

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

DINÁMICAS COMUNICATIVAS DE LA DIFUSIÓN CIENTÍFICA EN LA EDUCACIÒN MEDIA

Jose Sebastian Giraldo Castellanos

Trabajo de grado en modalidad MONOGRAFÍA para optar al título profesional de:

Comunicador Social y Periodista

Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Facultad de Ciencias y Educación
Bogotá D.C., Colombia
2023

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

DINÁMICAS COMUNICATIVAS DE LA DIFUSIÓN CIENTÍFICA EN LA EDUCACIÒN MEDIA

Jose Sebastian Giraldo Castellanos
20192052023

Director:

Mg. Borys Bustamante Bohórquez

Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Comunicación, Periodismo y Ciencia
Facultad de Ciencias y Educación
Bogotá D.C., Colombia
2023

AGRADECIMIENTOS

A la persona que me regaló la música de Hendrix para mis noches de penumbra y confusión.

A quien me entregó los verbos en la música como parte de un largo tiempo de compañía.

A quienes han bebido vino a mi lado siempre como iguales.

A todo aquel que me ha acompañado con amor en el camino.

A quien hace de la compañía un viaje de desencuentros donde encuentro un hogar.

Al yo que se ha perdido entre las estrellas y la ciencia.

COMUNICACIÓN SOCIAL Y PERIODISMO
Bogotá D.C., Colombia

DINÁMICAS COMUNICATIVAS DE LA DIFUSIÓN CIENTÍFICA EN LA EDUCACIÒN MEDIA

COMMUNICATIVE DYNAMICS OF SCIENTIFIC DISSEMINATION IN SECONDARY EDUCATION

Jose Sebastian Giraldo Castellanos[1]
Universidad Distrital Francisco José De Caldas

Resumen: El presente proyecto de investigación realiza una evaluación, análisis y práctica que busca enlazar la comunicación con el mundo científico, enmarcando la divulgación como una disciplina que permite la interacción de la población joven de los grados décimo y once con su entorno inmediato. Se busca consolidar mediante la comunicación un eje académico transversal a las materias involucradas con el lenguaje y las ciencias exactas, para reconocer así la importancia de la exploración del campo social-científico, para ello es necesario comprender que la comunicación y sus derivaciones para hablar de ciencia, se basan en el uso del lenguaje como una capacidad para promover la cultura científica, fomentar la curiosidad y el pensamiento crítico, mejorar la comprensión y poner en boca de los sujetos el valor de la ciencia en la sociedad, sin embargo, aunque son parte de una misma categoría cada aspecto refleja un uso diferente de la información, la discusión en torno a ello se encuentra inmersa a continuación.

Palabras clave: Educación científica, difusión científica, lenguaje de la ciencia, comunicación de la ciencia, divulgación.

[1] Comunicador social y periodista, fotógrafo independiente y analista de datos de la ciudad de Bogotá, Colombia, formado en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, especializado en la comunicación como un eje social y comunitario con enfoque en el desarrollo científico y tecnológico

Repielogo: Questo progetto si occupa di una di valutazione, analisi e pratica che cerca di collegare la comunicazione con il mondo scientifico, inquadrando la divulgazione come una disciplina che consente l'interazione della popolazione giovane della decima e undicesima classe con il loro ambiente immediato. Si cerca di consolidare attraverso la comunicazione un asse accademico trasversale alle materie legate al linguaggio e alle scienze esatte, al fine di riconoscere l'importanza di esplorare il campo socio-scientifico, per questo è necessario comprendere che la comunicazione e le sue derivazioni di cui parlare In sostanza, si basano sull'uso del linguaggio come capacità di promuovere la cultura scientifica, incoraggiare la curiosità e il pensiero critico, migliorare la comprensione e mettere in bocca ai soggetti il valore della scienza nella società, tuttavia, sebbene facciano parte di in the stessa categoria, ogni aspetto riflette un uso diverso delle informazioni, La discussione intorno ad esso è immersa di seguito.

Keywords: Educazione scientifica, diffusione scientifica, linguaggio della scienza, comunicazione della scienza, disseminazione.

CONTENIDO

CONTENIDO 6
INTRODUCCIÓN 8
JUSTIFICACIÓN 12
CAPÍTULO 1 13
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN
1.1. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN 15
1.2. OBJETIVOS
1.2.1. OBJETIVO GENERAL 15
1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 15

CAPÍTULO 2 16
2.1. ANTECEDENTES 16
2.2. MARCO TEÓRICO 19

CAPÍTULO 3 22
METODOLOGÍA 22
CAPÍTULO 4 28
4.1. Desarrollo del objetivo 1 28
CAPÍTULO 5 42
5.1. Desarrollo del objetivo 2 42
CAPÍTULO 6 55
6.1. Desarrollo del objetivo 3 55
CONCLUSIONES 70
REFERENCIAS 74
ANEXOS

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto de investigación consta de una evaluación, análisis y proyecto práctico que busca enlazar la comunicación con el mundo científico, enmarcando la divulgación como una disciplina que permite la interacción de la población joven de los grados décimo y once con su entorno inmediato. Se busca consolidar mediante la comunicación un eje académico transversal a las materias involucradas con el lenguaje y las ciencias exactas, para reconocer así la importancia de la exploración del campo social-científico.

Según la ficha del Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES), Colombia es el quinto país en investigación científica en Latinoamérica, sin embargo, carece también de documentos investigativos y no cuenta con estrategias de difusión de los resultados de las mismas, además, en las instituciones de educación básica y superior existe una desarticulación de los modelos comunicativos y sociales con el ámbito científico, lo que amplía no sólo una brecha digital sino también una brecha en la alfabetización científica.

Para enlazar la amplia conexión de la difusión científica con la comunicación, se debe comprender primero lo conceptual, al enmarcar el primero de ellos como una categoría donde se comprende cinco elementos puntuales: divulgación, comunicación, educación, popularización y periodismo, se obtiene que todos y cada uno de ellos articulan un solo eje de la ciencia que se basa en el uso del lenguaje como una capacidad para promover la cultura científica, fomentar la curiosidad y el pensamiento crítico, mejorar la comprensión y poner en boca de los sujetos el valor de la ciencia en la sociedad, sin embargo, aunque son parte de una misma categoría cada aspecto refleja un uso diferente de la información.

Por otro lado la comunicación se subdivide en diversas formas de comunicar, pues de forma verbal, no verbal, intrapersonal, interpersonal y comunitaria, cada una de ellas tiene un papel clave en la manera en que interactuamos con el mundo que nos rodea, el empleo de esta herramienta es fundamental para mejorar nuestras habilidades y establecer relaciones con el otro, de esta forma entender el cómo se establece a través de los diferentes medios

contribuirá en la creación de metodologías que faciliten el acceso y comprensión de la información no sólo en el ámbito científico sino de forma multidisciplinar.

Ahora, en cuanto a las dinámicas comunicativas de la ciencia, es importante destacar que la comunicación científica no se limita a la divulgación de los resultados obtenidos en una investigación, sino que incluye todas las etapas del proceso de la misma. Es decir, la comunicación científica comienza desde la formulación de una pregunta de investigación como la que se desarrollará más adelante, hasta la discusión y la interpretación de los resultados obtenidos. Por lo tanto, la comunicación científica no solo implica la transmisión de información, sino también la construcción y la validación de conocimiento, para ello es importante entender que la ciencia no es un proceso aislado, sino que está inmersa en un contexto social y cultural que influye en su desarrollo. En este sentido, las dinámicas comunicativas son fundamentales para la ciencia, ya que permiten la circulación y el intercambio de información, la construcción de conocimiento y el debate crítico sobre las ideas y los resultados obtenidos.

En este sentido, las dinámicas comunicativas de la ciencia tienen varias características que las distinguen de otras formas de comunicación, por ejemplo y en primer lugar, la comunicación científica se basa en la objetividad y la transparencia, ya que los resultados deben ser reproducibles y verificables por otros investigadores. En segundo lugar, la comunicación científica se realiza principalmente a través de publicaciones científicas, que son sometidas a un riguroso proceso de revisión para asegurar su calidad y rigor metodológico. Por último, la misma se realiza con base en una comunidad científica global, lo que implica que los resultados obtenidos deben ser comunicados en un lenguaje claro y accesible para una audiencia internacional que no esté necesariamente inmersa en el campo científico.

Los problemas que hoy aquejan a la divulgación científica son los mismos que en esencia afectan al mundo de la comunicación; la crisis que enfrentan los medios tradicionales debido a la multiplicidad de formatos en los medios digitales, junto a la amplia competencia que tiene tal información en las redes sociales junto a los oligopolios que las respaldan, hace

evidente el alto flujo informativo que contiene el mundo digital. Por otro lado, se presentan las informaciones deficientes, deplorables y sensacionalistas que se establecen en la actualidad sobre los diversos ámbitos que en esencia son científicos, como los bulos1 sobre la reciente pandemia por el Sars-Cov2 , el cambio climático o los fenómenos astronómicos, estos constituyen algunos de los ejemplos más graves entorno a la compleja situación que vive la educación científica y el carácter fundamental de su correcta difusión, día a día, erosionan los estándares de lo que se considera contrastable, riguroso y, en definitiva, creíble o veraz a partir del conocimiento disponible.

La educación científica es una de las áreas más importantes dentro del sistema educativo. La ciencia es una herramienta vital para comprender el mundo que nos rodea y tomar decisiones informadas. Sin embargo, la educación científica en las instituciones educativas a nivel local en ciudades como Bogotá enfrentan una serie de problemas que impiden una enseñanza de calidad y una comprensión adecuada de los conceptos científicos por parte de los jóvenes que son parte de estas.

El primer problema de la educación y difusión científica es la falta de motivación y el desinterés por parte de los estudiantes y la sociedad en general. Muchos estudiantes ven la ciencia algo aburrido y difícil de entender, esto puede deberse a la falta de conexiones entre los conceptos científicos y la vida cotidiana pero el punto fuerte de la discusión se queda en el cómo se comunica la ciencia, los maestros deberán esforzarse por hacer que la ciencia sea más relevante y atractiva para los estudiantes, mediante la utilización de ejemplos y actividades prácticas que permitan la interacción en el mundo social-científico.

Otro problema es la falta de recursos y equipos adecuados para la enseñanza de la ciencia, muchas instituciones no tienen los recursos necesarios para llevar a cabo experimentos o proyectos de ciencia prácticos, lo que limita la capacidad de los estudiantes para comprender los conceptos científicos elemento que puede connotar posteriormente el desinterés por el tema, esto se suma a la falta de integración entre las diferentes áreas de las ciencias. En muchos casos, la enseñanza de la ciencia se limita a una sola área, como la física, la química o la biología. Esto limita la comprensión de los estudiantes y la población general

sobre cómo funcionan los diferentes aspectos de la ciencia y cómo se relacionan entre sí pues no se emplea la comunicación como eje que permita integrar mediante el discurso o la práctica interactiva los diferentes aspectos de la ciencia de manera interdisciplinaria.

Por último, otro elemento que resulta fundamental en la construcción de la problemática y la presente investigación es la falta de apoyo por parte de las instituciones en torno a la construcción de conocimiento científico. Es posible evidenciar que a nivel social no hay afán por valorar la educación científica, lo que se refleja en una constitución baja de información, estudios y contenido de un campo extensamente amplio como lo es la ciencia.

El primer elemento que arroja esta caracterización se establece mediante las siguientes preguntas: ¿Cómo se comunica la ciencia?¿Cuáles son las estrategias que permiten ampliar el conocimiento científico?¿De qué manera la difusión científica construye sociedad?¿Por qué la correcta difusión de la ciencia en los medios de comunicación permite el desarrollo? las respuestas a ello se encuentran aquí enmarcadas, es hora de inmiscuirse a fondo en cuáles son las dinámicas comunicativas que se están empleando en la población joven.

JUSTIFICACIÓN

La presente investigación surge de la imperiosa necesidad de fortalecer la difusión científica como un eje comunicativo y académico que involucre a los jóvenes en la educación media del colegio La Esperanza/Bicentenario de la Independencia. La ciencia, como motor de desarrollo y comprensión del mundo, requiere de estrategias efectivas de comunicación que permitan no solo la transmisión de conocimientos, sino también la generación de interés y participación activa por parte de los estudiantes. En un país como Colombia, donde la ciencia y la tecnología son pilares para el progreso, la falta de una adecuada alfabetización científica se convierte en un desafío significativo.

El marco teórico que sustenta esta investigación se apoya en la propuesta de Mario Bunge sobre la divulgación científica, quien sostiene que esta es fundamental para conectar la ciencia con la sociedad y fomentar una cultura científica. Bunge (1998) enfatiza la necesidad de un lenguaje claro y accesible que permita a la población comprender y valorar la ciencia, lo que resalta la importancia de un enfoque comunicativo efectivo en la educación. Además, la teoría de la alfabetización científica de Derek Hodson (2003) subraya que los estudiantes deben aprender a utilizar la ciencia en su vida diaria, no solo como un conjunto de hechos, sino como un proceso de pensamiento crítico.

La teoría de la alfabetización científica, formulada por autores como Derek Hodson, establece que la educación científica no solo debe transmitir información, sino también capacitar a los estudiantes para que puedan utilizarla en su vida diaria. Esta perspectiva implica que la enseñanza debe ser interdisciplinaria y contextualizada, lo cual se busca lograr a través de la implementación de talleres que integren ciencias, lenguaje e informática. Al centrarse en la astronomía como tema de estudio, se busca conectar el contenido científico con el interés natural de los jóvenes, fomentando así un aprendizaje significativo y atractivo.

La pregunta de investigación planteada, "¿Cómo implementar la difusión científica como un eje comunicativo y académico transversal que involucre a los jóvenes vinculados a la educación media en el colegio La Esperanza/Bicentenario de la Independencia?", busca

responder a esta necesidad imperiosa. La implementación de un plan comunicacional que integre diversas disciplinas no solo enriquecerá el proceso educativo, sino que también promoverá un ambiente en el que los estudiantes se sientan parte activa de la construcción del conocimiento. Esto es crucial en un contexto donde la falta de motivación y la desinformación son desafíos constantes.

Además, al abordar las dinámicas comunicativas desde una perspectiva interdisciplinaria, se busca mostrar cómo la ciencia puede ser relevante en la vida cotidiana de los estudiantes. En este sentido, la inclusión de la astronomía como base para los talleres es estratégica. Este campo no solo atrae la curiosidad de los jóvenes, sino que también permite explorar conceptos de física, matemáticas y tecnología, favoreciendo un aprendizaje integrador y significativo. La educación científica debe ser percibida como un proceso holístico que interconecta distintas áreas del conocimiento, lo que está en línea con los postulados de la educación STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), promovida por el Ministerio de Educación Nacional.

La evaluación del impacto de los talleres desarrollados se convierte en un componente fundamental de esta investigación, no solo para medir su efectividad, sino también para ajustar y mejorar las estrategias de enseñanza en función de las necesidades de los estudiantes. Este enfoque evaluativo es respaldado por la Fundación Colombia Científica, que promueve la investigación y la innovación en el país, enfatizando la importancia de la retroalimentación en los procesos educativos (Colombia Científica, 2021).

Finalmente, esta investigación no solo tiene como objetivo contribuir al desarrollo de metodologías de enseñanza en el colegio La Esperanza/Bicentenario de la Independencia, sino también ofrecer un modelo que pueda ser replicado en otras instituciones educativas del país. La correcta difusión de la ciencia es esencial para la construcción de una sociedad más informada y crítica, donde los jóvenes no solo consuman información, sino que también participen activamente en su creación y divulgación. En un mundo donde la desinformación y los "fake news" son cada vez más comunes, es crucial que los jóvenes desarrollen

habilidades para discernir y valorar la información científica, lo que resulta en la formación de ciudadanos capaces de tomar decisiones informadas y responsables.

CAPÍTULO 1

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La educación científica en Colombia enfrenta un déficit crítico en la comunicación y difusión del conocimiento, lo que afecta la capacidad de los jóvenes para acceder, comprender y aplicar estos conocimientos en su vida cotidiana y en su formación académica. A pesar de que el país ha logrado avances significativos en la producción de investigación científica, la falta de estrategias comunicativas efectivas impide que esta información llegue de manera adecuada a los estudiantes de educación media, lo que limita su comprensión de conceptos cruciales en un mundo cada vez más influenciado por la ciencia y la tecnología.

