Mediciones y hallazgos en tablas de Excel. 	<ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes aplicaron conceptos de programación por bloques para configurar la <i>Micro:bit</i>. Siguieron instrucciones paso a paso para registrar sus mediciones y hallazgos en Excel. 	<ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes usaron el sensor micro bit para medir datos en tiempo real, en dialogo abierto ellos expresaron la necesidad de configurar el umbral de ruido 50 decibeles como límite dentro de las aulas del colegio y un máximo de 65 en las zonas comunes (pasillos, patio, cancha), en la hora del descanso. 	<ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes desarrollaron habilidades para analizar y resolver problemas de manera colaborativa.
Analizar	<ul style="list-style-type: none"> Comparar niveles de ruido en diferentes zonas del colegio. Según el umbral establecido. Socializar los hallazgos con los cursos donde se realizaron las mediciones. 	<ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes no sólo compararon los datos numéricos sino que relacionaron el ruido con factores como el cansancio auditivo, estrés, la falta de concentración, dificultades para aprender, entre otras. 	<ul style="list-style-type: none"> Usaron Excel o Google Sheets para crear gráficos de barras que les permitieran comparar e interpretar la información obtenida en las mediciones. 	<ul style="list-style-type: none"> Al socializar, los estudiantes explicaron colaborativamente los resultados interpretando las gráficas e intercambiaron ideas para reflexionar sobre sus implicaciones.

Continuación Tabla

Articulación de los Niveles de la Taxonomía de Bloom en el Diseño de Actividades y su Vinculación con los Ejes de la Sistematización.

NIVELES: Evaluar y Crear

Niveles Según Taxonomía de Bloom	Actividades	Eje Pedagógico	Eje Tecnológico	Eje Transformacional
Evaluar	<ul style="list-style-type: none"> • Argumentar elementos que se incluirán en sus infografías. • Valorar el trabajo propio y el de sus compañeros mediante la autoevaluación y la coevaluación • Defender su presentación durante las socializaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar través del Trabajo colaborativo los datos más importantes. Para incluirlos en sus infografías. • Identificar o reflexionaron que aprendieron al evaluar al otro. 	<ul style="list-style-type: none"> • Plataforma CANVA colaborativo para mejorar sus infografías iniciales 	<ul style="list-style-type: none"> • Ponerse de acuerdo colaborativamente para que los aportes de todos fueran tomados en cuenta.
Crear	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar infografías. • Crear exposiciones. Para proponer. Para compartir los hallazgos encontrados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Síntesis de datos analizados en sus infografías. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de sus infografías Finales en CANVA 	<ul style="list-style-type: none"> • Un grupo de estudiantes mostraron interés por crear el mapa del ruido de colegio.

Nota: Información obtenida de la experiencia y muestra cómo la experiencia se diseñó o se desarrolló de tal manera que los participantes transitaron progresivamente por los diferentes niveles cognitivos de Bloom.

De esta manera se evidencia la trascendencia pedagógica que esta experiencia fortaleció habilidades de Pensamiento crítico y Trabajo colaborativo.

Así mismo, en el documento de López García (2023) se mencionan los cuatro niveles de conocimiento propuestos por Bloom: fáctico, conceptual, procedimental y metacognitivo.

En primer lugar, es decir, en el nivel fáctico, los estudiantes adquirieron conceptos básicos y esenciales sobre la contaminación auditiva, como lo fueron los niveles de decibeles, causas y el impacto en el entorno educativo. Esto les permitió comprender la terminología básica del tema.

En el nivel conceptual, los estudiantes lograron establecer relaciones entre los elementos del nivel fáctico, al analizar cómo los diferentes decibeles afectan su bienestar y disminuyen la concentración, afectando su aprendizaje. Esto se evidenció en la creación de sus infografías y del sistema de monitoreo utilizando la herramienta Micro:bit.

Por otro lado, en el nivel procedimental se desarrollaron en la medida en la que los estudiantes implementaron estrategias para resolver problemas con la programación por bloques en MakeCode, la interpretación de gráficos de datos en Excel, y en demostrar habilidades en la ejecución de procesos y adaptar los resultados al contexto.

Finalmente, en el nivel metacognitivo, los estudiantes reflexionaron sobre varias actividades frente a su proceso de aprendizaje y el proceso de aprendizaje de sus compañeros, ajustando sus trabajos en función a la retroalimentación recibida por la docente facilitadora y pares, así mismo la socialización de la experiencia les permitió consolidar conocimientos y habilidades propias del Pensamiento crítico: Análisis de una situación problemática e interpretación de datos.

Según López García, la interconexión de estos niveles es clave para alcanzar competencias superiores, como crear, evaluar y analizar, lo que evidencia que la mayoría de los estudiantes lograron un nivel alto en la taxonomía de Bloom.

Por otra parte, la socialización de la experiencia por parte de los estudiantes con sus compañeros de otros cursos (semana 11), fue la actividad clave para revisar y evaluar el aprendizaje de la experiencia. Se identificaron las habilidades y la trascendencia del proyecto frente a importancia de la contaminación auditiva en el entorno escolar.