Este déficit se manifiesta en la desconexión entre los contenidos curriculares y los intereses y necesidades de los jóvenes. Los estudios demuestran que muchos estudiantes perciben la ciencia como una disciplina distante y abstracta, sin conexión con su vida diaria (García & López, 2022). Esta percepción se ve alimentada por la ausencia de un enfoque interdisciplinario que relacione la ciencia con otras áreas del conocimiento, así como por la falta de metodologías didácticas que fomenten la curiosidad y la investigación activa.

Además, el Ministerio de Educación Nacional (2020) ha señalado que la educación científica en el país carece de recursos adecuados y de un enfoque que promueva una cultura científica en las aulas. Esta situación es particularmente alarmante, considerando que en un mundo en constante evolución, donde los avances tecnológicos, como la inteligencia artificial y los descubrimientos de la NASA, juegan un papel cada vez más relevante, la formación de los estudiantes debe adaptarse para incluir estos temas de manera efectiva.

La Fundación Colombia Científica (2021) destaca la importancia de formar a los estudiantes no solo como receptores de información, sino como ciudadanos críticos y

participativos en el ámbito científico. Sin embargo, el sistema educativo colombiano todavía enfrenta barreras significativas, incluyendo la falta de capacitación docente en el uso de nuevas tecnologías y la resistencia a integrar conceptos avanzados en los planes de estudio. Estas limitaciones no solo impactan la enseñanza de la ciencia, sino que también obstaculizan el desarrollo de competencias esenciales para el futuro laboral de los jóvenes en un contexto global cada vez más competitivo.

En este sentido, la pregunta de investigación que se plantea es: ¿Cómo implementar la difusión científica como un eje comunicativo y académico transversal que involucre a los jóvenes vinculados a la educación media en el colegio La Esperanza/Bicentenario de la Independencia? Esta pregunta es fundamental para explorar las dinámicas comunicativas existentes en la institución y desarrollar un modelo que permita integrar la difusión del conocimiento científico y los avances tecnológicos en la formación académica de los estudiantes.

El desarrollo de talleres prácticos, articulados con diferentes asignaturas, tiene como objetivo fomentar un aprendizaje significativo que conecte los conceptos científicos con situaciones de la vida real. Al centrarse en la astronomía como tema de estudio, se busca despertar el interés de los estudiantes en disciplinas que a menudo son percibidas como difíciles o inaccesibles. A través de estas actividades, se espera que los estudiantes no solo adquieran conocimientos, sino que también desarrollen habilidades críticas que les permitan participar activamente en discusiones sobre temas relevantes de actualidad.

Como base final del problema es notorio que la falta de un enfoque adecuado en la comunicación y difusión del conocimiento científico y tecnológico representa un obstáculo significativo para la educación en Colombia. La presente investigación se propone abordar este problema, buscando no solo identificar las dinámicas comunicativas actuales, sino también desarrollar e implementar estrategias efectivas que promuevan una cultura científica activa y crítica entre los jóvenes. La integración de la difusión científica en el currículo educativo no solo beneficiará a los estudiantes del colegio La Esperanza/Bicentenario de la Independencia, sino que también podrá servir como un modelo replicable en otras

instituciones educativas del país, contribuyendo así a la formación de una sociedad más informada y comprometida con la ciencia y la tecnología.

1.1. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo implementar la difusión científica como un eje comunicativo y académico transversal que involucre a los jóvenes vinculados a la educación media en el colegio La Esperanza/Bicentenario de la Independencia?

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. OBJETIVO GENERAL

- Implementar la difusión científica como un eje comunicativo y académico transversal que involucre a los jóvenes vinculados a la educación media en el colegio La Esperanza/Bicentenario de la Independencia mediante un plan comunicacional.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las dinámicas comunicativas en torno a la difusión científica de los estudiantes de grado décimo y once del colegio La Esperanza/Bicentenario de la Independencia.
- Desarrollar talleres articulados con las diferentes asignaturas relacionadas a las ciencias, el lenguaje y la informática con el fin de fomentar y promover la difusión científica tomando la astronomía como base.
- Evaluar el impacto de los talleres implementados sobre las dinámicas comunicativas de la ciencia para el desarrollo de un informe de investigación.

CAPÍTULO 2

2.1. ANTECEDENTES

La difusión científica y la educación son dos elementos fundamentales para el avance de la sociedad y el desarrollo de un pensamiento crítico en las personas. En particular, la educación media juega un papel crucial en la formación de los jóvenes, ya que constituye una etapa clave en su proceso de aprendizaje y preparación para enfrentar los retos del mundo contemporáneo.

En los últimos años, ha habido un creciente interés por parte de los investigadores, educadores y científicos en promover la difusión científica entre los estudiantes de educación media. La difusión científica se refiere a la comunicación de los avances científicos y tecnológicos de una manera accesible y comprensible para el público en general, con el objetivo de fomentar el interés por la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (STEM, por sus siglas en inglés) y promover la alfabetización científica.

La educación media, por su parte, ha experimentado cambios significativos en las últimas décadas, con un enfoque cada vez mayor en la adquisición de habilidades y competencias necesarias para la vida y el trabajo en el siglo XXI. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos realizados, persisten desafíos en la enseñanza de las ciencias y la motivación de los estudiantes hacia estas disciplinas. Muchos estudiantes perciben la ciencia como algo abstracto, alejado de su realidad cotidiana y sin relevancia para su vida diaria.

En este contexto, se ha reconocido la importancia de fortalecer la difusión científica en la educación media como una estrategia para mejorar el interés y la comprensión de los estudiantes hacia las ciencias. La difusión científica puede proporcionar a los estudiantes una visión más amplia y contextualizada de la ciencia, mostrándoles su relevancia en diferentes aspectos de la vida cotidiana, así como su contribución al desarrollo social, económico y ambiental.

Además, la difusión científica puede promover el pensamiento crítico y la capacidad de análisis en los estudiantes, al involucrarlos en el proceso de descubrimiento y exploración de fenómenos científicos. A través de la divulgación de experimentos, demostraciones y actividades interactivas, los estudiantes pueden experimentar de primera mano los principios científicos y desarrollar su curiosidad y capacidad de indagación.

A pesar de los beneficios potenciales de la difusión científica en la educación media, existen desafíos que deben abordarse para maximizar su efectividad. Estos desafíos incluyen la falta de recursos adecuados, la formación insuficiente de los docentes en técnicas de divulgación científica y la necesidad de diseñar estrategias que se adapten a las características y necesidades específicas de los estudiantes en esta etapa educativa.

Por lo tanto, se plantea la necesidad de llevar a cabo investigaciones que aborden estos desafíos y exploren nuevas formas de promover la difusión científica en la educación media. Este proyecto de investigación tiene como objetivo principal analizar las mejores prácticas y estrategias utilizadas en la difusión científica en el contexto de la educación media, con el fin de diseñar e implementar un programa efectivo que fortalezca el interés y la comprensión de los estudiantes hacia las ciencias.

Bajo el marco del uso de la difusión científica como una herramienta comunicativa relevante para la interacción y educación de los estudiantes de los grados más altos del bachillerato la Dra. Isolda Roger Barba, fundamenta y construye su tesis de maestría donde afirma que "llevar algunas de las líneas de investigación actuales en Física y Química al aula no es trabajo sencillo, debido principalmente a la dificultad de encontrar información de carácter divulgativo que sea rigurosa y esté en castellano" Barba. I. (2021). Se reconoce en primera medida que la investigación científica no es un tema tratado usualmente por los medios de comunicación aún en la era digital dónde la información es posible encontrarla por doquier, sumado a la amplia experiencia de las instituciones estadounidenses o europeas en verificar y distribuir la información construyen un difícil camino para identificar en el lenguaje apropiado algo que valga la pena.

La mejor manera de inducir a los estudiantes de los grados décimo y once a la ciencia es con la experiencia, pues es una etapa preparatoria a una realidad en la que empleen o no los conocimientos adquiridos, tendrán contacto con el mundo de manera mucho más libre al estar desligados del sistema educativo base, "se trata de conseguir lecturas breves e interesantes que despierten el interés de los alumnos por la investigación y les motiven a leer más, siendo secundario el que aprendan o no contenidos nuevos." Barba. I. (2021)

El proyecto se basará en un enfoque interdisciplinario, que integre la pedagogía, la comunicación científica y la psicología educativa, con el fin de desarrollar un modelo integral de difusión científica adaptado a las características y necesidades de los estudiantes de educación media. Se realizarán estudios cualitativos y cuantitativos, que incluirán la recopilación y análisis de datos sobre la percepción de los estudiantes hacia la ciencia, el impacto de las estrategias de difusión científica en su aprendizaje y su interés por las disciplinas STEM.

Se espera que los resultados de esta investigación contribuyan a mejorar la calidad de la educación científica en la educación media, promoviendo el desarrollo de habilidades científicas y la formación de ciudadanos críticos y participativos en la sociedad del conocimiento. Además, se espera que este proyecto genere conocimientos y recursos que puedan ser utilizados por educadores, investigadores y responsables de políticas educativas en la promoción de la difusión científica y la educación de calidad en esta etapa educativa tan crucial.

2.2. MARCO TEÓRICO

La ciencia como eje del mundo

"Un mundo le es dado al hombre; su gloria no es soportar o despreciar este mundo, sino enriquecerlo construyendo otros universos. Amasa y remoldea la naturaleza sometiéndola a sus propias necesidades animales y espirituales, así como a sus sueños: crea así el mundo de los artefactos y el mundo de la cultura" (Bunge.M. 1959). Partiendo de esta definición que ofrece Bunge sobre la ciencia, podemos comenzar por establecer una idea sobre lo que este campo implica y refiere, pues uno de los primeros cuestionarios aquí presentes es, ¿qué es la ciencia?, si bien es un proceso racional, investigativo y muchas veces sistemático, la ciencia debe entenderse como un proceso social de reproducción de conocimiento donde el ser humano ha alcanzado una reconstrucción del mundo desde la experiencia verificable y la teoría exacta.

La ciencia en esencia, se constituye entonces como un Saber-Hacer, como un instrumento analítico, investigativo, y natural donde el conocimiento produce ideas o constructos relacionados en múltiples variables disciplinares que contribuyen en una mejor comprensión de la realidad o una aproximación de la misma, es toda una sucesión de elementos esclarecedores y realmente significativos como resultado de una reflexión profunda del porqué de las cosas, explicada desde la experiencia humana, experiencia que debe ser llevada a la práctica desde un ámbito social donde el conocimiento científico sea toda una cultura.

Habría que recurrir a la filosofía para comprender el pensamiento humano sobre su entorno , pero es la ciencia, el área que nos permite reflexionar sobre cómo se piensa, se percibe e interactúa realmente el mundo, la anterior, resulta ser una idea que refiere cierto enfoque que resulta indispensable para la elaboración de esta investigación, puesto que implica comprender cómo la sociedad actual digiere los conocimientos científicos y fuera de la sociolingüística identificar qué terminología emplea la comunicación como vehículo para la transmisión de dichos mensajes o información con carácter científico, aparece entonces la

función social del periodismo y la comunicación como difusores de dicha cultura, relación a desarrollar a continuación.

En la tarea educativa los medios de comunicación juegan un papel mucho más relevante que el de funcionar como plataforma de almacenamiento y entrega de información, tienen un compromiso social, cultural y político con la formación de la población. Tal como lo plantea Vladimir de Semir "Independientemente de la evolución que siga el proceso en los medios de comunicación y de la forma en que la sociedad decida informarse, la existencia de una comunicación y divulgación eficientes de las ciencias, resulta ser un objetivo que ya no solo es un objetivo cultural" (2015). La relación de la comunicación con la ciencia va más allá de la reproducción de noticias sensacionalistas que se apegan al espectáculo y las emociones entré el público, deben dirigir su fin a generar opinión, pensamiento crítico o causar curiosidad.

Como un marco de la comunicación pública de la ciencia, se deberá partir de un periodismo especializado en el área científica, capaz de formar profesionales con las aptitudes para acercar la sociedad a los contenidos, lo anterior, representa un problema particular para el caso colombiano puesto que la labor periodística ha dejado de lado el área científica junto con sus métodos o técnicas, sin delegar exclusivamente al profesionalismo del periodista, el Estado también consolida un papel relevante, pues desde 1965 cuando surgen las primeras instituciones relacionadas a la ciencia;

Uno de los principales objetivos de la política de este periodo consistía en que la ciencia y la tecnología respondieran al modelo de desarrollo hacia adentro, centrado en la sustitución de importaciones con una alta inversión del Estado, para que estas actividades respondieran a las necesidades de la economía por tanto los procesos de comunicación de la ciencia eran entendidos en términos de alfabetización y valoración. (Daza y Arboleda. 2007)

En el contexto actual con los cambios promovidos mediante las tecnologías de la información en el proceso de transición hacia una cultura digital, la cultura científica con el carácter de innovación, investigación y desarrollo se vuelve un eje articulador fundamental

para la economía y el contexto social. la implementación de dinámicas comunicativas de la ciencia desde la educación media arrojaría como resultado una nueva ciudadanía preparada y cohesionada para la ineluctable adaptación a un nuevo modelo social totalmente distante de los convencionales, puesto que ninguno incluye a la fecha la ciencia como elemento democratizador donde sea necesaria la vocación científica.

No podemos olvidar que muchos de los problemas planteados en el comienzo del siglo XXI requieren soluciones científicas: gestión de recursos naturales, energía, cambio climático, problemas éticos de nuevas tecnologías médicas…y, en general las cada vez mayores diferencias de oportunidades entre los que más tienen y los que simplemente luchan por la supervivencia. (Semir. V. 2015).

Desde lo planteado por Semir se puede inferir que al no incorporar en el discurso comunicativo la ciencia como un eje el discurso público, se hará evidente una incultura científica donde primará la irracionalidad como un fenómeno informativo y cultural. Lo anterior basado en la influencia y el dominio de los medios sobre la población bajo los recursos emocionales y los ideales de superación vistos en la actualidad sobre una auténtica divulgación científica.

En el contexto del mundo científico es necesario asumir el papel de la divulgación como una línea estratégica, donde su labor social consiste en informar de forma directa al público, llenando el vacío que da el periodismo científico y su decadencia, pues desde la década de los ochenta se ha pensado la comunicación científica como unidireccional.

Enseñar la ciencia implica una relación comunicativa que debe seguir una política de confianza y diálogo donde es necesario implementar foros, talleres, conferencias, debates, observaciones, juegos y otras actividades cuyo objetivo sea inclinar la opinión pública por el interés sobre los temas científicos, para que cada vez sean más los ciudadanos que participen de las decisiones y proyectos de la ciencia, reconozcan su importancia y construyan la misma.

Es allí donde la educación media juega un papel transitorio en la construcción de opinión, puesto que permite consolidar un conjunto masivo de individuos con capacidad

crítica y alfabetizada en un ámbito científico que promueve el desarrollo a un nivel socio-científico y tecnológico, por un lado, se da lugar a la educación formal y por el otro la divulgación, ambos como mediadores de la comunidad científica en el proceso de aprendizaje y apropiación de la misma.

CAPÍTULO 3

METODOLOGÍA

Durante la presente investigación y en el marco del trabajo con jóvenes vinculados a la educación media en los grados décimo y once del colegio Bicentenario de la Independencia/La esperanza, se busca impulsar y desarrollar talleres de aprendizaje, con el fin de construir un proyecto que apueste a la educación en materia científica y de lugar a un estudio analítico y a nuevas dinámicas de comunicación de la ciencia.

En tal contexto se emplea la Investigación Acción Participativa (IAP) como un sistema metodológico que permite la interacción de los participantes en una relación recíproca durante la investigación, donde lejos de ser solo un objeto o sujeto de estudio como en los métodos convencionales del mercado, se transforman en sujetos sociales protagonistas de la misma, pues la finalidad de tal es generar conocimiento público que se sume a las teorías de acción y a las prácticas sociales comunes en la era digital.