Esta fue la fase evaluativa más importante, ya que permitió a los estudiantes reflexionar sobre sus conocimientos adquiridos y compartirlos con otros, enriqueciendo así el proceso educativo y destacando los aspectos cruciales de la problemática estudiada.

Como parte del proceso de socialización, los estudiantes presentaron sus hallazgos a través de las mediciones a sus compañeros de diferentes cursos, contemplando el nivel primario, nivel de bachillerato y algunas partes de la parte administrativa, como lo fueron coordinaciones, rectoría, orientación, entre otras, cubriendo la mayoría de los espacios del colegio.

Así mismo, esta experiencia fue visualizada por los y las docentes, que aunque no participaron directamente en la implementación, en este momento tuvieron la oportunidad de conocer los resultados y participar en la evaluación de la actividad, ya que este espacio les permitió a los docentes generar diálogo y reflexión. Se acuerdo con López García (2023), este tipo de dinámicas de reflexión pedagógica facilita la integración de la Taxonomía de Bloom con el modelo SAMR, lo que resulta importante para potenciar los aprendizajes y fortalecer habilidades.

El modelo SAMR fue diseñado por Dr. Ruben Puentedura y tiene cuatro etapas que muestran cómo las TIC pueden impactar progresivamente el aprendizaje: Sustituir, Aumentar, Modificar y Redefinir (SAMR).

Figura



NOTA: De " SAMR, modelo para integrar las tic En procesos educativos", por López Gracia Juan Carlos, 2015. (<https://eduteka.icesi.edu.co/articulos/samr>)

Para la experiencia: "Sonido Digital", en especial en la semana evaluativa final (semana 11) se ubica principalmente en los niveles de Ampliación y Modificación, puesto que las TIC permitieron transformar la forma en la que los estudiantes presentaron sus hallazgos, la posibilidad de incorporar gráficos y la utilización de la Micro:bit como herramienta de apoyo para transformar significativamente la forma de aprender.

De los momentos más significativos de la socialización fue ver que la mayoría de los docentes felicitaron y les hicieron recomendaciones a las estudiantes muy positivas, y que potenciaron en los estudiantes la idea de construir un "mapa de ruido del Colegio".

Sin embargo, debido a la limitación del tiempo del área no se logró desarrollar a cabalidad, algunos estudiantes lograron establecer un mapa de ruido de forma autónoma. (Anexo)

En cuanto al nivel de redefinición, el nivel más alto del modelo SAMR, el proyecto no se pudo situar allí, ya que es donde las TIC permiten crear actividades de aprendizaje que no son posibles sin la tecnología, para lograrlo los estudiantes deberían haber creado presentaciones interactivas o haber publicado sus infografías para recibir comentarios constructivos por parte de sus compañeros, docentes o incluso personal externo de la institución educativa, esto no se pudo lograr ya que una de las debilidades del área es la poca intensidad horaria y la conexión inestable del servicio de internet.

A pesar de estas dificultades, la experiencia: "Sonido Digital", logro ubicarse en los niveles de Ampliación y Modificación, destacando el potencial de las TIC para transformar los procesos de enseñanza - aprendizaje, cuando se integran estratégicamente, como destaca López García (2015), El modelo SAMR ayuda a los docentes a diseñar e implementar actividades de aprendizaje; esto fue claramente observable durante la experiencia.

6. Reflexión de la Experiencia

La experiencia educativa: "Sonido Digital" evidenció transformaciones significativas en los estudiantes de grado décimo, ya que no solamente comprendieron conceptos, sino que aprendieron a expresar sus aprendizajes en la socialización, trascendiendo la simple implementación de las herramientas TIC y se convirtió en una práctica enriquecedora. Incorporando sus hallazgos y reflexiones.

Para comprender a profundidad el impacto de la experiencia, la reflexión se articula en los tres ejes planteados: Pedagógico, Tecnológico y Transformacional, A continuación, se detalla el análisis correspondiente a cada eje.

a) Eje Pedagógico.

Pregunta asociada: ¿Cuáles fueron las prácticas pedagógicas en la experiencia vivida?

Las practicas diseñadas e implementadas en la experiencia "Sonido Digital", se apoyaron en el enfoque pedagógico Constructivista, en la que los estudiantes asumieron un rol activo en su aprendizaje, donde la herramienta Micro: bit fue el pretexto tecnológico para el fortalecimiento del Pensamiento crítico y el Trabajo colaborativo.

Una de las primeras actividades fue la realización de un diagnóstico como herramienta para guiar la práctica y permitir que la docente tomar decisiones acertadas frente los intereses y necesidades de los estudiantes.

Según uno de los estudiantes encuestados al final del proyecto indicó: "*al inicio no entendí*

como íbamos a usar la micro: bit, con el problema de ruido, luego al ir avanzando me di cuenta que en la prueba inicial la profe tenía importancia pues todo tiene un propósito en nuestro aprendizaje." (Estudiante grado 10)

Otra práctica importante fue la introducción al entorno MakeCode y la configuración de la Micro: bit, ya que en esta fase los estudiantes conectaron los conceptos abstractos con situaciones reales.

En general, la planificación ordenada de las actividades en forma secuencial independientemente que fueran contactas o desconectadas permitió el desarrollo competencias como el análisis, la creatividad y resolución de problemas; un estudiante destacó: Lo que más me gustó fue poder ver cómo programábamos y funcionaba la micro: bit, fue muy emocionante ver como sí podíamos hacer mediciones con este aparato y como pudimos realizar reflexiones para nosotros y para nuestros compañeros"

Además, las actividades colaborativas fueron fundamentales en el fortalecimiento de las habilidades en el trabajo en equipo. Los estudiantes recolectaron datos, los analizaron y crearon productos de forma colaborativa, como lo fue las infografías, durante las presentaciones finales una estudiante indico: " "

Desde la visión de la Taxonomía de Bloom esta experiencia al ser tan diversificada abarco varios niveles cognitivos desde los conceptos básicos hasta la creación de productos que analizaban hallazgos.

En cuanto al nivel SAMR, las actividades alcanzaron niveles de Ampliación y Modificación, por ejemplo, la creación de infografías en Cava permitió una comunicación visual atractiva y entendible, aquí se puede visualizar que las TIC trasformaron significativamente la forma en la que los estudiantes interactuaron con las aplicaciones o programas y con sus aprendizajes.

b. EJE 2. Tecnológico

Pregunta Asociada: ¿Cómo se integraron las TIC y, particularmente, la herramienta Micro: bit en la experiencia vivida?

La integración de las herramientas TIC utilizadas (Plataforma MakeCode, Canva, Microsoft Excel y la placa Micro:bit) permitieron a los estudiantes catalizar habilidades técnicas, cognitivas, procedimentales y sociales especialmente para la resolución y conclusión del objetivo de la experiencia, los estudiantes tuvieron la oportunidad de interactuar con estas herramientas TIC y fortalecer competencias como análisis de información e interpretación de datos propias del Pensamiento crítico y la gestión y organización de tareas, habilidades del Trabajo colaborativo.

Uno de los momentos significativos ocurrió cuando los estudiantes realizaron la transición de los algoritmos a la programación con bloques en el entorno Makecode. Este paso posibilitó la materialización del código de programación en la placa Micro: bit de manera visual un estudiante destacó: "Al principio no comprendía para que teníamos que hacer algoritmos, conocer que era un bucle y las condicionales, pero cuando empezamos a programar la *Micro:bit* fue muy fácil entender"

Según el diario de campo, en una de las reflexiones se indicó que "*al observar a los estudiantes escribir secuencialmente sus códigos de programación, destacó la importancia de como interiorizaron los conceptos adquiridos tanto en las explicaciones como en el juego propuesto por la Britich Council y los aplicaron a la programación del código para la medición del ruido.*(Docente líder de la experiencia).

Este proceso no solo reforzó habilidades técnicas como el uso de variables, estructuras de control y bucles, que los estudiantes ya conocían parcialmente por haber

sido enseñadas en años anteriores, sino que también apoyó el desarrollo del Pensamiento crítico en la resolución de problemas mediante la lógica y la toma de decisiones. En cuanto al Trabajo colaborativo, los estudiantes se ayudaron mutuamente para depurar errores y ajustar los códigos.

c. Eje Transformacional.

Pregunta asociada: ¿Cuál fue la influencia de la experiencia en el fortalecimiento de las habilidades de Pensamiento crítico y Trabajo colaborativo en los estudiantes?

Estas transformaciones se pueden visualizar desde la perspectiva de la Taxonomía de Bloom y el modelo SAMR, así como las observaciones recogidas por la docente, los testimonios tanto de los estudiantes como de docentes que en la fase de socialización hicieron sus aportes.

En cuanto al Pensamiento crítico, este se fue fortaleciendo a medida que se iba desarrollando la experiencia, es decir, se fue dando progresivamente, y a través de los niveles cognitivos de la taxonomía de Bloom.

Al inicio del proyecto, los estudiantes tenían conocimientos básicos sobre la contaminación auditiva en situaciones de la vida diaria. Según la reflexión que hace la docente: *"Al comprobar los conocimientos previos sobre contaminación auditiva y programación, puedo ir modificando las actividades para que se ajusten a las necesidades de los estudiantes"*. (Diario de Campo, Semana 1). Dicho en otras palabras, los estudiantes comenzaron las actividades en el nivel de Recordar.

Durante las semanas siguientes, los estudiantes aplicaron sus conocimientos en contextos reales, como la medición de niveles de ruido con la Micro: bit (Semana 7) y el

análisis de datos en Excel (Semana 8). Uno de los estudiantes encuestados indica que *"No había pensado que el colegio tenía mucha contaminación auditiva, pero al haber hecho las mediciones con la Micro: bit y al observar los datos en las gráficas nos dimos cuenta que los decibeles son muy altos"* Es decir paulatinamente los estudiantes ya estaban en los niveles Aplicación y Análisis.