Según Fals Borda (1981) la Investigación-Acción Participativa:

Se relaciona más con una actividad de investigación propia de la base popular sobre su realidad, que con una acción receptiva de investigaciones realizadas por elites de intelectuales ajenas a ellas. En la Investigación-Acción Participativa, el científico social se enfrenta a la necesidad de compartir los objetivos y los métodos mismos con la base social. Ya no es investigación para las masas, sino que surge de la base social misma.

La filosofía de la praxis desde la cual se fundamenta la IAP, establece las acciones como una regla donde se construye el conocimiento, las acciones consolidan una modificación de la realidad social, para el caso particular que aquí se refleja, la IAP es un

modo de hacer ciencia desde el trabajo social, la acción comunicativa de la difusión tiene su origen desde los conocimientos ya establecidos vinculados a las diversas teorías de la comunicación y la ciencia, se realiza con el fin de ser un eje de nuevos conocimientos y ampliación de la información desde la práctica de las ciencias y el uso de las nuevas tecnologías, esta metodología se vincula al paradigma de la ciencia social crítica donde se compromete la acción como modelo para la transformación del mundo.

PLAN DE TRABAJO

Taller 1: ¿Qué es la astronomía?

Objetivo general: El objetivo de este taller de astronomía es brindar a los participantes las herramientas necesarias para comunicar y difundir la ciencia astronómica de manera efectiva y accesible al público en general. A través de actividades prácticas y teóricas, los participantes adquirirán conocimientos sobre los conceptos básicos de la astronomía y desarrollarán habilidades de comunicación científica para transmitir estos conocimientos de forma clara y atractiva.

Duración del taller: 2 días (16 horas)

1. Introducción a la astronomía (2 horas)

- Presentación del taller y los objetivos a alcanzar.

- Breve introducción a la astronomía y su importancia en la comprensión del universo.

- Visión general de los temas que se abordarán durante el taller.

2. Conceptos básicos de astronomía (2 horas)

- Sistema solar: planetas, estrellas, satélites, asteroides, cometas.

- Galaxias y su clasificación.

- Leyes fundamentales de la astronomía.

3. Herramientas de observación astronómica (2 horas)

- Telescopios y su funcionamiento básico.

- Observación a simple vista: reconocimiento de constelaciones, estrellas y planetas.

- Aplicaciones y recursos tecnológicos para la observación astronómica.

4. Comunicación científica (2 horas)

- Importancia de la comunicación y la difusión científica.

- Audiencia y adaptación del lenguaje científico al público general.

- Técnicas efectivas de comunicación: narrativa, visualización de datos, ejemplos prácticos.

5. Divulgación astronómica en medios de comunicación (2 horas)

- Periodismo científico: cómo transmitir información astronómica en los medios.

- Entrevistas a expertos en astronomía.

- Redacción de notas y artículos científicos.

6. Talleres prácticos de comunicación (4 horas)

- Elaboración de presentaciones visuales atractivas.

- Técnicas de storytelling aplicadas a la astronomía.

- Preparación y realización de demostraciones prácticas.

7. Recursos y herramientas digitales (2 horas)

- Uso de redes sociales y blogs para la difusión científica.

- Plataformas interactivas para la divulgación astronómica.

- Aplicaciones móviles y software educativo relacionado con la astronomía.

8. Evaluación y cierre (2 horas)

- Evaluación de los conocimientos adquiridos durante el taller.

- Reflexión final sobre la importancia de la comunicación científica en la astronomía.

- Entrega de certificados de participación.

Metodología: El taller combinará sesiones teóricas con actividades prácticas para fomentar la participación activa de los asistentes. Se realizarán demostraciones en vivo, ejercicios grupales y trabajos individuales, con el objetivo de desarrollar habilidades de comunicación oral y escrita en el ámbito de la astronomía. Se fomentará la interacción y el intercambio de ideas entre los participantes, promoviendo un ambiente de aprendizaje colaborativo.

Recursos necesarios:

Proyector y pantalla para presentaciones.

Pizarrón o pizarra blanca con marcadores.

Material impreso con información relevante.

Telescopios (opcional, dependiendo de la disponibilidad).

Se espera que este taller de astronomía vinculado a la comunicación y difusión científica brinde a los participantes las herramientas necesarias para transmitir conocimientos astronómicos de manera efectiva y accesible. Al finalizar el taller, los participantes estarán preparados para comunicar y difundir la ciencia astronómica de manera más clara y atractiva, contribuyendo así a la divulgación del conocimiento científico en la sociedad.

Taller 2: Artículos científicos y contenido digital para la difusión de la ciencia

Plan de Trabajo: Taller de Construcción de Artículos Científicos y Contenido Digital para la Difusión Científica y la Comunicación

Objetivo general:El objetivo de este taller es proporcionar a los participantes las habilidades y conocimientos necesarios para construir artículos científicos y contenido digital de calidad, orientados a la difusión científica y la comunicación efectiva. A través de sesiones teóricas y prácticas, los participantes aprenderán las mejores prácticas de redacción científica, así como técnicas y estrategias para la creación de contenido digital atractivo y accesible para el público en general.

Duración del taller: 2 días (16 horas)

Día 1:

1. Introducción a la difusión científica y la comunicación (2 horas)

- Presentación del taller y sus objetivos.

- Importancia de la difusión científica en la sociedad actual.

- Audiencias y adaptación del lenguaje científico al público general.

2. Estructura y redacción de artículos científicos (3 horas)

- Elementos clave de un artículo científico: introducción, metodología, resultados, discusión y conclusiones.

- Cómo redactar de forma clara, concisa y coherente.

- Uso adecuado de referencias y citas bibliográficas.

3. Visualización de datos científicos (2 horas)

- Herramientas y técnicas para representar visualmente datos científicos.

- Gráficos, tablas, infografías y otros recursos visuales.

- Mejores prácticas para una visualización efectiva y comprensible.

4. Creación de contenido digital (3 horas)

- Introducción a la creación de contenido digital para la difusión científica.

- Redacción para blogs, sitios web y redes sociales.

- Uso de imágenes, videos y otros elementos multimedia.

Día 2:

5. Diseño y estructura de artículos científicos (2 horas)

- Organización de la información y flujo de ideas en un artículo científico.

- Uso de encabezados, párrafos y subtítulos para mejorar la legibilidad.

- Revisión y edición de textos científicos.

6. Optimización para motores de búsqueda (SEO) (2 horas)

- Técnicas de optimización de contenido para mejorar su visibilidad en los motores de búsqueda.

- Uso de palabras clave y etiquetas relevantes.

- Herramientas y recursos para el SEO en la difusión científica.

7. Integración de elementos multimedia (2 horas)

- Incorporación de imágenes, videos y gráficos en el contenido digital.

- Edición básica de imágenes y videos.

- Derechos de autor y atribución adecuada de contenido multimedia.

8. Evaluación y cierre (2 horas)

- Evaluación de los conocimientos adquiridos durante el taller.

- Reflexión final sobre la importancia de la comunicación científica en la difusión del conocimiento.

- Entrega de certificados de participación.

Metodología: El taller combinará presentaciones teóricas con ejercicios prácticos para fomentar la participación de los asistentes. Se realizarán ejercicios de redacción, análisis de casos y prácticas de creación de contenido digital.

Actividades curriculares sugeridas para la institución

- Actividad grupal: construir una línea del tiempo en cartulina que conecte eventos históricos de la astronomía con avances tecnológicos y culturales (ej.: invención del telescopio, teoría heliocéntrica, llegada a la Luna, imágenes del James Webb).
- Discusión en grupos con puesta en común. Pregunta detonante: ¿Para qué sirve mirar las estrellas hoy en día?
- Reflexión guiada: ¿Por qué Plutón ya no es planeta? Kahoot o cuestionario interactivo para identificar planetas y cuerpos celestes.
- Organización de una jornada nocturna con telescopios(salida extracurricular observatorio UD y acantonamiento proyecto institucional REMAR), binoculares o aplicaciones móviles . Uso de Stellarium o Sky Map para localizar constelaciones.
- Cada estudiante debe escribir una breve historia o párrafo explicando un concepto (galaxia, eclipse, gravedad) en un lenguaje comprensible para un niño de primaria, cuento, fabula o poema ligero.
- Análisis grupal de noticias científicas en medios como El Tiempo, BBC Mundo o DW Ciencia: ¿qué se entiende, qué no? ¿cómo mejorarían esa noticia?
- En grupos, los estudiantes elaboran un post para Instagram, Tik tok o Facebook con una infografía o un video corto para divulgar un tema aprendido en el taller. (OPCIONAL subirlo a redes sociales del colegio o blog escolar con moderación docente)

Implementación de la metodología en el contexto educativo

La implementación de la metodología se desarrolló en el colegio La Esperanza/Bicentenario de la Independencia, con estudiantes de los grados décimo y once, a lo largo de dos periodos académicos (6 meses). Está, se basó en el enfoque de la Investigación Acción Participativa (IAP) desde la cual se estructuraron dos ciclos de intervención pedagógica centrados en talleres interdisciplinarios que combinaron contenidos de astronomía, comunicación científica y habilidades digitales. Esta elección metodológica respondió a la necesidad de empoderar a los estudiantes como sujetos activos en la construcción de conocimiento, promoviendo una comprensión significativa de la ciencia en relación con su cotidianidad y sus intereses juveniles, a su vez que por el carácter temporal planteado para cada uno de los talleres y temáticas abordadas, se establecieron múltiples encuentros en las diferentes asignaturas permitiendo así la continuidad de los talleres a lo largo del ciclo académico. La implementación se diseñó para promover la participación colectiva, el diálogo reflexivo y el aprendizaje colaborativo como principios rectores del proceso.

Desarrollo del primer ciclo: exploración y apropiación conceptual

Durante el primer ciclo de intervención, se realizó el taller "¿Qué es la astronomía?" como punto de partida para introducir los conceptos científicos fundamentales en un lenguaje accesible. Las sesiones se desarrollaron en jornadas de cuatro horas, a lo largo de tres días cada semana y por grupos según la asignatura, estos, contaron con actividades inmersas en las clases cotidianas y actividades extracurriculares que incluían observaciones del cielo a simple vista, visitas a planetario y observatorio de la UNIVERSIDAD DISTRITAL FJC uso de simuladores astronómicos en línea como STELLARIUM, discusiones grupales, y ejercicios de narrativa científica. Este ciclo buscó diagnosticar las concepciones previas de los estudiantes sobre la ciencia y fomentar la curiosidad por el conocimiento astronómico. A través de encuestas iniciales y finales, clases magistrales y conversaciones abiertas, se evidenció una motivación creciente por el aprendizaje, especialmente cuando los temas se

presentaban de manera práctica y conectada con fenómenos observables en su entorno inmediato como experimentos en clase.

Encuesta diagnóstica inicial

Aplicada antes de comenzar el taller.

Objetivo: identificar concepciones previas sobre astronomía y comunicación científica.

Preguntas (respuestas tipo escala Likert y abiertas):

1. ¿Te gusta la ciencia?
    - Nada / Poco / Regular / Mucho / Me apasiona

¿Qué entiendes por "astronomía"? (responda como "No estoy muy seguro" o "Todo lo relacionado con el espacio exterior" si no cuenta con una definición personal)

2. ¿Sabes identificar alguna constelación o planeta en el cielo nocturno?
3. ¿Conoces alguna aplicación o instrumento para observar el cielo?
4. ¿Crees que la ciencia debe ser explicada solo por expertos?
5. ¿En qué redes sociales o plataformas consumes contenidos científicos? (YouTube, TikTok, Wikipedia, ninguna)
6. ¿Te gustaría aprender a comunicar temas científicos a otras personas?
7. ¿Cómo crees que la ciencia se conecta con tu vida diaria?

Encuesta de cierre del ciclo

Aplicada tras finalizar el ciclo de talleres.

Objetivo: medir la apropiación de conceptos, cambios actitudinales y percepción del taller.

Preguntas: Responda según considere en un rango de 1 a 5 siendo 5 el mayor grado de satisfacción, afinidad o cumplimiento o catalogue su respuesta según la instrucción de la pregunta

1. ¿Crees que ahora tienes más herramientas para entender el universo? **SÍ/NO**
2. ¿Cómo calificarías el taller en cuanto a claridad y utilidad en escala 1-5?
3. ¿Qué fue lo que más te llamó la atención?
    1. Las actividades prácticas
    2. Los temas sobre el universo
    3. Las herramientas tecnológicas
    4. El trabajo en grupo
    5. Las dinámicas con el profesor
4. ¿Qué mejorarías de la metodología del taller?
    1. Más tiempo para las actividades
    2. Mayor uso de tecnología
    3. Incluir más ejemplos de la vida real
    4. Más participación de los estudiantes
    5. Nada, estuvo bien
5. ¿Te gustaría enseñar o explicar lo que aprendiste a otras personas? **SÍ/NO**
6. ¿Qué relación encuentras entre astronomía y tu entorno? **(DEBATE GENERAL)**

Segundo ciclo: producción y comunicación del conocimiento científico

El segundo ciclo se centró en el taller “Artículos científicos y contenido digital para la difusión de la ciencia”, donde los estudiantes aplicaron lo aprendido en la creación de contenidos propios. En equipos de trabajo, los participantes produjeron artículos, infografías y publicaciones digitales en redes sociales relacionados con temáticas astronómicas abordadas en el primer taller. Se promovió el uso de plataformas digitales como blogs y redes

sociales para la divulgación de sus producciones, permitiendo la interacción con una audiencia más amplia. Esta etapa permitió observar la apropiación del lenguaje científico, así como el fortalecimiento de competencias comunicativas, técnicas y reflexivas. La escritura colaborativa y el uso de recursos visuales facilitaron una comprensión más profunda del conocimiento científico y reforzaron la noción de ciencia como una construcción colectiva, los productos de este trabajo correspondieron a su vez a calificaciones personales y/o grupales de las asignaturas en las que fue llevado a cabo el taller así como de exposiciones de la semana de la ciencia en las instituciones educativas.

Seguimiento: estrategias de retroalimentación y acompañamiento

El seguimiento al proceso se realizó mediante la observación continua de las dinámicas grupales, la revisión de los productos comunicativos y la aplicación de rúbricas de evaluación formativa en conjunto con el equipo de docentes de la institución. Se generaron espacios de retroalimentación al cierre de cada jornada, donde los estudiantes compartieron percepciones sobre los aprendizajes alcanzados y los desafíos enfrentados. Los docentes acompañantes participaron activamente en el monitoreo del proceso, brindando orientación pedagógica y retroalimentación a los grupos de estudiantes. Este acompañamiento permitió ajustar las estrategias de enseñanza en función de las necesidades emergentes, haciendo del proceso un ejercicio dinámico y adaptativo.

Evaluación de resultados: criterios de análisis y evidencias obtenidas

Para evaluar el impacto de la implementación, se aplicaron instrumentos cualitativos como diarios de campo, entrevistas semiestructuradas y grupos focales con los estudiantes participantes. Asimismo, se analizaron los productos generados en función de su contenido, estructura, creatividad y rigurosidad científica. Los resultados evidenciaron un aumento en la capacidad de los estudiantes para comunicar temas científicos con claridad y sentido crítico, así como una mejora notable en su motivación frente a las diferentes asignaturas al

ejecutar un proyecto que las vinculaba como un camino único del qué hacer desde la comunicación en su objetivo de aprendizaje más alto hacia los grados decimo y undécimo el cual corresponde a su graduación. Además, se identificó un fortalecimiento del trabajo colaborativo y una mayor valoración de la ciencia como herramienta para comprender, accionar y transformar su realidad además de fomentar el pensamiento crítico desde el ámbito humano de la comunicación con el otro y el entorno.

Transformaciones en las dinámicas comunicativas escolares

Uno de los principales logros observados fue la transformación de las dinámicas comunicativas dentro del aula. La implementación de los talleres promovió un cambio en el rol del estudiante, quien pasó de ser receptor pasivo de información a convertirse en productor activo de conocimiento. Esta transformación fue acompañada por una mayor horizontalidad en las relaciones pedagógicas, donde el diálogo y el intercambio de saberes entre estudiantes y docentes favorecieron un ambiente más participativo. Las interacciones se caracterizaron por una creciente autonomía, creatividad y sentido crítico, rasgos que reflejan una alfabetización científica en proceso.