Así mismo, se registraron las siguientes intervenciones, en las entrevistas de los estudiantes:

"el proyecto nos ayudó a tener más conciencia sobre el ruido que generamos en las aulas como en los descansos"

" Yo siento que en la infografía la parte más importante eran los datos que nosotros recogíamos con la Micro:bit y así fomentarles a ellos que tan alto tenía el ruido y mejorarlos"

"Al utilizar las gráficas nos dimos cuenta que datos eran más altos y bajos y así poder hacer algo por disminuirlo"

" . es algo que no considerábamos dentro de la institución, nosotros creíamos que el ruido era algo normalizado en un lugar público, pero uno se da cuenta que hay muchos factores que hacen que el ruido influya en nuestros conocimientos, en las explicaciones de las clases, causando molestias incluso perdida de cuidado y atención a los temas que se están presentando"

Estos testimonios reflejan cómo los estudiantes pasaron de tener una visión superficial del problema a desarrollar una comprensión crítica y contextualizada a partir del uso de herramientas TIC al pasar de una percepción simple del problema a una

comprensión informada y contextualizadas basada en la interpretación de datos y la evaluación e la experiencia.

Finalmente, en las últimas semanas, los estudiantes crearon un producto que les permitieron socializar los hallazgos encontrados en las mediciones realizadas con la Micro:bit, así mismo durante varias sesiones los estudiantes evaluaron sus trabajos y las de sus compañeros.

Estas acciones corresponden a los niveles Superiores que Bloom plantea: Crear y Evaluar.

El Trabajo colaborativo, es otra área en la cual se observaron transformaciones significativas y valiosas, durante el desarrollo de las actividades, los estudiantes asumieron roles y tareas específicas en las que todos tuvieron oportunidad de trabajar, entre ellas: apoyo en equipo para dar solución a dudas que surgían al interior de sus equipos, colaboración y la mejora de la comunicación asertiva especialmente en el diseño de las infografías.

Según el diario de campo en la semana 6 "ver a los estudiantes trabajar juntos para el diseño de la infografía que fuera consistente con lo solicitado me mostro el poder que tiene el Trabajo colaborativo para sus aprendizajes colaborativos, no solo observo el desarrollo de las habilidades en Canva sino que también desarrollaron habilidades interpersonales como el apoyo mutuo y la buena comunicación"

Los estudiantes expresaron:

- Uyyy Profee al principio nos costó un poco organizarnos, pero después dialogando sobre nuestras dificultades y diferencias entendimos que cada uno ejerce un trabajo o un tarea y un rol para lograr que el trabajo fuera más fácil.

- El trabajo en equipo facilitó la organización, permitió compartir ideas y resolver problemas más rápido. Gracias a eso, el proyecto fue más eficiente.

- Influyó en el compromiso y responsabilidad al momento de trabajar y tomar decisiones que se verían reflejadas en este proyecto permitiendo un espacio de reflexión frente a los resultados.

- Su expresión oral, la participación de ellos en cada uno de los grupos en las exposiciones, el material que prepararon como las infografías y la utilización de plataformas en las cuales hicieron sus consultas para el trabajo”

Estos testimonios subrayan como el Trabajo colaborativo fortaleció habilidades como la distribución de tareas y la toma de decisiones para resolver conflictos inherentes al trabajo en equipo.

Así mismo un docente reconoció que “... Se pudo establecer que fueron muy unidos en la participación del trabajo, se consolidaron como grupo y se identificaron con el trabajo en sí.

Por otro lado la docente del área de música indico que:

- Bueno, fue muy muy asertivo también de la misma manera que los estudiantes al entrar a las aulas, al hacer este tipo de mediciones, primero sin comentarle a los estudiantes lo que estaba pasando en mi aula, hicieron la medición antes de tocar y después. Ellos al finalizar estaban totalmente enterados y se comunicaban entre ellos de para contestar las preguntas y apreciaciones tanto de los estudiantes como de la docente y no estaba el recargo sobre uno sino que entre ellos mismos*

se colaboraban y estaban atentos y prestos a responder todas las dudas y inquietudes.

La información obtenida de la experiencia aplicada al modelo SARM y según las dinámicas y testimonios recolectados, se logró llegar al nivel de Modificación, en la medida en que las TIC permitieron a los estudiantes coordinarse, compartir y mejorar sus procesos y habilidades

En este sentido, el uso de las herramientas TIC en la experiencia: “Sonido Digital” trascendió su función operativa o instruccional para convertirse en un medio de innovación educativa. Los docentes encuestados comentaron que:

- Me parece que es algo que es muy asertivo emplear primero el diseño de este microbit porque les aumenta el proceso de aprendizaje de los estudiantes, hay un incentivo más porque no es las herramientas tradicionales sino que acá se está innovando, se les está llevando a investigar a partir de diferentes herramientas tecnológicas que hacen que ellos investiguen por su propia cuenta y pues hagan otro tipo de trabajo que es más significativo y que va a fortalecer su aprendizaje en estas diferentes herramientas tecnológicas.

- “Bueno, me llamó la atención cómo ellos utilizaron las carteleras, hipografías y de hecho los mismos micro bits que tenían como herramienta para el proyecto.

- Con respecto al uso de las rubricas el docente su percepción: Me pareció interesante porque a través de ellas se pudieron establecer debilidades y fortalezas de cada uno de los grupos que estaban incluidos en el trabajo de investigación.

- Bueno, fue muy muy asertivo también de la misma manera que los estudiantes al entrar a las aulas, al hacer este tipo de mediciones, primero sin comentarle a los estudiantes lo que estaba pasando en mi aula, hicieron la medición antes de tocar y después. Ellos al finalizar estaban totalmente enterados y se comunicaban entre ellos de para contestar las preguntas y apreciaciones tanto de los estudiantes como de la docente y no estaba el recargo sobre uno sino que entre ellos mismos se colaboraban y estaban atentos y prestos a responder todas las dudas y inquietudes.

A partir de lo expuesto anteriormente, se puede afirmar que cuando el docente integra diversas herramientas i TIC intencionalmente creando ambientes de aprendizajes motivadores y significativos; éstas dejan de ser simples recursos tecnológicos para convertirse en potentes mediadores pedagógicos, apoyando no sólo procesos institucionales y administrativos, sino que también impulsan el desarrollo de habilidades cognitivas y colaborativas de orden superior al fortalecer la participación activa, la reflexión y la construcción conjunta de conocimientos.

7. Propuesta de Mejora

En primer lugar, el proyecto podría mejorarse a partir de la integración de áreas relacionadas, permitiendo una perspectiva interdisciplinaria que vincule la temática "contaminación auditiva" con otras áreas del conocimiento, como son las ciencias naturales, lengua castellana, inglés, matemáticas, entre otras. Por ejemplo, los estudiantes podrían crear campañas publicitarias en la segunda lengua, escribir ensayos creativos que promuevan el silencio en clase y analizar desde la estadística y las matemáticas otros elementos que permitan ampliar la descripción de la problemática o proyectar otras alternativas para mitigar el problema; asimismo, desde el área de ciencias naturales, los estudiantes podrían evaluar los riesgos y el impacto para la salud y cómo se podrían implementar acciones para mejorar la calidad de vida.

Estas actividades enriquecerían la experiencia desde un punto de vista pedagógico, y lo haría más relevante para los estudiantes. Además, facilitaría ser replicado en diferentes grados, permitiendo que otros docentes adapten y adopten el proyecto dentro de los objetivos curriculares de las asignaturas.

También es necesario que los estudiantes documenten con más disciplina y precisión su progreso en sus bitácoras de trabajo, siguiendo una plantilla diseñada por la docente que integre elementos de la taxonomía de Bloom y el modelo SARM, elementos que permitirán reflexionar profundamente sobre sus aprendizajes.

Asimismo, publicar la experiencia y el producto final, las infografías en la página del colegio o en las redes sociales institucionales, ofrecería la oportunidad de recibir retroalimentación por parte de la comunidad educativa, enriqueciendo más el proceso

formativo.

Como parte del cierre de la experiencia, es importante que el colegio reconozca este tipo de proyectos como experiencias pedagógicas exitosas que evidencian el verdadero potencial transformador del área de tecnología e informática. En este sentido, se hace necesario que las instituciones gubernamentales evalúen la posibilidad de ampliar la intensidad horaria asignada normativamente al área, con el fin de fortalecer su desarrollo curricular y permitir que los estudiantes profundicen en el uso estratégico de las herramientas TIC. Esto no sólo contribuiría al fortalecimiento de las competencias del siglo XXI en los estudiantes, sino que también reafirmaría el valor formativo del área como esencial en la construcción de aprendizajes significativos alineados con los retos y desafíos de la sociedad actual.

8. Conclusiones

La sistematización de la experiencia pedagógica: “Sonido Digital: medición de la contaminación auditiva con placa *Micro: bit*” permitió reflexionar de manera crítica frente al proceso desarrollado, los aprendizajes alcanzados y los retos enfrentados.

Esta sección presenta las conclusiones que se derivaron de la experiencia y están organizadas en función y en dar respuesta a los objetivos específicos planteados al inicio de esta sistematización, lo cual permite valorar el impacto de la experiencia en el fortalecimiento del Pensamiento crítico y el Trabajo colaborativo, así como el uso significativo de herramientas tecnológicas en el contexto educativo: Colegio Guillermo León Valencia.

Primer Objetivo Especifico: Realizar un diagnóstico para identificar las fortalezas y áreas de mejora en el Pensamiento crítico y el Trabajo colaborativo:

El diagnóstico fue fundamental para determinar las fortalezas y las áreas de mejora a partir de los pre-saberes de los estudiantes en cuanto al Pensamiento crítico y el Trabajo colaborativo.

Se evidencio que, si bien existe un conocimiento básico en el pensamiento computacional y una experiencia previa en programación, persistían desafíos en cuanto a la integración de los estudiantes. Aunque mostraron disposición para trabajar en equipo, era necesario fortalecer el verdadero Trabajo colaborativo, especialmente en aspectos como la argumentación crítica, la toma de decisiones conjunta, la resolución de situaciones y la autonomía, cualidades diferentes al trabajo en grupo que suelen desarrollar en sus diferentes actividades escolares.

En cuanto al Pensamiento crítico, los hallazgos obtenidos en la fase de diagnóstico resultaron importantes para orientar el diseño y la estructura de las actividades didácticas: las conectadas al igual que las desconectadas, estos insumos iniciales permitieron una comprensión significativa en pro de adaptar intencionalmente acciones que redundaran en el fortalecimiento del Pensamiento crítico y el Trabajo colaborativo.