Adicionalmente, estas nuevas dinámicas comunicativas trascendieron el ámbito del aula y comenzaron a permear otros espacios escolares, como las redes sociales institucionales, los encuentros extracurriculares y las conversaciones cotidianas entre pares. Los estudiantes compartieron sus aprendizajes con compañeros que no participaron directamente en los talleres, lo que generó una expansión espontánea del interés por la astronomía y la ciencia en general. Este efecto multiplicador da cuenta del potencial transformador de una comunicación científica pensada desde la participación, la horizontalidad y el contexto juvenil, consolidando así un cambio de paradigma en la forma en que se vive y se comunica el conocimiento científico dentro de la institución educativa.

Implicaciones para la cultura científica en el contexto escolar

La experiencia de implementación permitió evidenciar la importancia de construir una cultura científica escolar que trascienda los límites de la enseñanza tradicional. A través

de la vinculación entre ciencia, comunicación y tecnología, se propició un aprendizaje interdisciplinario que integró las asignaturas de lenguaje, informática y ciencias naturales. Este modelo de intervención demostró ser replicable en otros contextos educativos, siempre que se garantice el acompañamiento pedagógico, los recursos didácticos y la voluntad institucional de promover metodologías activas centradas en el estudiante. Asimismo, el enfoque de la IAP se consolidó como una herramienta poderosa para generar transformaciones significativas en la educación media. Uno de los principales aportes de esta experiencia fue la demostración de que la cultura científica no debe limitarse a la acumulación de conocimientos teóricos, sino que debe comprenderse como una práctica social que involucra la participación activa, el diálogo constante y la apropiación crítica del saber. En este sentido, los estudiantes no solo fueron receptores de contenidos, sino agentes capaces de producir y comunicar conocimiento científico con sentido y pertinencia. Esta transformación requiere, sin duda, una escuela dispuesta a flexibilizar sus estructuras curriculares y pedagógicas, abriendo espacio a la exploración, al error y a la creatividad como componentes esenciales del aprendizaje científico.

Además, la cultura científica en el contexto escolar no puede desligarse de la realidad sociocultural de los estudiantes. Por ello, integrar contenidos que dialoguen con su entorno y problemáticas locales resulta clave para garantizar un aprendizaje significativo. La astronomía, por ejemplo, permitió establecer conexiones con fenómenos naturales visibles en su territorio, así como con narrativas culturales ancestrales sobre el cielo. Este enfoque contextualizado fortalece la identidad del estudiante y posiciona a la ciencia como una herramienta útil para comprender y transformar su realidad. En consecuencia, promover una cultura científica escolar implica también reconocer las múltiples formas de saber que conviven en la escuela y fomentar una visión plural y democrática del conocimiento.

Reflexiones finales sobre la implementación metodológica

La implementación de la metodología no solo permitió alcanzar los objetivos de la investigación, sino que también evidenció la necesidad de repensar las formas en que se comunica y enseña la ciencia en el ámbito escolar. Los talleres se convirtieron en espacios

de exploración, diálogo y creatividad, donde los estudiantes pudieron construir sentido a partir de sus experiencias, inquietudes y saberes previos. Esta experiencia confirma que la ciencia puede enseñarse de manera cercana, comprensible y motivadora, cuando se reconocen las dinámicas comunicativas como ejes transversales del aprendizaje. El reto futuro consiste en consolidar estas prácticas como parte integral del currículo escolar y en seguir fortaleciendo la cultura científica como base para una ciudadanía crítica e informada, este es un tema que no solo se desarrolla en el trabajo interinstitucional, sino que va ligado por completo al eje temático que se desee trabajar.

CAPÍTULO 4

Contexto de la comunicación científica en la educación media.

4.1. DESARROLLO DEL OBJETIVO 1

La comunicación científica se refiere al proceso de transmisión y recepción de información relacionada con la ciencia, y es esencial para la formación de ciudadanos informados y críticos. Según Buehler. (2016), la comunicación efectiva de la ciencia no solo implica la divulgación de información, sino también la creación de un diálogo entre los científicos y el público. En este sentido, la educación juega un papel crucial en la mediación de este proceso.

En Colombia, la educación científica ha sido objeto de críticas debido a su enfoque tradicional, que a menudo se centra en la memorización de conceptos en lugar de fomentar el pensamiento crítico y la curiosidad pues la desconexión entre la ciencia y la vida cotidiana de los estudiantes limita su interés y participación en temas científicos. De acuerdo con la investigación de García y López (2022), esta falta de conexión se traduce en una percepción negativa de la ciencia, que muchos jóvenes consideran distante y poco relevante.

Dinámicas Comunicativas en el Aula

Para identificar las dinámicas comunicativas que influyen en la difusión científica entre los estudiantes, es necesario analizar cómo se lleva a cabo la enseñanza de la ciencia en el aula. Una revisión de la literatura revela que las metodologías didácticas utilizadas por los docentes juegan un papel crucial en la forma en que los estudiantes perciben y se involucran con la ciencia. Según Hodson (2003), el aprendizaje basado en la investigación y la práctica activa fomenta un compromiso más profundo con los conceptos científicos.

Las dinámicas comunicativas en el aula pueden ser clasificadas en varias categorías, que incluyen la comunicación verbal, no verbal, y las interacciones entre pares. La comunicación verbal es predominantemente utilizada por los docentes para transmitir información, pero a menudo se limita a un enfoque unidireccional, donde los estudiantes son receptores pasivos de conocimiento. Esta práctica ha sido criticada por su falta de efectividad en la promoción del aprendizaje significativo (Dewey, 1916).

Por otro lado, la comunicación no verbal, que incluye gestos, expresiones faciales y el uso de recursos visuales, puede enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje. Según el estudio de Allen y Hartman (2018), la utilización de recursos visuales en la enseñanza de la ciencia ayuda a los estudiantes a desarrollar una comprensión más profunda de conceptos complejos. Además, las interacciones entre pares, fomentadas a través de actividades colaborativas, permiten que los estudiantes se conviertan en agentes activos en su aprendizaje.

Importancia de la Participación Estudiantil

La participación activa de los estudiantes en el proceso de aprendizaje es otro aspecto fundamental a considerar. La literatura destaca que la participación en actividades científicas, como ferias de ciencias y proyectos grupales, mejora el interés y la motivación de los estudiantes hacia la ciencia (National Research Council, 2015). En este sentido, el enfoque de aprendizaje basado en proyectos se ha demostrado efectivo en la promoción de la curiosidad científica y el desarrollo de habilidades críticas.

Un estudio realizado por Jiménez y Pérez (2021) en varias instituciones educativas de Bogotá encontró que los estudiantes que participan en actividades extracurriculares relacionadas con la ciencia muestran un mayor interés y aprecio por los conocimientos científicos. Esto sugiere que las dinámicas comunicativas que fomentan la colaboración y la participación activa pueden ser determinantes en la forma en que los estudiantes perciben la ciencia.

Herramientas Digitales y Redes Sociales

En la era digital, las herramientas tecnológicas y las redes sociales han transformado las dinámicas comunicativas en el ámbito educativo. La investigación de Tufekci (2017) indica que las plataformas digitales ofrecen nuevas oportunidades para que los estudiantes accedan a información científica y participen en discusiones en línea. Sin embargo, el uso de estas herramientas también plantea desafíos, como la propagación de desinformación y la necesidad de desarrollar habilidades críticas para discernir la validez de la información.

En el contexto del colegio La Esperanza/Bicentenario de la Independencia, es fundamental explorar cómo los estudiantes utilizan estas herramientas para acceder y

difundir información científica. La forma en que los jóvenes interactúan con el contenido en línea puede proporcionar una visión valiosa de sus percepciones y actitudes hacia la ciencia.

a revolución digital ha transformado radicalmente la forma en que se transmite y se recibe la información científica. Hoy en día, los jóvenes tienen acceso a una cantidad sin precedentes de información a través de Internet, lo que les permite explorar y aprender sobre ciencia de maneras que no eran posibles en el pasado. Sin embargo, este acceso también plantea desafíos significativos, como la desinformación y la falta de habilidades críticas para evaluar la calidad de la información.

Un estudio realizado por Hargittai (2015) destaca que la competencia digital de los estudiantes es crucial para navegar en un entorno de información complejo. En el contexto de la educación científica, esto significa que los docentes deben enseñar no solo los contenidos científicos, sino también cómo buscar, evaluar y utilizar la información de manera crítica. La enseñanza de habilidades digitales debe integrarse en el currículo, permitiendo que los estudiantes se conviertan en consumidores informados y activos de la ciencia.

Además, el uso de plataformas como YouTube, Twitter y blogs científicos ha democratizado el acceso a la ciencia, permitiendo que los jóvenes se involucren en discusiones sobre temas relevantes. Un informe de la Unesco (2020) sugiere que las redes sociales pueden ser utilizadas como herramientas efectivas para la divulgación científica, ya que permiten la interacción directa entre científicos y el público, lo que fomenta el interés y la curiosidad. Sin embargo, para que estas interacciones sean efectivas, es esencial que los estudiantes desarrollen habilidades de comunicación y argumentación que les permitan participar de manera activa y crítica.

Aprendizaje Basado en Proyectos y su Impacto en la Motivación

El aprendizaje basado en proyectos (ABP) se ha posicionado como una metodología eficaz en la educación científica. Esta estrategia promueve la investigación y la resolución de problemas a través de proyectos prácticos que son relevantes para los estudiantes. Según Thomas (2000), el ABP no solo mejora la comprensión de los conceptos científicos, sino que también fomenta habilidades como el trabajo en equipo, la comunicación y el pensamiento crítico.

En el contexto del colegio La Esperanza/Bicentenario de la Independencia, la implementación de proyectos relacionados con la ciencia puede ser una vía para fortalecer las dinámicas comunicativas. Por ejemplo, desarrollar un proyecto sobre astronomía que involucre la observación de estrellas y planetas puede no solo despertar el interés de los estudiantes en la ciencia, sino también fomentar la colaboración y la discusión entre ellos. Un estudio realizado por O'Neill y Polman (2004) encontró que los estudiantes que participan en proyectos científicos experimentales muestran un aumento significativo en su motivación y su deseo de aprender sobre ciencia.

La creación de un ambiente donde los estudiantes se sientan cómodos para expresar sus ideas y hacer preguntas es fundamental para el éxito del ABP. Esto requiere un cambio en la cultura escolar, donde se valore la curiosidad y la exploración. Los docentes deben actuar como facilitadores, guiando a los estudiantes en su proceso de investigación y asegurando que tengan el apoyo necesario para explorar nuevas ideas y conceptos.

Promoción de una Cultura Científica en la Comunidad Escolar

Fomentar una cultura científica dentro de la comunidad escolar es esencial para el desarrollo de dinámicas comunicativas efectivas. La cultura científica no solo se refiere al conocimiento de la ciencia, sino también a la forma en que se valora y se discute en la comunidad. Según la Unesco (2015), una cultura científica sólida se basa en la colaboración entre la escuela, los estudiantes, los padres y la comunidad en general.

Iniciativas como ferias de ciencia, charlas con expertos y talleres interactivos pueden ser herramientas efectivas para promover esta cultura. Estos eventos no solo ofrecen a los estudiantes la oportunidad de aprender sobre ciencia de manera práctica, sino que también les permiten compartir sus conocimientos con sus compañeros y la comunidad. Además, la participación de padres y otros miembros de la comunidad en estas actividades puede fortalecer la conexión entre la ciencia y la vida cotidiana, haciendo que los conceptos científicos sean más accesibles y relevantes.

Por ejemplo, una feria de ciencia en el colegio La Esperanza/Bicentenario de la Independencia podría incluir proyectos relacionados con la sostenibilidad y el medio ambiente, temas de gran importancia en el contexto colombiano. Esto no solo involucraría a los estudiantes, sino que también podría atraer la atención de la comunidad local y fomentar un diálogo sobre la ciencia y su impacto en la sociedad.

Evaluación de Dinámicas Comunicativas: Herramientas y Métodos

Para identificar las dinámicas comunicativas en torno a la difusión científica, es necesario establecer un marco de evaluación que permita recoger datos sobre cómo los

estudiantes interactúan con la ciencia. La investigación cualitativa, que incluye entrevistas, grupos focales y observaciones, puede ser particularmente útil en este contexto.

Las entrevistas a estudiantes y docentes pueden proporcionar información valiosa sobre las percepciones y actitudes hacia la ciencia. Además, los grupos focales pueden facilitar discusiones más profundas sobre los desafíos y oportunidades en la comunicación científica. Al analizar estos datos, es posible identificar patrones y tendencias que pueden informar la práctica educativa.

Además, la implementación de encuestas puede ser una herramienta eficaz para recopilar datos sobre el uso de herramientas digitales y la participación en actividades científicas. Esto permitirá tener una visión más clara de las dinámicas comunicativas en el colegio y cómo estas pueden ser mejoradas. Un estudio de Tschannen-Moran y Gareis (2015) resalta la importancia de la autoevaluación en el proceso educativo, permitiendo a los estudiantes reflexionar sobre su propio aprendizaje y compromiso con la ciencia.

La Importancia del Contexto Sociocultural

El contexto sociocultural en el que se encuentran los estudiantes también influye en las dinámicas comunicativas. Según la teoría de la ecología del desarrollo humano de Bronfenbrenner (1979), el desarrollo individual está influenciado por múltiples contextos, incluidos los familiares, escolares y comunitarios. En Colombia, las diferencias socioeconómicas y culturales pueden afectar el acceso a la educación y la participación en actividades científicas.

Es fundamental considerar estos factores al diseñar estrategias para mejorar la difusión científica. Las iniciativas deben ser inclusivas y tener en cuenta las realidades de

todos los estudiantes. Esto puede implicar la colaboración con organizaciones comunitarias para proporcionar recursos y apoyo adicional a los estudiantes que enfrentan desafíos económicos.

Además, es esencial que las iniciativas de comunicación científica sean culturalmente relevantes. Un estudio de Chinn y Malhotra (2002) sugiere que conectar la ciencia con la cultura local puede aumentar el interés de los estudiantes y facilitar la comprensión. Por lo tanto, es recomendable que los docentes incorporen ejemplos y temas de la realidad colombiana en su enseñanza.

La comunidad Marista y la educación científica

En los colegios de la comunidad Marista, la comunicación científica juega un papel crucial en la formación integral de los estudiantes. La educación Marista se basa en valores como la responsabilidad, la solidaridad y el respeto por el conocimiento, lo que la convierte en un contexto ideal para promover la comunicación científica. Al integrar la ciencia en su currículo, los colegios Maristas no solo educan a los estudiantes sobre conceptos científicos, sino que también les enseñan a apreciar la ciencia como un recurso valioso para el bienestar social y ambiental.

Para que la comunicación científica sea efectiva en los colegios Maristas, es fundamental implementar estrategias pedagógicas que fomenten la curiosidad y la indagación. Esto puede incluir el uso de proyectos interdisciplinarios donde los estudiantes investiguen temas científicos y sociales, aplicando métodos de investigación y presentando sus hallazgos a la comunidad escolar. Al hacerlo, se les brinda la oportunidad de no solo aprender sobre ciencia, sino también de practicar habilidades de comunicación que son

esenciales en el mundo actual. La integración de diversas disciplinas permite que los estudiantes comprendan la interconexión entre la ciencia y otros ámbitos de conocimiento, fomentando un aprendizaje más completo y significativo.

La filosofía educativa Marista enfatiza la importancia de formar estudiantes que sean no solo competentes académicamente, sino también conscientes de su responsabilidad social. En este contexto, la comunicación científica puede ser un medio para conectar a los estudiantes con problemáticas locales y globales. Por ejemplo, abordar temas como el cambio climático o la conservación de la biodiversidad a través de proyectos de ciencia aplicada no solo enriquece su conocimiento, sino que también promueve valores de responsabilidad y cuidado del medio ambiente, pilares de la educación Marista. Esta conexión con la realidad social permite a los estudiantes ver la relevancia de la ciencia en sus vidas diarias y desarrollar un sentido de compromiso con su entorno.

A pesar de la importancia de la comunicación científica, existen desafíos significativos en su implementación en los colegios Maristas. Uno de los principales obstáculos es la falta de formación específica para los docentes en técnicas de comunicación científica. Muchos educadores pueden sentirse inseguros al abordar temas científicos o al utilizar herramientas digitales para facilitar el aprendizaje. Por lo tanto, es fundamental proporcionar capacitación continua que les permita a los docentes sentirse más cómodos y competentes en la enseñanza de la ciencia y su comunicación. Esta capacitación debe incluir el uso de metodologías activas que fomenten la participación de los estudiantes y el uso de tecnologías que faciliten la investigación y la presentación de resultados.

La comunidad Marista, compuesta por estudiantes, padres y docentes, tiene un papel fundamental en la difusión de la ciencia. Las actividades de divulgación científica, como ferias de ciencia o charlas con expertos, pueden fortalecer el vínculo entre la escuela y la comunidad. Estas iniciativas no solo permiten a los estudiantes compartir lo aprendido, sino que también crean un espacio para el diálogo y la reflexión sobre el papel de la ciencia en la vida cotidiana. La colaboración con instituciones científicas y académicas también puede enriquecer estas experiencias, facilitando el acceso a recursos y expertos que puedan inspirar a los estudiantes y motivarlos a profundizar en su interés por la ciencia.

La promoción de una cultura científica en la comunidad escolar no solo beneficia a los estudiantes, sino que también impacta positivamente a sus familias. Al involucrar a los padres en actividades científicas, se crea un ambiente en el que la ciencia es valorada y discutida. Esto puede tener un efecto multiplicador, ya que los padres pueden transmitir esta valoración a sus hijos, fomentando un ciclo de interés y aprecio por la ciencia que se extiende más allá del aula. La comunidad escolar se convierte, así, en un ecosistema de aprendizaje colaborativo donde la ciencia se convierte en un tema central de conversación y reflexión.

Para optimizar la comunicación científica en los colegios Maristas, es esencial establecer mecanismos de evaluación que midan la efectividad de las estrategias implementadas. Esto puede incluir encuestas a estudiantes y padres, así como análisis de la participación en actividades científicas. La retroalimentación obtenida permitirá realizar ajustes y mejorar las dinámicas comunicativas, asegurando que se alineen con los objetivos educativos y los valores de la comunidad Marista. Esta evaluación continua es clave para

garantizar que las estrategias se adapten a las necesidades cambiantes de los estudiantes y la comunidad, permitiendo una mejora constante en la calidad de la educación científica.

Además, es fundamental que la comunicación científica en los colegios Maristas no se limite a la transmisión de información, sino que fomente la discusión crítica y el pensamiento independiente. Los estudiantes deben ser alentados a cuestionar, explorar y debatir sobre los temas científicos, desarrollando así su capacidad para pensar críticamente y formar sus propias opiniones. La discusión en grupo y los debates sobre temas científicos pueden ser herramientas poderosas para desarrollar habilidades de argumentación y comunicación, que son esenciales en el mundo contemporáneo.

La educación científica también debe adaptarse a las nuevas realidades y avances tecnológicos. Con el auge de la inteligencia artificial y otras tecnologías emergentes, es crucial que los estudiantes comprendan cómo estas herramientas pueden ser utilizadas en la ciencia y cómo afectan el mundo en el que viven. La inclusión de temas relacionados con la tecnología y su relación con la ciencia en el currículo no solo prepara a los estudiantes para el futuro, sino que también les ayuda a entender las implicaciones éticas y sociales de estos avances.

La conexión entre la educación científica y la vida cotidiana es un aspecto clave en la formación de estudiantes Maristas. Al relacionar conceptos científicos con situaciones de la vida real, se ayuda a los estudiantes a comprender la aplicabilidad de lo que están aprendiendo. Esto puede lograrse mediante el uso de estudios de caso, donde se analicen problemas locales o globales desde una perspectiva científica, permitiendo a los estudiantes ver la relevancia de la ciencia en su propio contexto y en la sociedad en general.

Las actuales dinámicas comunicativas de la ciencia en la educación media

La comunicación entre los jóvenes de los grados décimo y once en los colegios de la comunidad Marista se caracteriza por un enfoque dinámico y activo, donde los estudiantes utilizan diversas plataformas y herramientas para expresar sus ideas y conocimientos. En este contexto, la educación científica se convierte en un medio fundamental para desarrollar habilidades comunicativas que son esenciales no solo en el ámbito académico, sino también en la vida cotidiana. La capacidad de articular pensamientos de manera clara y coherente es una competencia clave que los jóvenes deben adquirir, especialmente en un entorno donde la información científica está cada vez más presente.

La interacción de los estudiantes con la ciencia no se limita a la simple recepción de información; en cambio, se fomenta un ambiente en el que pueden cuestionar, debatir y explorar conceptos científicos. Esto es especialmente importante en los colegios Maristas, donde se busca integrar valores educativos con el aprendizaje científico. Al involucrar a los estudiantes en proyectos y actividades que les permitan investigar y comunicar sus hallazgos, se les da la oportunidad de experimentar la ciencia de manera práctica, lo que a su vez enriquece su aprendizaje y refuerza su comprensión.

El uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) ha transformado la manera en que los jóvenes se relacionan con la ciencia. Las plataformas digitales, como redes sociales, blogs y foros en línea, permiten a los estudiantes compartir sus conocimientos y descubrimientos con una audiencia más amplia. En este sentido, la difusión científica se vuelve más accesible y atractiva, ya que los estudiantes pueden interactuar con otros jóvenes

y expertos en el campo de la ciencia, fomentando un intercambio de ideas que enriquece su aprendizaje y les proporciona diferentes perspectivas.

La cultura de la comunidad Marista también influye en la forma en que los jóvenes se comunican y difunden la ciencia. Los valores de solidaridad y responsabilidad social que caracterizan a esta comunidad alientan a los estudiantes a pensar en el impacto de su comunicación científica. Por ejemplo, al participar en proyectos de divulgación científica que abordan problemas locales, los estudiantes desarrollan un sentido de compromiso con su entorno y aprenden a ver la ciencia como una herramienta para generar cambios positivos en la sociedad.

Los jóvenes de décimo y once, al estar en una etapa de transición hacia la adultez, comienzan a desarrollar un sentido crítico sobre la información científica que consumen y comunican. En este contexto, es esencial que los colegios Maristas proporcionen espacios donde se fomente la discusión abierta sobre temas científicos. Estos espacios permiten que los estudiantes no solo compartan sus conocimientos, sino que también aprendan a evaluar la veracidad y relevancia de la información que circula en sus entornos, especialmente en un mundo inundado de información a menudo contradictoria.

El aprendizaje colaborativo es otro aspecto importante en la comunicación científica entre los estudiantes. Al trabajar en grupos, los jóvenes pueden intercambiar ideas y aprender unos de otros, lo que refuerza su comprensión de los conceptos científicos. Esta colaboración no solo enriquece su conocimiento, sino que también mejora sus habilidades interpersonales y comunicativas. En un entorno educativo como el de los colegios Maristas, donde se valora

el trabajo en equipo, los estudiantes pueden aprender a escuchar, argumentar y presentar sus ideas de manera efectiva.

Los proyectos interdisciplinarios que integran la ciencia con otras áreas del conocimiento son una herramienta efectiva para mejorar la comunicación científica. Estos proyectos permiten a los estudiantes abordar problemas complejos desde diferentes perspectivas, lo que a su vez les ayuda a desarrollar un enfoque más holístico sobre la ciencia y su aplicación en el mundo real. En este sentido, los colegios Maristas pueden fomentar una educación que trasciende las fronteras de las disciplinas tradicionales, permitiendo que los estudiantes vean la interconexión entre la ciencia, la ética y la responsabilidad social.

La formación continua de los docentes también es crucial en este proceso. Al equipar a los educadores con herramientas y metodologías efectivas para la enseñanza de la comunicación científica, se les permite guiar a los estudiantes de manera más efectiva. Los docentes pueden facilitar la discusión y el debate sobre temas científicos, así como proporcionar retroalimentación constructiva sobre la forma en que los estudiantes comunican sus ideas. Esto no solo mejora la calidad de la educación científica, sino que también empodera a los estudiantes para que se conviertan en comunicadores efectivos y críticos.

A medida que los estudiantes se preparan para su futuro académico y profesional, la comunicación científica se convierte en una competencia esencial que les abrirá puertas en diversas áreas. La capacidad de comunicar conceptos científicos de manera efectiva será valiosa en cualquier carrera que elijan, desde la investigación científica hasta la comunicación y el periodismo. Al enfocarse en la educación científica y la difusión en los

colegios Maristas, se está preparando a los estudiantes para enfrentar los retos del mundo contemporáneo, donde la ciencia y la tecnología juegan un papel cada vez más importante.

Finalmente, la relación entre la comunicación científica y la comunidad Marista se traduce en un compromiso con la formación de ciudadanos informados y responsables. Los jóvenes no solo aprenden sobre ciencia, sino que también desarrollan un sentido de pertenencia y responsabilidad hacia su comunidad y el mundo. A través de la educación científica, se les enseña a valorar el conocimiento y a utilizarlo como una herramienta para contribuir a un futuro más sostenible y equitativo, alineando así la comunicación científica con los valores fundamentales de la comunidad Marista.

CAPÍTULO 5

La ciencia en el aula como método educativo.

5.1. DESARROLLO DEL OBJETIVO 2

La enseñanza de la ciencia en la educación media es fundamental para el desarrollo del pensamiento crítico, la alfabetización científica y la formación de ciudadanos capaces de interpretar y transformar su entorno tal como lo plantean Driver, Guesne & Tiberghien, en 1985 bajo su obra “Ideas científicas en la infancia y la adolescencia”. Sin embargo, en muchas instituciones educativas, la ciencia aún se imparte de manera memorística, sin una articulación efectiva con otras disciplinas ni con la vida cotidiana de los estudiantes, tal es el caso del colegio Bicentenario de la independencia y La esperanza, pertenecientes a la comunidad de hermanos maristas, pues si bien se busca reformular el modelo educativo de los mismos en la actualidad, el carácter religioso y ético que se ha llevado desde el año

2017(año en que esta razón social o concesión adquirió el manejo de las instituciones) ha primado sobre el mecanismo o modelo STEAM al que se busca llegar dentro de la visión educativa.

En este contexto, la comunicación científica dentro del aula juega un papel crucial, ya que permite la apropiación del conocimiento y la construcción de significados compartidos. Mario Bunge (2000) destaca que la ciencia no solo es un cuerpo de conocimientos, sino un método de indagación que debe ser promovido desde la educación básica mediante estrategias didácticas adecuadas, por tanto y según Bunge, la educación debe enfocarse en la enseñanza de los principios del pensamiento científico, promoviendo el análisis riguroso, la comprobación empírica y la coherencia lógica. Su propuesta resalta la importancia de una educación basada en el escepticismo metodológico, donde los estudiantes aprendan a cuestionar la información en lugar de aceptarla pasivamente, esta visión es crucial para fortalecer la alfabetización científica y la capacidad crítica en la educación media

La ciencia como herramienta pedagógica

El modelo tradicional de enseñanza ha sido ampliamente cuestionado por pedagogos y comunicadores debido a su carácter unidireccional y su falta de interacción con los intereses de los estudiantes (Freire, 1970). En contraste, la ciencia como herramienta pedagógica implica:

1. **Un aprendizaje basado en la indagación**: Este enfoque fomenta la curiosidad innata de los estudiantes, permitiendo que la construcción del conocimiento surja a partir de

preguntas genuinas. Los docentes deben actuar como guías en el proceso de investigación, estimulando la formulación de hipótesis y la experimentación activa (Bruner, 1966), el enfoque de Bruner destaca la importancia de la estructura del conocimiento y el papel del docente como facilitador en lugar de mero transmisor de información. Para Bruner, el aprendizaje debe ser un proceso activo en el que los estudiantes construyan significados mediante la interacción con su entorno. En la enseñanza de la ciencia, esto implica la necesidad de involucrar a los estudiantes en actividades experimentales y proyectos de investigación que fomenten su autonomía y capacidad analítica.

2. **Una conexión interdisciplinaria**: Integrar las ciencias naturales con el lenguaje y la informática enriquece el aprendizaje, permitiendo que los estudiantes desarrollen una visión más holística del conocimiento. Este enfoque promueve habilidades de lectura crítica y comunicación efectiva, esenciales para la comprensión de conceptos científicos complejos, conforme a Piaget, quien propone una epistemología constructivista, se busca entonces que que el aprendizaje sea un proceso dinámico en el que los estudiantes construyen conocimiento a partir de su interacción con el mundo. Su teoría del desarrollo cognitivo sostiene que, los infantes atraviesan diferentes etapas de aprendizaje, por lo que la enseñanza de la ciencia debe adaptarse a sus capacidades evolutivas. En el contexto educativo, esto sugiere que la ciencia debe enseñarse de manera progresiva, facilitando experiencias que permitan a los estudiantes de la educación media, formular hipótesis, experimentar y reflexionar sobre sus hallazgos. La interdisciplinariedad entre la ciencia, el lenguaje y la

informática refuerza esta idea al proporcionar múltiples medios para que los estudiantes comprendan y comuniquen conceptos científicos, incluyendo en esste punto, las redes sociales.

3. **Un enfoque comunicativo**: La enseñanza de la ciencia no debe limitarse a la memorización de hechos, sino promover la argumentación y el análisis crítico. La implementación de debates, redacción de ensayos científicos y presentaciones orales fortalece la capacidad de los estudiantes para expresar y defender sus ideas, conforme a Lemke, 1990, se resalta la relación entre el lenguaje y el aprendizaje de la ciencia, destacando la importancia de la comunicación en la apropiación del conocimiento científico. Según su análisis, el lenguaje es el medio a través del cual los estudiantes construyen y expresan sus ideas científicas. Lemke, propone el uso de diversas estrategias discursivas, como el debate, la escritura académica y las presentaciones orales, para fortalecer la comprensión científica. En el aula, esto implica que la enseñanza de la ciencia debe incorporar actividades que fomenten la argumentación, el análisis crítico y la capacidad de explicar conceptos científicos de manera clara y efectiva, efecto por el cual los talleres aplicados consolidan una base y guía futura para la formación de individuos integrales, que cuentan con la capacidad de aplicar y discutir sobre los conceptos científicos.

La astronomía como eje para la difusión científica

La astronomía es una ciencia que despierta curiosidad y asombro en los estudiantes no solo de grados elevados como décimo y once sino también en los más pequeños,

convirtiéndose en una herramienta eficaz para fomentar el interés por la investigación y la comunicación científica, por ello y conforme a Carl Sagan mediante la serie de televisión Cosmos de 1980 se busca seguir o plantear un modelo educativo que destaque la importancia de la curiosidad y el asombro como motores fundamentales del aprendizaje. Según él, la ciencia es un proceso de exploración constante que debe ser accesible para todos, no solo para los expertos. Sagan abogaba por una educación científica basada en la indagación y el pensamiento crítico, en la que los estudiantes no solo memoricen hechos, sino que desarrollen la capacidad de cuestionar, investigar y maravillarse ante el universo. Su enfoque interdisciplinario, que combina historia, filosofía y astronomía, es un modelo ideal para la enseñanza de la ciencia en la educación media, ya que demuestra la interconexión del conocimiento y la importancia de una ciudadanía informada y curiosa.

- **Fomento del pensamiento crítico**: La astronomía plantea interrogantes fundamentales sobre el universo, incentivando a los estudiantes a reflexionar sobre teorías científicas y desarrollar razonamientos basados en evidencia.
- **Uso de la tecnología**: La astronomía ofrece una oportunidad única para integrar herramientas digitales como telescopios virtuales, software de simulación y aplicaciones de observación estelar, favoreciendo un aprendizaje interactivo.
- **Conexión con la historia y la cultura**: Desde la antigüedad, la astronomía ha estado vinculada al desarrollo de la filosofía y las civilizaciones. Explorar cómo diferentes culturas han interpretado el cosmos enriquece la comprensión del papel de la ciencia en la humanidad.