Este objetivo permitió adaptar las actividades a las necesidades reales del grupo asegurando que la experiencia pedagógica respondiera de manera pertinente a las características de los estudiantes, los recursos disponibles y el contexto educativo.

Segundo Objetivo: Diseñar las unidades didácticas de la experiencia pedagógica “Sonido Digital” a partir de los hallazgos del diagnóstico.

El diseño de las unidades didácticas fue respaldado por los resultados del diagnóstico, y se logró un plan que comprendía diversas actividades respaldadas por recursos digitales interactivos abiertos. Este modelo permitió reforzar gradualmente las metodologías centradas en el estudiante.

Se plantearon estrategias "híbridas", diseñadas para que paso a paso se fortaleciera el Pensamiento crítico y el Trabajo colaborativo de los estudiantes de grado décimo.

Las unidades didácticas diseñadas integraron: estrategias tradicionales como exposiciones y explicaciones en clase; implementación de las TIC como la herramienta *Micro: bit* y plataformas digitales, y herramientas de evaluación como rúbricas y coevaluaciones según el contexto de la institución y la realidad de los estudiantes; en consecuencia que estas actividades fuesen pertinentes y se alinearán con estrategias

basadas en el modelo constructivista planteado en el Proyecto Educativo Institucional (P.E.I) del Colegio.

Cabe aclarar que las unidades didácticas no fueron diseñadas como un plan de trabajo fijo, sino como una propuesta que podría adaptarse según la necesidad en la dinámica del proceso.

En efecto, durante el transcurso de la experiencia "Sonido Digital", se ajustaron algunos elementos generados por observación directa de la docente o a consecuencia de eventos ajenos al diseño original. Por ejemplo, en la semana 4, se modificó la actividad para que los estudiantes con capacidades diferenciadas pudieran entender conceptos abstractos de lógica de programación, al trabajar un juego que les permitiera comprender de forma más tangible. En otros momentos, a partir de la retroalimentación verbal proporcionada por los estudiantes, la docente identificaba errores comunes y posteriormente, las tareas se simplificaban, se realizaban actividades de refuerzo y/o mini-tutorías personalizadas dirigidas a los equipos de trabajo o estudiantes que lo requerían.

Estos cambios no alteraron el objetivo del diseño, pero permitieron mejorarlo, ya que el aula se convirtió en un espacio vivo, cambiante y transformador, que requirió de una lectura continua de lo que sucede en su interior: los estudiantes difieren no sólo en sus grados de comprensión, sino también en lo que aportan en términos de interés y ritmos de aprendizaje.

De esta manera, el diseño y ajuste de las actividades fue un proceso de respuesta para asegurar una experiencia de aprendizaje para todos los actores de la experiencia.

Tercer objetivo específico planteado: Implementar la experiencia pedagógica “Sonido Digital” de forma que las estrategias y actividades planificadas se desarrollen de manera efectiva, aprovechando el recurso tecnológico *Micro:bit*.

La implementación de la experiencia "Sonido Digital" debía seguir la planificación definida en la fase de diseño. Sin embargo, como se mencionó antes, existieron momentos de ajustes pertinentes a las dinámicas que se iban presentando en la ejecución.

Su ejecución pedagógica evidenció las diferentes capacidades de los estudiantes y de la docente para el desarrollo de las unidades didácticas, incluyendo las acciones que se realizaron frente a las limitaciones de recursos tecnológicos, la disponibilidad de trabajar solamente con dos placas *Micro:bit*, el acceso cada dos semanas al laboratorio de informática, la poca conectividad a internet y el grupo estudiantil heterogéneo.

Estas situaciones se convirtieron en oportunidades para fortalecer la creatividad y ampliar la visión docente y la autonomía de los estudiantes, permitiéndoles revisar, seleccionar o implementar recursos para superar los obstáculos. Así pues, en la mayoría de los casos, la docente y los estudiantes compartieron sus datos móviles para acceder a internet. Esto demuestra la motivación que se tenía para lograr las metas de cada unidad didáctica.

Además, los estudiantes en sus equipos de trabajo también se apoyaron con sus celulares al instalar la aplicación para utilizar el programa *Make Code*, otros se apoyaron para que desde casa pudieran avanzar con las entregas.

La implementación se destacó por un enfoque práctico pero eficiente en cuanto a las actividades diferenciadas (conectadas y desconectadas) según los recursos. La

plataforma Make Code permitió simular la programación sin un hardware físico. Las aplicaciones digitales como Canva y Excel, facilitaron el análisis y la visualización de datos en forma gráfica; y las actividades tradicionales, como la toma de apuntes, las exposiciones o explicaciones verbales, la elaboración de mapas mentales e infografías a mano favorecieron la capacidad conceptual de los estudiantes al identificar ideas claves, establecer jerarquías y categorizar información.

Este tipo de estructura demostró que es posible diseñar secuencias didácticas coherentes, que integren las TIC de manera contextualizada, priorizando la participación, la resolución colaborativa de problemas y el fortalecimiento en las habilidades de Pensamiento crítico de los estudiantes.