Estrategias para la implementación en el aula

1. **Talleres interdisciplinarios**: Diseñar actividades que combinen la astronomía con otras disciplinas permite una comprensión integral. Por ejemplo, un taller puede abordar la interpretación de mapas estelares desde la perspectiva de la geometría y la historia.
2. **Proyectos de divulgación**: Incentivar a los estudiantes a desarrollar proyectos de comunicación científica, como blogs y pódcast, facilita la apropiación del conocimiento y fortalece su capacidad de explicar conceptos científicos a diferentes audiencias.
3. **Simulaciones y experiencias inmersivas**: Implementar tecnologías como realidad aumentada o planetarios virtuales permite a los estudiantes experimentar con modelos interactivos del universo, fomentando una comprensión profunda de los conceptos astronómicos.

Conferencia introductoria: Conceptos básicos de la astronomía

La Astronomía es una de las ciencias más antiguas de la humanidad, y su historia se remonta a miles de años. En sus inicios, la observación del cielo estaba fuertemente influenciada por la necesidad de los seres humanos de orientarse y predecir fenómenos naturales. Las primeras civilizaciones, como los sumerios, egipcios y babilonios, ya observaban las estrellas y los planetas. Sin embargo, no fue sino hasta el antiguo Grecia cuando comenzó a desarrollarse una aproximación más científica.

Los griegos, como Hiparco y Ptolomeo, establecieron modelos geocéntricos del universo, donde la Tierra era el centro del cosmos. Sin embargo, fue Nicolás Copérnico, en el siglo XVI, quien propuso el modelo heliocéntrico, desafiando las creencias de su tiempo y sugiriendo que la Tierra y los otros planetas giraban alrededor del Sol. Esta idea revolucionaria fue respaldada por Galileo Galilei y Johannes Kepler, quienes, mediante el uso del telescopio, pudieron observar y registrar evidencias de que el modelo heliocéntrico era correcto. La Astronomía avanzó aún más con Isaac Newton, quien desarrolló las leyes de la gravedad, unificando los movimientos celestes y terrestres bajo un solo principio físico.

Conceptos Clave de la Astronomía

A medida que se avanza en el estudio de la Astronomía, es fundamental familiarizarnos con algunos conceptos clave que estarán presentes durante el curso:

El Sistema Solar: El Sistema Solar está formado por el Sol, que es una estrella en el centro, y los cuerpos celestes que lo orbitan, incluidos los planetas, asteroides, cometas y otros objetos. En este contexto, es importante conocer las características de cada planeta, sus lunas y la posición relativa de cada uno en nuestro sistema.

Las Estrellas: Las estrellas son cuerpos celestes formados por gas y plasma, principalmente hidrógeno, que emiten luz y calor debido a las reacciones nucleares que ocurren en su interior. Una de las principales características de las estrellas es su ciclo de

vida, que pasa desde la formación en nubes de gas hasta la muerte, que puede resultar en una supernova o en una enana blanca, dependiendo de su masa.

Galaxias: Las galaxias son enormes sistemas de estrellas, gas, polvo y materia oscura, que están unidas por la gravedad. Nuestra galaxia, la Vía Láctea, es solo una de los miles de millones de galaxias que componen el universo observable.

La expansión del universo: A través de la observación de galaxias distantes, los astrónomos han descubierto que el universo está en expansión. Esta observación, que comenzó con Edwin Hubble en el siglo XX, ha dado lugar a la teoría del Big Bang, que describe el origen del universo hace aproximadamente 13.8 mil millones de años.

Materia y energía oscuras: En los últimos años, los científicos han descubierto que una gran parte del universo está compuesta por materia y energía que no emiten luz ni interactúan de manera directa con la materia visible, lo que hace que sean casi invisibles. Estos misteriosos componentes, llamados materia y energía oscuras, son fundamentales para entender cómo se estructura y expande el universo.

Para ubicar objetos en el cielo y estudiar su movimiento, los astrónomos han desarrollado sistemas de coordenadas, similares a los que usamos para ubicarnos en la Tierra, pero aplicados al cielo. Uno de los sistemas más comunes es el **Sistema Ecuatorial**.

Ecuador Celeste y eclíptica: Imaginemos que proyectamos el ecuador terrestre sobre la esfera celeste. Esta proyección se conoce como el **ecuador celeste**. De manera similar,

el camino aparente del Sol a lo largo del año sobre el cielo se denomina **eclíptica**, y marca el plano de la órbita de la Tierra alrededor del Sol.

Ascensión Recta y Declinación: El eje vertical en este sistema es la **ascensión recta**, que funciona como la longitud en la Tierra. La **declinación** se mide en grados, y es el equivalente a la latitud, indicando qué tan al norte o al sur del ecuador celeste se encuentra un objeto.

2. ACIMUD (Ángulo Central de Inclinación Media de un Día)

El término **ACIMUD** se refiere a un concepto que se relaciona con la inclinación del eje de la Tierra con respecto al plano de la eclíptica. Este ángulo es importante en el estudio de la precesión de los equinoccios y en el comportamiento de la inclinación axial de la Tierra a lo largo de los años. Este fenómeno influye en el clima y las estaciones del año. Aunque no es un concepto comúnmente discutido en todos los cursos de Astronomía, tiene un impacto directo en la medición del tiempo y la correcta ubicación de los cuerpos celestes durante las observaciones.

3. El Cenit y el Nadir

Cenit: El **cenit** es el punto más alto del cielo directamente sobre tu cabeza cuando te encuentras en un lugar específico en la Tierra. Es el punto más cercano al observador desde el cual se ve el cielo directamente arriba, es decir, la vertical del lugar.

Nadir: El opuesto al cenit es el **nadir**, que es el punto en el cielo que está directamente debajo del observador, en el suelo, opuesto al cenit.

Estas dos ubicaciones son importantes para los astrónomos, ya que, al conocerlas, se pueden calcular las posiciones exactas de los objetos celestes en cualquier momento y desde cualquier lugar en la Tierra.

4. Localización de un Objeto Celeste

Para ubicar un objeto en el cielo, los astrónomos utilizan la **localización celeste**, que se basa en su **coordenada en la esfera celeste**. Esto se refiere a la forma en que determinamos la posición de un cuerpo celeste en el cielo utilizando dos coordenadas principales: **ascensión recta** y **declinación**, como mencionamos previamente.

Además, la **altitud** y el **azimut** son otras dos coordenadas utilizadas para localizar objetos en el cielo en un sistema conocido como **coordenadas horizontales**. Estos parámetros son especialmente útiles para la observación local de los objetos astronómicos.

Altitud: La altitud es la distancia angular de un objeto sobre el horizonte, medida en grados. Un objeto directamente sobre tu cabeza tiene una altitud de 90 grados.

Azimut: El azimut es la dirección hacia el objeto desde el punto de vista del observador, medido en grados desde el norte, pasando por el este. Es una medida de la dirección hacia un objeto en el cielo a partir de un punto específico en la Tierra.

5. El Horizonte y el Planisferio Celeste

Para los observadores en la Tierra, el cielo parece estar limitado por el **horizonte**, una línea imaginaria que separa la atmósfera de la esfera celeste. Lo que está sobre el horizonte es lo que se puede ver, mientras que lo que está debajo es invisible desde la posición actual del observador.

El **planisferio celeste** es una representación gráfica de las estrellas y constelaciones que se pueden observar desde la Tierra. Es una especie de "mapa" del cielo, que puede ser utilizado para localizar estrellas y otros cuerpos celestes según la hora y la fecha de observación. Este tipo de herramientas ha sido de gran ayuda a lo largo de la historia para la navegación y el estudio astronómico.

6. Eclipses y Ciclos Astronómicos

Los **eclipses** son fenómenos astronómicos que ocurren cuando un cuerpo celeste bloquea la luz de otro cuerpo. Existen dos tipos principales de eclipses:

Eclipse solar: Ocurre cuando la Luna se encuentra entre la Tierra y el Sol, bloqueando total o parcialmente la luz solar. Durante un eclipse solar total, la superficie de la Tierra queda a oscuras por un breve período de tiempo.

Eclipse lunar: Ocurre cuando la Tierra se encuentra entre el Sol y la Luna, y la sombra de la Tierra cubre la Luna. Este tipo de eclipse puede ser parcial o total, y es visible desde toda la mitad de la Tierra que está en la oscuridad durante el fenómeno.

Además de los eclipses, los **ciclos astronómicos** como el ciclo de los eclipses (el **Saros**) o los movimientos de la Tierra alrededor del Sol son esenciales para predecir eventos astronómicos y entender los patrones de los cuerpos celestes.

7. Movimiento de los Cuerpos Celestes: Rotación y Traslación

Finalmente, es importante comprender dos movimientos fundamentales que afectan a la Tierra y a los demás cuerpos celestes:

Rotación: La rotación de un planeta o estrella es el giro sobre su propio eje. En la Tierra, este movimiento es responsable de la alternancia entre el día y la noche. La rotación de la Tierra es aproximadamente de 24 horas.

Traslación: La traslación es el movimiento de un planeta o cuerpo alrededor de otro. En el caso de la Tierra, es el movimiento alrededor del Sol, que se completa en un año. La traslación es responsable de las estaciones del año debido a la inclinación del eje terrestre y la órbita elíptica.

El Contexto Colombiano en la Astronomía

En el contexto de Colombia, la Astronomía ha jugado un papel importante en el desarrollo científico y tecnológico del país. A pesar de no contar con grandes observatorios en comparación con otras naciones, Colombia ha logrado importantes avances en esta disciplina. En los últimos años, la Astronomía ha cobrado relevancia gracias a la creación de centros de investigación y la participación en proyectos internacionales.

Uno de los principales centros de investigación astronómica de Colombia es el **Observatorio Astronómico Nacional**, ubicado en Bogotá. Este observatorio es clave en la formación de nuevos astrónomos y científicos colombianos. Además, se ha destacado en la cooperación con otras instituciones internacionales, como la **Universidad de los Andes**, la **Universidad Nacional de Colombia**, la **Corporación Astronómica de Colombia**, y actualmente la **Universidad Distrital Francisco José de Caldas** en su sede Aduanilla de Paiba, donde se han implementado instalaciones con el fin de promover la investigación y la educación en el campo de la Astronomía.

A nivel global, Colombia ha estado involucrada en proyectos internacionales de gran relevancia, como la **Colaboración en la construcción de telescopios de gran alcance**. Además, el país ha empezado a involucrarse más en la divulgación científica, promoviendo la Astronomía en el ámbito educativo y acercando a la sociedad al conocimiento del espacio exterior. Diversas instituciones públicas y privadas están trabajando para llevar la ciencia y la astronomía a las comunidades rurales a través de programas educativos y eventos de observación del cielo.

CAPÍTULO 6

Evaluación de impacto, ¿Es la ciencia relevante en la educación?

6.1. DESARROLLO DEL OBJETIVO 3

La evaluación del impacto de los talleres de astronomía en las dinámicas comunicativas de la ciencia es esencial para comprender cómo estas actividades influyen en la percepción y comprensión pública de la ciencia. Diversos autores han abordado aspectos clave relacionados con la comunicación científica y la educación, ofreciendo marcos teóricos y prácticos que enriquecen la evaluación de estos talleres, para ello fue necesario definir metas específicas y objetivos claros para cada taller como característica fundamental. Carl Sagan, enfatizó la importancia de la claridad en la comunicación científica, destacando que "vivimos en una sociedad dependiente de la ciencia, pero nadie sabe nada sobre ella" y bajo

esta premisa implementar herramientas como encuestas pre y post-taller, entrevistas y análisis de participación en redes sociales permite recopilar datos cualitativos y cuantitativos.

Uno de los puntos clave de la presente investigación ha sido el planteamiento de Mario Bunge de entender la ciencia como un eje de conocimiento para cualquiera, si bien no es como una película de Disney donde "cualquiera puede cocinar", el mundo entero tiene la información en las manos y hace ciencia en su día a día y el cómo se comunica esta información para cada individuo o toda una comunidad, así como evaluar en cada etapa de la investigación científica resulta ser una necesidad, entender la relación de la comunicación y divulgación científica como un eje transversal al aprendizaje también resulta ser un acto la reflexión crítica en el proceso educativo, sugiriendo, por tanto que la evaluación debe ser un acto de diálogo y reflexión, ya lo plantea Umberto Eco, cuando argumenta que la comunicación efectiva depende de la capacidad de los emisores para adaptar su mensaje al receptor, lo que implica considerar la retroalimentación para mejorar la comunicación y en el ámbito que aquí se trabaja, esta retroalimentación dará cuenta del despertar de nuevas formas de comunicación de la ciencia en el futuro.

Formato de Evaluación del Taller de Astronomía

Instrucciones: Para cada afirmación, califique su respuesta en una escala del 1 al 5, donde:

- 1 = Poco interés / No me interesa / No fue útil / No comprendí / Totalmente en desacuerdo

- 2 = Poco interés / No me interesa / Fue algo útil / No comprendí bien / En desacuerdo
- 3 = Neutral / Ni me interesó ni me desinteresó / Fue útil en algunos aspectos / Lo comprendí parcialmente / Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- 4 = Bastante interés / Me interesa / Fue muy útil / Lo comprendí bien / De acuerdo
- 5 = Mucho interés / Me interesa mucho / Fue muy útil / Lo comprendí perfectamente / Totalmente de acuerdo

Sección 1: Evaluación general del taller

1. ¿El taller fue interesante para ti?
2. ¿Consideras que el taller fue útil para comprender los conceptos básicos de astronomía?
3. ¿El taller fue práctico y permitió aplicar lo aprendido?
4. ¿El taller permitió hacer conexiones entre la ciencia, la comunicación y las asignaturas de lenguaje?
5. ¿El taller favoreció la integración de la tecnología en el aprendizaje?
6. ¿Las actividades prácticas y demostraciones fueron claras y efectivas?
7. ¿El taller fue adecuado para un público general (no especializado)?
8. ¿Consideras que la comunicación científica fue bien abordada durante el taller?

Sección 2: Contenido y desarrollo del taller

9. ¿El taller cubrió adecuadamente los conceptos fundamentales de astronomía?

10. ¿El taller facilitó el entendimiento de la relación entre astronomía y otras disciplinas como física y matemáticas?

11. ¿El contenido te permitió ver la importancia de la astronomía en la vida cotidiana?

12. ¿El taller brindó una perspectiva clara sobre las herramientas y técnicas utilizadas en la observación astronómica?

13. ¿Se exploraron suficientes recursos tecnológicos para la observación astronómica?

14. ¿Considera que la estructura del taller fue adecuada y fácil de seguir?

15. ¿La comunicación y la difusión de la ciencia en relación con la astronomía fueron efectivas en el taller?

Sección 3: Evaluación de la metodología y materiales

16. ¿La metodología utilizada en el taller (teóricas y prácticas) fue adecuada para el aprendizaje?

17. ¿Los materiales y recursos del taller fueron útiles y fáciles de entender?

18. ¿El uso de medios visuales (presentaciones, videos, etc.) mejoró tu comprensión?

19. ¿El taller promovió la participación activa de los asistentes?

20. ¿El taller permitió explorar herramientas digitales y de redes sociales para la difusión científica?

Sección 4: Valoración final

21. ¿Recomendarías este taller a otras personas interesadas en astronomía?

22. ¿Consideras que este taller es relevante para la difusión científica en la sociedad?

1. ¿Cómo calificarías la calidad del taller en términos generales?

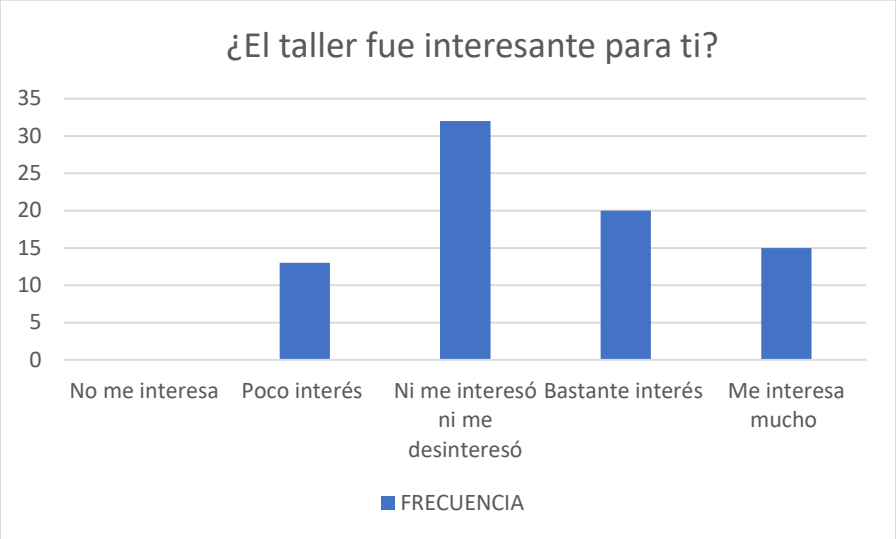
23. ¿Qué aspectos mejorarías en el taller?

1. Realizar observaciones nocturnas y experimentos interactivos.
2. Proporcionar guías, mapas estelares y recursos en línea.
3. Contar con conferencias de astrónomos profesionales y divulgadores científicos.
4. Organizar visitas a planetarios, observatorios y museos de ciencia.
5. Recursos y convenios con la institución educativa u otras instituciones.

24. ¿Te gustaría que se hicieran más talleres como este en el futuro?

Tomando como muestra poblacional a 80 estudiantes evaluados de los 110 participantes en el proyecto, talleres prácticos e interacción durante el tiempo de valoración de la investigación:

Un 25% de los encuestados expresó bastante interés por el taller, mientras que un 19% manifestó un alto grado de interés, lo que indica que casi la mitad de los asistentes (44%) encontró el taller atractivo y estimulante. Sin embargo, el grupo más numeroso (40%) se situó en una posición neutral, sin mostrar una inclinación clara hacia el interés o el desinterés. Este dato es relevante, ya que sugiere que, si bien el taller no fue considerado aburrido, tampoco logró captar completamente la atención de una parte significativa de los asistentes. Por otro lado, un 16% de los participantes expresó poco interés, aunque es positivo que nadie declarara una falta total de interés. Esto implica que, hubo áreas de oportunidad en el desarrollo del contenido para el público, para mejorar la percepción de interés en futuros talleres, sería recomendable incorporar elementos que refuercen la interacción y la conexión con los asistentes, como actividades dinámicas, ejemplos más cercanos a la realidad de los participantes o herramientas audiovisuales innovadoras que hagan más atractivo el contenido.



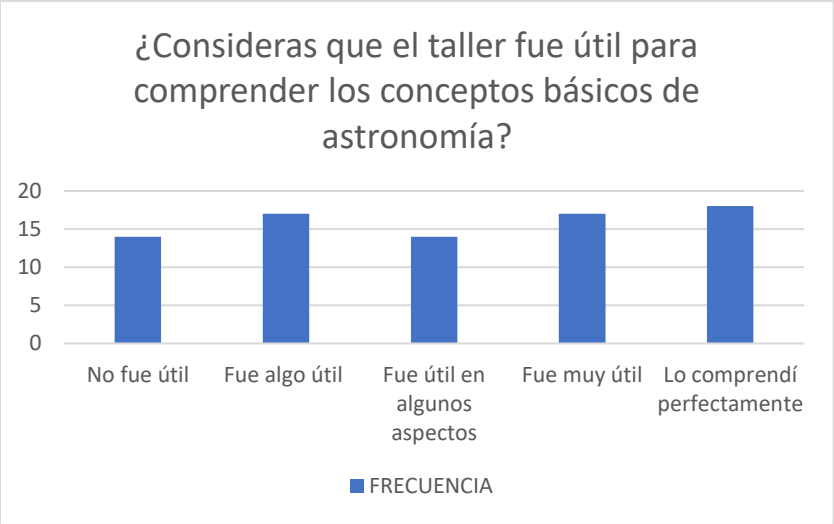
Grafica Análisis evaluación de impacto 1

El taller sobre astronomía recibió una respuesta variada por parte de los participantes en cuanto a su utilidad para comprender los conceptos básicos. Si bien una parte significativa de los asistentes encontró el taller útil en distintos grados, aún existe una proporción considerable que no lo percibió como completamente provechoso.

Un 23% de los encuestados afirmaron haber comprendido perfectamente los conceptos, mientras que un 21% lo consideraron muy útil y otro 18% lo vio útil solo en algunos aspectos. Esto indica que, aunque la mayoría encontró valor en el taller, la profundidad de la comprensión varió entre los participantes. Por otro lado, un 18% declaró que no fue útil y un 21% consideró que solo fue algo útil, lo que refleja ciertas deficiencias en la claridad o metodología utilizada.

Estos resultados sugieren la necesidad de revisar la estructura del taller, asegurando que los contenidos sean accesibles y comprensibles para todos los asistentes. Podría ser

beneficioso incluir estrategias didácticas más dinámicas, materiales de apoyo adicionales o sesiones de repaso para reforzar el aprendizaje y mejorar la percepción general del taller.

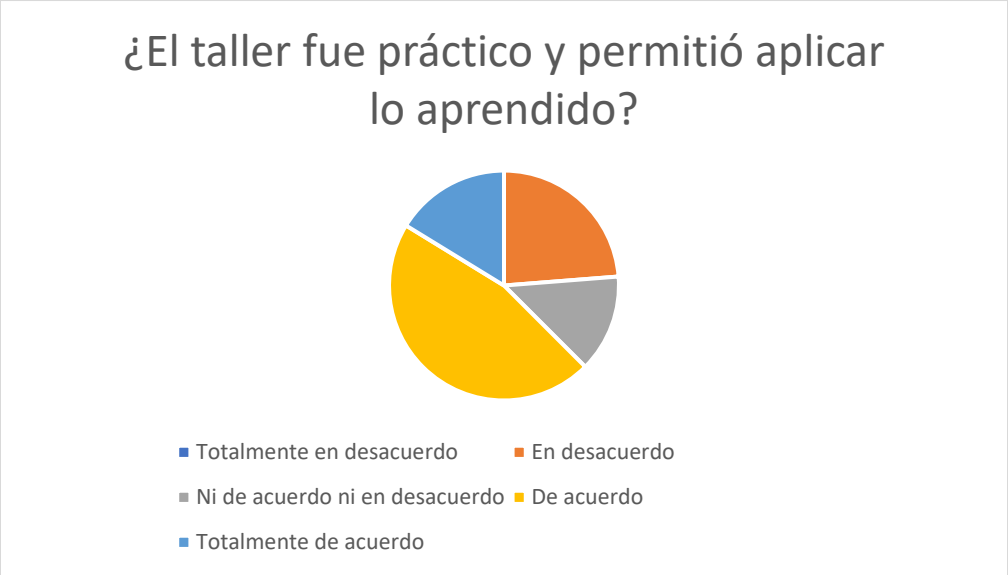


Grafica Análisis evaluación de impacto 2

El análisis de estos datos revela que, si bien una mayoría de los participantes percibió el taller como práctico y aplicable, existe una proporción significativa que no lo consideró de esa manera.

Un 46% de los encuestados estuvieron de acuerdo en que el taller fue práctico y les permitió aplicar lo aprendido, mientras que un 16% estuvo totalmente de acuerdo, lo que indica que más de la mitad de los participantes (62%) encontraron valor en la estructura aplicada del taller. Sin embargo, un 24% manifestó estar en desacuerdo, lo que sugiere que una parte considerable de los asistentes no logró vincular los conocimientos teóricos con experiencias prácticas. Además, un 14% se mantuvo neutral, lo que podría reflejar incertidumbre sobre la efectividad del enfoque práctico del taller.

El hecho de que ningún participante haya estado totalmente en desacuerdo es un punto positivo, ya que indica que, en general, el taller incorporó algún grado de aplicación práctica. No obstante, el porcentaje de desacuerdo sugiere la necesidad de reforzar esta dimensión, quizás integrando más actividades interactivas, ejercicios de aplicación directa o demostraciones que permitan consolidar el aprendizaje de manera más efectiva.



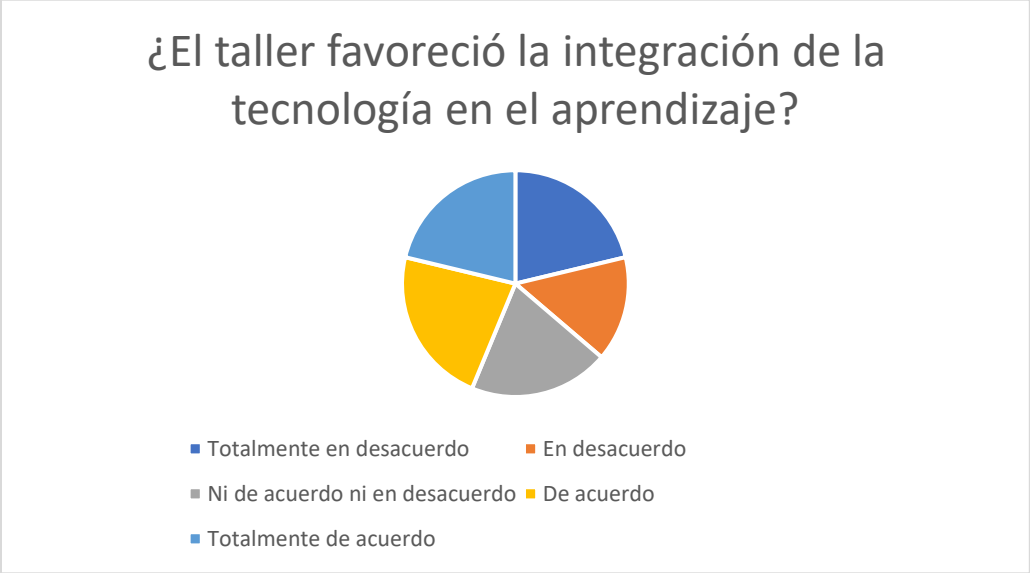
Grafica Análisis evaluación de impacto 3

El análisis de estos resultados muestra una percepción dividida sobre la efectividad del taller para establecer conexiones entre la ciencia, la comunicación y las asignaturas de lenguaje.

Un 29% de los encuestados estuvo totalmente de acuerdo en que el taller logró esta integración, mientras que un 18% estuvo de acuerdo, lo que indica que cerca de la mitad (47%) consideró que sí se establecieron estas conexiones. Sin embargo, un 16% estuvo totalmente en desacuerdo y un 18% en desacuerdo, sumando un 34% de opiniones negativas,

lo que sugiere que una parte significativa del público no percibió claramente el vínculo entre estas disciplinas. Además, un 20% se mantuvo neutral, lo que refleja cierta incertidumbre sobre la efectividad de esta integración, si bien el taller tuvo éxito en conectar la ciencia con la comunicación y el lenguaje para algunos participantes, aún hay margen de mejora. Para fortalecer estas conexiones, se podrían incluir ejemplos más concretos, actividades interdisciplinarias más evidentes y estrategias pedagógicas que resalten la relación entre estos campos del conocimiento.

Un 21% de los encuestados estuvo totalmente de acuerdo, mientras que un 23% estuvo de acuerdo, lo que significa que un 44% de los participantes considera que el taller sí favoreció el uso de la tecnología en el aprendizaje. Sin embargo, un 21% estuvo totalmente en desacuerdo y un 15% en desacuerdo, lo que representa un 36% de opiniones negativas, reflejando que una parte importante de los asistentes no percibió un uso efectivo de herramientas tecnológicas. Además, un 20% se mantuvo neutral, lo que podría indicar que algunos participantes no notaron una integración clara o no le dieron importancia a este aspecto, el incorporar la tecnología para algunos asistentes, todavía demuestra un margen para mejorar su integración de manera más efectiva. Se podrían incluir recursos digitales más innovadores, actividades interactivas o plataformas tecnológicas que refuercen la experiencia de aprendizaje y permitan a los participantes aprovechar mejor las herramientas digitales en el proceso educativo.



Grafica Análisis evaluación de impacto 4

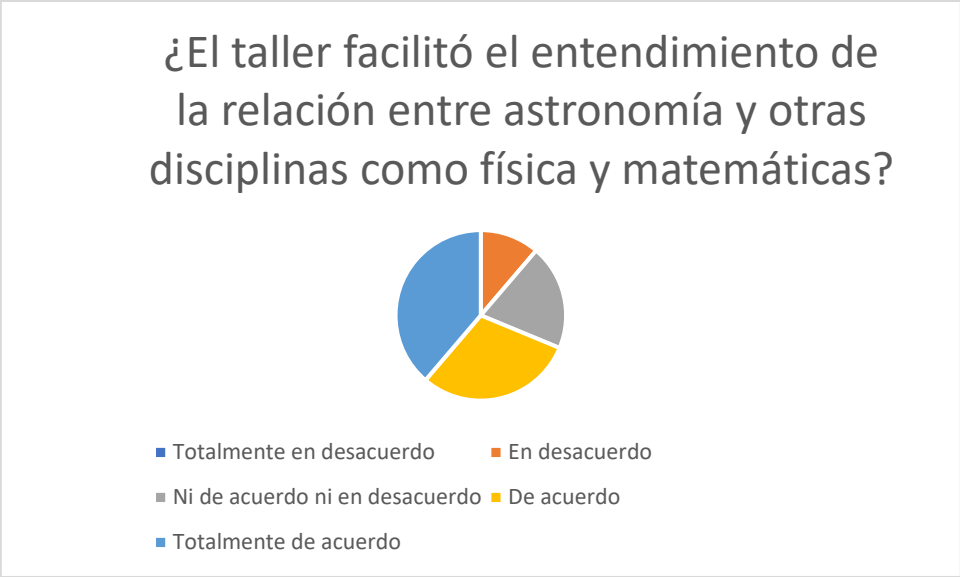
Fue posible determinar que, el taller tuvo un impacto positivo en la comprensión de la relación entre la astronomía y disciplinas como la física y las matemáticas, lo que se alinea con el modelo educativo STEAM al cual se busca dinamizar su transición.

Un 39% de los encuestados estuvo totalmente de acuerdo y un 30% de acuerdo, lo que significa que un 69% percibió que el taller facilitó la integración interdisciplinaria. Esto es clave en el contexto de tu tesis, ya que demuestra que la divulgación científica en la educación media puede fortalecerse cuando los contenidos se presentan de manera interconectada, rompiendo la fragmentación entre materias y transformándose en el eje transversal que se ha planteado en un inicio.

Sin embargo, un 20% se mantuvo neutral, lo que podría indicar que el taller no logró transmitir eficazmente estas conexiones a todos los participantes. Además, un 11% estuvo en

desacuerdo, lo que sugiere que, para algunos estudiantes, la astronomía siguió percibiéndose como una disciplina aislada o el taller no presentó ejemplos suficientemente claros para relacionarla con la física y las matemáticas.

Desde la perspectiva de la comunicación científica en entornos escolares, estos resultados refuerzan la idea de que los talleres pueden ser una estrategia efectiva para fortalecer la enseñanza interdisciplinaria, pero requieren metodologías didácticas.