Tal como se concluyó anteriormente, la implementación de la experiencia permitió identificar y ajustar elementos y actividades para potenciar la práctica y alcanzar su objetivo propuesto. Esto favoreció, tanto el desarrollo de las competencias en los estudiantes como la evaluación crítica de la metodología aplicada, lo cual es fundamental para su réplica y mejora en futuras experiencias educativas similares.

Finalmente, se presenta la conclusión correspondiente al último objetivo planteado.

Cuarto objetivo específico: Interpretar las transformaciones de los estudiantes de grado décimo del Colegio Guillermo León Valencia, con respecto al Pensamiento crítico y el Trabajo colaborativo, a partir de la experiencia “Sonido Digital”.

El proyecto logró avances observables en los ejes planteados para la experiencia: pedagógico, tecnológico y transformacional.

Los estudiantes no solamente aprendieron los conceptos básicos de programación, elementos técnicos de la plataforma Make Code y las partes de la Micro: bit, sino que también interiorizaron procesos como la interpretación de datos, el análisis crítico de hallazgos, la creación de infografías y la mejora de sus habilidades para el Trabajo colaborativo.

Estos avances se evidenciaron en transformaciones significativas, como se presentó en capítulo: al ser analizadas desde la perspectiva de la taxonomía de Bloom (que muestra cómo avanzaron en su forma de pensar) y el modelo SAMR (en cuanto al uso de la tecnología).

En este sentido, los estudiantes avanzaron desde los niveles cognitivos básicos como recordar y comprender conceptos hacia niveles más complejos como aplicar, analizar y crear, utilizando las herramientas TIC para dar solución a problemas reales de su entorno.

La integración de la tecnología permitió redefinir la práctica pedagógica, lo que facilitó el logro del objetivo transformacional. Cuando la tecnología se implementa para cambiar la forma tradicional de enseñar, se logra el objetivo de transformar el aprendizaje. Los estudiantes aprendieron a pensar mejor sobre cómo aprenden (metacognición), desarrollaron su capacidad creativa y mejoraron su capacidad para la toma de decisiones (autonomía).

A su vez, el Trabajo colaborativo se fortaleció promoviendo competencias socioemocionales como la empatía, la comunicación asertiva, la distribución autónoma de roles y la responsabilidad en el cumplimiento de sus tareas.

La socialización final de los resultados, dirigida a otros cursos y docentes, no sólo validó los aprendizajes alcanzados, sino que también, motivo nuevas propuestas de mejorara

Esta experiencia evidencio que las TIC pueden trascender su función meramente instrumental, actuando como un catalizador pedagógico, entendiendo que la tecnología no es un fin en sí mismo sino un medio. para que los docentes y estudiantes transformen sus aprendizajes de forma significativa favoreciendo el desarrollo integral de los estudiantes y preparándolos para enfrentar desafíos de la sociedad

9. Referencias Bibliográficas.

Bandura, A. (1977). *Social Learning Theory*. Prentice Hall.

Barba Martín, R., Bores García, D., González Calvo, G., y Hortigüela Alcalá, D. (2020). Evaluación formativa con los estudiantes en prácticas, para reducir la brecha teoría-práctica en la formación inicial del profesorado. *Educación Física y Deporte*, 39, 2.

Barrows, H. S. (1996). *Problem-Based Learning in Medicine and Beyond: A Brief Overview*.

Brown, A., & Green, M. (2022). *Challenges in teamwork: Understanding and overcoming common issues*. Educational Leadership Publications.

Caballero Flores, E. H. (2021). La importancia del Trabajo colaborativo en estudiantes de educación secundaria. *Journal Latin American Science*, 5(2), 659–686.
<https://doi.org/10.46785/lasjournal.v5i2.99>

Campos Agustín. (2007). *PENSAMIENTO CRÍTICO*. (Primera).
<https://books.google.com.ar/books?id=sMEhKEqQqR0C&lpq=PA5&ots=qP4b5SATRN&dq=pensamiento%20critico%20definicion&lr&hl=es&pg=PA5#v=onepage&q=pensamiento%20critico%20definicion&f=false>

Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigaciones Pedagógicas. (2008). *Marco para la buena enseñanza* (7.ª ed.).

Colegio Guillermo León Valencia. (2020). *Manual de Convivencia 2020*.
<https://www.redacademica.edu.co/sites/default/files/2022-02/MANUAL%20GUILLERMO%20LE%C3%93N%20PDF-Actual-1-99.pdf>.

Colén Riau, M. T., y Castro González, L. (2017). El desarrollo de la relación teoría y práctica en el Grado de Maestro en Educación Primaria. *Revista de Educación*, 21(1), 59-79.

Collazos, C. A., & Mendoza, J. (2006). Cómo aprovechar el "aprendizaje colaborativo" en el aula. *Educación y Educadores*, 9(2), 61-76.

Doe, J. (2018). *The essence of collaboration in education*. Learning Today Press.

Ennis, R. & University of Illinois. (1985). Pensamiento crítico: un punto de vista racional. In *Teaching Philosophy, Revista De Psicología Y Educación* (Vol. 1, Issue 1, pp. 47–64). <https://www.revistadepsicologiayeducacion.es/pdf/5.pdf>

Facione, P. A. (2007). Actualización 2007 Pensamiento crítico: ¿Qué es y por qué es importante? <http://www.eduteka.org/PensamientoCriticoFacione.php>

Fullan, M. (2007). *The new meaning of educational change* (4th ed.). Teachers College Press.