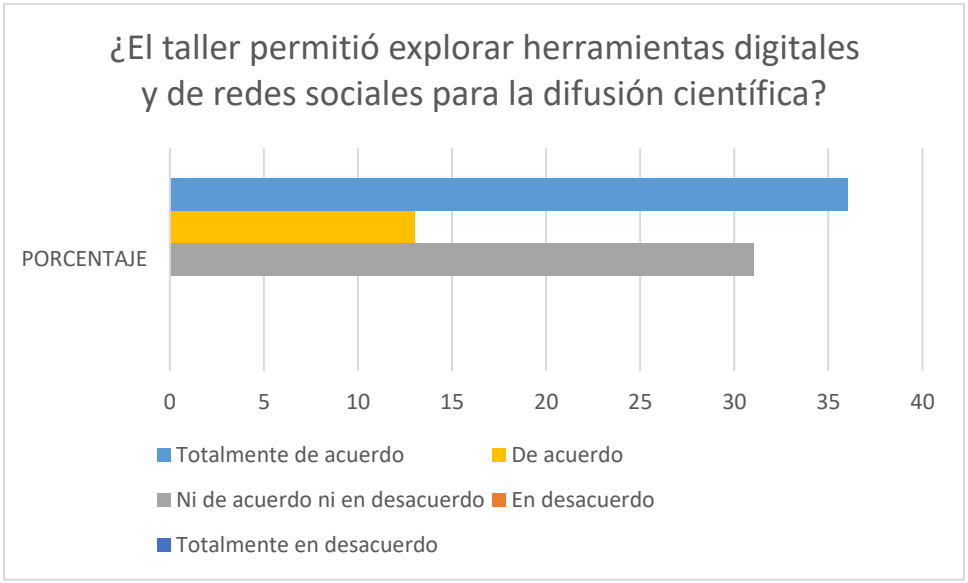


Grafica Análisis evaluación de impacto 5

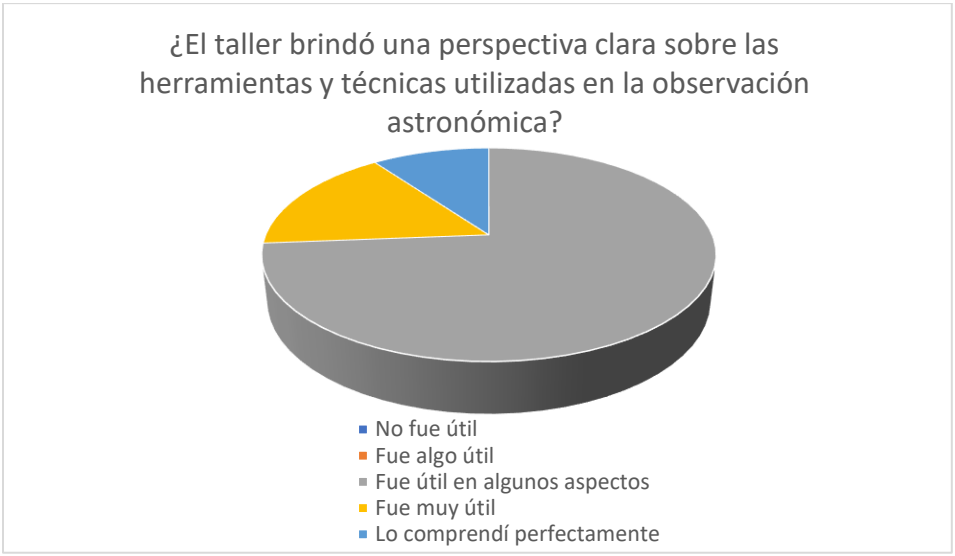
El 74% de los participantes consideró que el taller fue útil en algunos aspectos, lo que refleja una percepción positiva general sobre el uso de herramientas y técnicas en la observación astronómica, aunque no de manera completamente exhaustiva. Este resultado puede relacionarse con las estrategias de transmisión de conocimiento científico en la educación media. Aunque los estudiantes fueron capaces de comprender ciertos aspectos,

parece que el taller no logró transmitir de manera profunda las herramientas prácticas para observar fenómenos astronómicos, un punto clave que podrías explorar en tu investigación sobre cómo los estudiantes perciben la ciencia. Esta limitación podría indicar una brecha de comunicación que aún persiste en la enseñanza de temas científicos como la astronomía.

Por otro lado, el 45% de los encuestados estuvo totalmente de acuerdo con la exploración de herramientas digitales y redes sociales para la difusión científica, mientras que un 39% se mostró neutral. Estos datos son relevantes para tu tesis, ya que, en la era digital, las herramientas digitales juegan un papel crucial en la difusión de la ciencia. El hecho de que una gran parte de los participantes vea el uso de redes sociales como positivo indica un interés creciente en utilizar plataformas modernas para comunicar temas científicos. Sin embargo, la neutralidad de muchos participantes sugiere que los talleres podrían haber sido demasiado superficiales en cuanto al uso de herramientas digitales, limitando la profundización en temas como la creación de contenido para redes sociales o el uso de plataformas de divulgación científica como blogs o podcasts.



Grafica Análisis evaluación de impacto 6



Grafica Análisis evaluación de impacto 7

Los resultados de ambas preguntas reflejan un potencial significativo para mejorar la difusión científica en la educación media, pero también subrayan varias áreas en las que se puede mejorar la efectividad de estos talleres y, por ende, de las prácticas de enseñanza.

Limitaciones en el uso de herramientas científicas prácticas: Aunque la mayoría de los participantes encontró útil el taller sobre observación astronómica, el porcentaje alto de respuestas "útil en algunos aspectos" (74%) indica que hay una laguna en la entrega de contenido técnico o práctico. En el contexto de tu tesis, esto podría ser interpretado como una señal de que los docentes deben ser capacitados de manera más exhaustiva en el uso de herramientas científicas o que las condiciones de los recursos para la enseñanza de la astronomía pueden no ser adecuadas. La formación adecuada en el uso de estos recursos es fundamental para mejorar la calidad de la difusión científica en la educación media.

Interés en la digitalización de la difusión científica: El fuerte acuerdo sobre el uso de herramientas digitales y redes sociales para la difusión científica refleja que los estudiantes están interesados en formas modernas de aprendizaje y comunicación. Sin embargo, el 39% neutral también puede señalar que los participantes no comprendieron completamente el valor de estas herramientas o que no se les proporcionó una experiencia práctica suficiente. En tu trabajo de grado, esto podría indicar que, en el contexto de la educación media, la alfabetización digital y la capacitación en el uso de redes sociales para la ciencia aún son áreas que necesitan ser más exploradas, lo cual está alineado con la importancia de la educación digital en la educación científica.

Desafíos en la implementación: Aunque los resultados son mayoritariamente positivos, tanto en la observación astronómica como en las herramientas digitales, el enfoque superficial percibido por los participantes en algunos aspectos sugiere que los talleres no profundizaron lo suficiente en la aplicabilidad de las técnicas. Esto podría implicar que los docentes necesitan reforzar la relación entre la teoría y la práctica, utilizando métodos de enseñanza que hagan más accesibles las herramientas científicas y digitales, particularmente en un contexto educativo como el de la comunidad Marista, que podría tener sus propias características y necesidades.

Este análisis muestra que, aunque se ha hecho un avance en la integración de las herramientas de difusión científica, es necesario profundizar más en su implementación, pues la población joven, aunque tiene a su alcance las herramientas no se sienten o están completamente capacitados para aprovecharlas, lo que indica una oportunidad para mejorar la formación digital en el contexto de la educación científica. Los resultados subrayan la necesidad de mejorar la capacitación docente y de asegurar que los estudiantes no solo sean receptores pasivos, sino que participen activamente en el proceso de difusión científica a través de tecnologías y métodos innovadores.

CONCLUSIONES

El presente estudio ha permitido evidenciar la importancia de la difusión científica como un eje comunicativo y académico esencial para fortalecer la alfabetización científica en la educación media, específicamente en el Colegio La Esperanza/Bicentenario de la Independencia. A lo largo de la investigación, se pudo determinar que la comunicación de la ciencia en los espacios escolares no solo contribuye al aprendizaje de los estudiantes, sino que también fomenta el pensamiento crítico, la curiosidad y el interés por las disciplinas científicas.

Aunque la ciencia para algunos pueda resultar estática o aburrida, la constante evolución y revolución de esta, modifica cada tantos años (décadas en algunas ocasiones) nuestra forma de ver, comprender y vivir el mundo, por tanto, uno de los hallazgos más relevantes radica en la necesidad de integrar estrategias comunicativas más efectivas para la divulgación de la ciencia, superando las limitaciones de los modelos tradicionales de enseñanza. Se identificó que la falta de recursos didácticos adecuados, la desarticulación entre las diferentes áreas del conocimiento y la ausencia de estrategias interactivas limitan significativamente el interés y la comprensión de los estudiantes hacia los contenidos científicos. Por tanto, se hace indispensable el desarrollo de metodologías didácticas

innovadoras que permitan conectar la ciencia con la vida cotidiana de los estudiantes y fortalecer su aplicabilidad en diferentes contextos.

El uso de talleres interdisciplinarios, como el desarrollado en esta investigación, demostró ser una estrategia eficaz para dinamizar el proceso de enseñanza y aprendizaje en ciencias. A través de la implementación de actividades prácticas, interactivas y tecnológicas, los estudiantes lograron una mayor apropiación del conocimiento, desarrollaron habilidades comunicativas y fortalecieron su capacidad de análisis crítico. Asimismo, el enfoque de aprendizaje basado en proyectos permitió una mejor articulación entre las ciencias naturales, el lenguaje y la informática, promoviendo una educación integral y contextualizada.

Otro aspecto fundamental identificado fue la necesidad de fortalecer la formación docente en comunicación de la ciencia, entendiendo esta como un totalizador que puede servir de base en el proceso de aprendizaje y preparación para la educación superior. La capacitación de los educadores en estrategias de divulgación científica es clave para garantizar que los estudiantes reciban información rigurosa, clara y accesible. La investigación evidenció que cuando los docentes incorporan metodologías de enseñanza basadas en la comunicación efectiva, los estudiantes muestran un mayor interés y participación en las actividades académicas, ya lo trabajan autores como Brian Wynne en 2006 quien aboga por una educación científica que empodere a los estudiantes a participar activamente en la sociedad del conocimiento. En este sentido, la investigación resalta la necesidad de fortalecer la formación docente en estrategias de comunicación y educación, elemento que resulta clave para garantizar que la información científica llegue de manera clara y accesible a los estudiantes, fomentando su participación en actividades académicas y

en discusiones sobre temas científicos. De esta manera, la educación se convierte en una herramienta para la toma de decisiones informadas y para el ejercicio del pensamiento crítico.

Asimismo, la utilización de herramientas digitales y redes sociales como medios de difusión científica demostró ser una estrategia efectiva para ampliar el acceso a la información y generar espacios de discusión entre los estudiantes. La integración de la tecnología en el proceso educativo permite una mayor interacción con el conocimiento, facilitando la comprensión de conceptos complejos y promoviendo el desarrollo de habilidades digitales esenciales para el siglo XXI, este estudio pone de manifiesto el papel fundamental de la tecnología y las redes sociales como medios para ampliar la difusión científica, en el pasado autores como Manuel Castells argumentan que las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han transformado los procesos educativos, permitiendo un acceso más amplio y democrático al conocimiento. La integración de herramientas digitales en el aula no solo facilita la comprensión de conceptos científicos complejos, sino que también prepara a los estudiantes para los desafíos del siglo XXI, desarrollando sus habilidades digitales y su capacidad para interactuar de manera crítica con la información con la que cuentan a diario desde el alcance de sus manos.

Finalmente, la investigación reafirma la importancia de la comunicación de la ciencia como un factor determinante en la construcción de una sociedad informada y crítica. La correcta difusión del conocimiento científico en los espacios escolares no solo contribuye a la formación académica de los estudiantes, sino que también fortalece su capacidad para tomar decisiones informadas y participar activamente en la sociedad del conocimiento. En este sentido, se recomienda la implementación de políticas educativas que promuevan la

divulgación científica en las instituciones de educación media, así cómo se espera continuar en la consolidación de un plan de comunicaciones que integre el plan de estudios de las diferentes asignaturas relacionadas al campo lingüístico, social, tecnológico y científico, que fomente la creatividad, la resolución de problemas y el pensamiento crítico, se trata de entender que es posible cerrar la brecha digital de un país como Colombia mediante el uso de las herramientas mismas que el nuevo mundo produce en masa junto con un plan de comunicaciones integrado en el currículo escolar. Estos elementos son esenciales para garantizar una formación científica accesible y significativa, contribuyendo no solo a la transición hacia un modelo educativo más dinámico, sino también al desarrollo de una sociedad más informada y crítica. con el fin de consolidar una cultura científica accesible y significativa para todos y que este permita a su vez contribuir no solo en la transición del modelo educativo, sino también en el desarrollo e implementación de este, al modelo interdisciplinario y teórico-práctico STEAM.

REFERENCIAS

[T1] Referencias (APA séptima edición)

- Bunge, M. (1998). La ciencia, su método y su filosofía. Ediciones de la Universidad de Buenos Aires.
- Colombia Científica. (2021). Informe Anual de Actividades.
- Hodson, D. (2003). Estudiar ciencias: la importancia del entorno de aprendizaje. Science Education International, 14(3), 139-156.
- Ministerio de Educación Nacional. (2020). Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Bunge, M. (2000). "La investigación científica: su estrategia y su filosofía". Siglo XXI Editores.
- Bruner, J. (1966). "Hacia una teoría de la instrucción". Harvard University Press.
- Driver, R., Guesne, E., & Tiberghien, A. (1985). "Ideas científicas en la infancia y la adolecencia". Open University Press.
- Freire, P. (1970). "Pedagogía del oprimido". Siglo XXI Editores.
- Lemke, J. L. (1990). "Hablando de ciencia: Lenguaje, aprendizaje y valores".

- Piaget, J. (1972). "La epistemología de las relaciones interdisciplinarias". OCDE.
- Sagan, C. (1980). "Cosmos". Random House

COMUNIDAD DE HERMANOS MARISTAS

Acto administrativo Resolución interna 230 de 2024

Administrador del servicio educativo

Nit:860.006.774-9

Bogotá 31 de enero de 2025

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Coordinación Proyecto Curricular Comunicación Social y Periodismo

Facultad de Ciencias y educación

Apreciada comunidad educativa, formadores de docentes y constructores del saber, reciban un cordial y afectuoso saludo en Jesús, María Nuestra Buena Madre y San Marcelino Champagnat, les expresamos nuestros mejores deseos de bienestar, paz y prosperidad para ustedes y sus familias.

Mediante la presente certificamos a **JOSE SEBASTIAN GIRALDO CASTELLANOS** identificado con número de documento cédula de ciudadanía **CC: 1233509118** de la ciudad de Bogotá, quien para efectos de vinculación e investigación con nuestra institución y ante la **Comunidad de Hermanos Maristas de Bogotá** ha soportado mediante carné estudiantil con código **20192052023** la vinculación con la **Universidad Distrital Francisco José de Caldas** con el fin de:

Recopilar, conocer, almacenar, actualizar, rectificar y suprimir información personal y de carácter privado o público conforme a la legislación correspondiente para el manejo e investigación de la tesis titulada **“DINÁMICAS COMUNICATIVAS DE LA DIFUSIÓN CIENTÍFICA EN LA EDUCACIÒN MEDIA”** con la cual optará por el título de **COMUNICADOR SOCIAL Y PERIODISTA** ante la Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Ante la misma, sustentamos la labor ejercida en la investigación de acción participativa en las instalaciones de Champagnat Bicentenario de la

independencia y Champagnat La Esperanza ubicados en la localidad séptima de Bosa en la ciudad de Bogotá, con los grados decimo y undécimo en sus subgrupos 10A, 10B, 10C, 11A, 11B y 11C con la participación autorizada mediante padres de familia de 110 estudiantes para los fines pertinentes de la misma.

Así mismo con el ánimo de velar por nuestra comunidad de docentes, estudiantes, padres de familia u otros, así como la no divulgación de contenido, imagen u obra de nuestro modelo educativo, nuestra **institución NO AUTORIZA al estudiante investigador o la institución a divulgar ningún tipo de información, fuera del ámbito académico con el cual se ha suscrito en vinculación a la Comunidad de Hermanos Maristas de Bogotá**, entendiendo el tratamiento de población vulnerable como lo es el caso de los menores de edad vinculados a nuestra institución y con los cuales se han llevado a cabo actividades y relación profesional del estudiante en instancia a su metodología de trabajo de grado la cual se alinea a la transformación del modelo educativo y vela por la construcción de saber y personas integras para un mundo mejor.

Sin otro particular agradecemos el compromiso, dedicación y buena voluntad del estudiante, deseando para él, un porvenir bienaventurado, así como destacamos su gran labor realizada y digna de un ente autónomo de educación superior como la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, cuya labor en la formación de profesionales especializados y de ciudadanos activos destaca en carácter nacional e internacional.

EQUIPO DIRECTIVO

Calle 78 Sur N° 79-10

Calle 81 Sur N° 81-75

Bogotá D.C – Colombia

admisionesbogota@fmsnor.org