Ghiso, A. (1998). De la práctica singular al diálogo con lo plural: Aproximaciones a otros tránsitos y sentidos de la sistematización en épocas de globalización. Funlam.

Gillies, R. M. (2016). *Collaborative learning: Theory, research, and practice*. Routledge.

Hargreaves, A. (1999). Revitalizing teaching: In search of a new vision. *International Journal of Educational Reform*, 8(1), 1-15.
<https://doi.org/10.1177/105678799900800102>

Hattie, J. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.

Hennessey, S. (2016). Collaborative learning in science and mathematics. Springer.

Ilbay Guaña, E. L., & Espinosa Cevallos, P. A. (2024). La importancia del Pensamiento crítico y la resolución de problemas en la educación contemporánea. *Revista Científica Kosmos*, 3(1), 4–18. <https://doi.org/10.62943/rck.v3n1.2024.50>

Jara Holliday, O. (2018). La sistematización de experiencias: Práctica y teoría para otros mundos posibles. Fundación Centro Internacional de Educación y Desarrollo Humano (CINDE).

Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2009). An educational psychology success story: Social interdependence theory and cooperative learning. *Educational psychologist*, 44(2), 113-126.

Jones, L. (2019). Cooperation vs. collaboration: Key differences in educational settings. *Journal of Educational Theory*, 15(3), 45-58.

Katzenbach, J. R., & Smith, D. K. (1993). *The wisdom of teams: Creating the high-performance organization*. Harvard Business Review Press.

Kohn Alfie. *The work "Punished by Rewards" by Alfie Kohn | Free essay example*. (2020, October 12). StudyCorgi. <https://studycorgi.com/the-work-punished-by-rewards-by-alfie-kohn/>

López García Juan Carlos (2015). SAMR, modelo para integrar las TIC en procesos educativos. <https://eduteka.icesi.edu.Co/Articulos/Samr>.
<https://eduteka.icesi.edu.co/articulos/samr>.

López García Juan Carlos. (2023). La taxonomía de Bloom y sus actualizaciones. <https://eduteka.icesi.edu.co/articulos/taxonomiabloomcuadro>.

Ministry of Education. (2021). Marco de la Buena Enseñanza de la Educación Parvularia. Government Printing Office. *New Directions for Teaching and Learning*, 68, 3-14.

Saiz, C., Sánchez, Rivas, S. F., & Universidad de Salamanca. (2012). Pensamiento crítico y aprendizaje basado en problemas cotidianos. In *REDU. Revista De Docencia Universitaria* [Journal-article]. <https://www.pensamiento-critico.com/archivos/pcriticoabp.pdf>

Nieto, A. M., Saiz, C., & Universidad de Salamanca. (2008). RELACIÓN ENTRE LAS HABILIDADES y LAS DISPOSICIONES DEL PENSAMIENTO CRÍTICO. In *Universidad De Salamanca* [Journal-article]. <https://www.pensamiento-critico.com/archivos/disposicionesyct.pdf>

Paul, R., & Linda Elder, D. (2003a). La mini-guía para el Pensamiento crítico Conceptos y herramientas. www.criticalthinking.org

Saavedra Corredor, Z. Y. (2020). Pertinencia de las Competencias Digitales en el Colegio Guillermo León Valencia I.E.D. Universidad Externado de Colombia.

Selgas-Cors, M. (2024). El papel crucial del Pensamiento crítico en contextos profesionales y educativos. *Company Games y Business Simulation Academic Journal*, 4(1), 19-36. <https://doi.org/10.54988/cg.2024.1.1570>

Senge, P. M. (2006). *The fifth discipline: The art and practice of the learning organization* (2nd ed.). Doubleday.

Smith, R. (2020). Collaborative efforts in education: Theory and practice. Academic Press.

Vygotsky, L. S. (1978). Mind in society: The development of higher psychological processes. Harvard University Press.

Wiggins, G. (1990). The Case for Authentic Assessment. ERIC Clearinghouse on Tests, Measurement, and Evaluation.

Wilson, T. (2023). Navigating team dynamics in educational environments. Educational Dynamics Review, 29(1), 30-42.

Anexos.

Para facilitar el acceso a los anexos, se comparte un Drive con los videos, fotos, diario de campo, entre otros documentos relacionados.

Fotos	https://drive.google.com/drive/folders/1G0iVuXZbY3_E-r_wAXjJaGNwL10RPnVM?usp=drive_link
Entrevistas	https://drive.google.com/drive/folders/1YYzVEEpg6tWonaRvjuf8JeWyMoIPO5Um?usp=drive_link
Diario de Campo	https://drive.google.com/drive/folders/14za9CDT9XxHzkTzLzvnWnpeyMP3MFwZz?usp=drive_link
Entregas estudiantes	https://drive.google.com/drive/folders/1tEfe0LWhEht2zmqvMoLQM1QHz-KEO65-?usp=drive_link