



PROMPT

"Imagina una ilustración hiperrealista donde se represente una ecografía de una cabeza humana vista desde arriba en un entorno virtual en la cual se vea claramente la estructura cerebral y desde ella surgen representaciones de conceptos asociados a la ciencia. Estilo cyberpunk, colores verde, violeta y azul".
Generado con COPILOT Tecnología Dall-e-3



Este trabajo está bajo la licencia Atribución-No-Comercial 4.0 Internacional

Divulgación científica como potencializador del naturalismo científico e inteligencias múltiples en el proceso de formación

Scientific Dissemination as a Catalyst for Scientific Naturalism and Multiple Intelligences in The Training Process

Diana Catalina Vanegas Andrade

Instructora, Centro de Manufactura en Textil y Cuero -CMTC- SENA, Distrito Capital, Bogotá D.C. Colombia. Licenciada en Química, Magíster en plantas Medicinales, Grupo de investigación: INNMODA CMTC.

✉ dcvanegas@sena.edu.co

🆔 <https://orcid.org/0009-0008-1817-0434>

Angélica Margoth Quiroga Barreto

Investigadora experta SENNOVA Centro de Manufactura en Textil y Cuero -CMTC- SENA, Distrito Capital, Bogotá, Colombia. Ingeniera Química, Especialista en Dirección de Proyectos, Magíster en Dirección y Administración de Empresas; Grupo de investigación: INNMODA CMTC.

✉ amquiroga@sena.edu.co

🆔 <https://orcid.org/0000-0003-3785-4088>

Financiación

Este estudio de caso es resultado de un proyecto de formación desarrollado con las fichas 2924751 y 2824269 de los Programas de Formación Técnico en Tintorería y acabados y Tecnólogo en Gestión de mercados.

Conflicto de interés

Las autares declaran no tener ningún tipo de conflicto de intereses en la publicación de este artículo.

Cómo citar este artículo?

Vanegas Andrade, D. C. y Quiroga Barreto, A. M. (2024). Divulgación científica como potencializador del naturalismo científico e inteligencias múltiples en el proceso de formación. *Innmoda Lab*, (8), 97-110. <https://revistas.sena.edu.co/index.php/innlab/article/view/6998>

RESUMEN

La práctica educativa de los instructores del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) es un proceso dinámico y reflexivo que debe estar en continuo análisis y transformación según las necesidades cambiantes de la población. Esta investigación se fundamenta en el carácter integral de la formación, que busca no solo desarrollar conocimientos, sino también actitudes y valores. Su objetivo es estudiar la eficacia de la divulgación científica como estrategia educativa, enfocada en fortalecer la comprensión de conceptos científicos y fomentar el desarrollo de inteligencias múltiples en el ambiente de aprendizaje. Se realizó un estudio de caso con 17 aprendices de nivel técnico y 23 de nivel tecnológico en los programas de Tintorería y Acabados y Gestión de Mercados, respectivamente, en el Centro de Manufactura en Textil y Cuero del SENA, Distrito Capital. Inicialmente, se comparó la comprensión de conceptos científicos presentados en artículos y videos, para luego involucrar a los aprendices en la creación de estos materiales, incluyendo el inglés para resaltar la importancia de una segunda lengua en diferentes entornos. Los resultados muestran que la divulgación científica mediante herramientas multimedia, específicamente en formato de video, facilita la comprensión de conceptos y, al hacer partícipes a los aprendices en la creación de contenido, se estimulan significativamente las habilidades blandas y diferentes tipos de inteligencias, viéndose así mismos como científicos naturales. Sin embargo, se identificaron barreras para comunicar en inglés, principalmente debido a la inseguridad al hablar, la falta de vocabulario y, en menor medida, la apatía hacia el idioma.

Palabras clave: aprendizaje significativo; Inteligencias múltiples; naturalismo científico; divulgación científica; multimedia; bilingüismo.

ABSTRACT

The educational practice of SENA instructors is a dynamic and reflective process that must be continuously analyzed and transformed according to the changing needs of the population. This research aims to study the effectiveness of scientific dissemination as an educational strategy, focused on strengthening the understanding of scientific concepts and fostering the development of multiple intelligences in the learning environment. A case study was conducted with 17 technical level apprentices and 23 technological level apprentices in the Dyeing and Finishing and Market Management programs, respectively, at the Textile and Leather Manufacturing Center of SENA, Distrito Capital. Initially, the understanding of scientific concepts presented in articles and videos was compared, followed by involving the apprentices in creating these materials, including English to highlight the importance of a second language in different contexts. The results show that scientific dissemination through multimedia tools, specifically in video format, facilitates the understanding of concepts. Additionally, involving apprentices in content creation significantly stimulates soft skills and different types of intelligences, leading them to see themselves as natural scientists. However, barriers were identified in communicating in English, mainly due to insecurity in speaking, lack of vocabulary, and, to a lesser extent, apathy towards the language.

Keywords: Meaningful learning; multiple intelligences; scientific naturalism; scientific dissemination; multimedia; bilingualism.

1. Introducción

En un mundo en constante cambio, la educación debe adaptarse continuamente para satisfacer las necesidades emergentes de la sociedad. Los instructores del SENA tienen la misión de transformar sus prácticas educativas para no solo impartir conocimientos, sino también desarrollar actitudes y valores en sus aprendices, alineados con la misión de la institución para la formación integral profesional en actividades productivas que contribuyan al desarrollo social, económico y tecnológico del país. En este contexto, la enseñanza de las ciencias presenta un desafío aun mayor para captar el interés de los aprendices y fomentar una comprensión profunda de conceptos complejos (Darling-Hammond *et al.*, 2020).

Por otra parte, dado el auge globalizador en el que nos encontramos inmersos, la competencia bilingüe se ha convertido en una habilidad clave para los estudiantes, especialmente en áreas como la ciencia, donde la mayoría de la literatura académica se publica en inglés (Sánchez-Pérez & Manzano-Aguilario, 2021). Sin embargo, integrar de manera efectiva el aprendizaje de contenidos científicos y el desarrollo de habilidades lingüísticas sigue siendo un reto para muchos educadores.

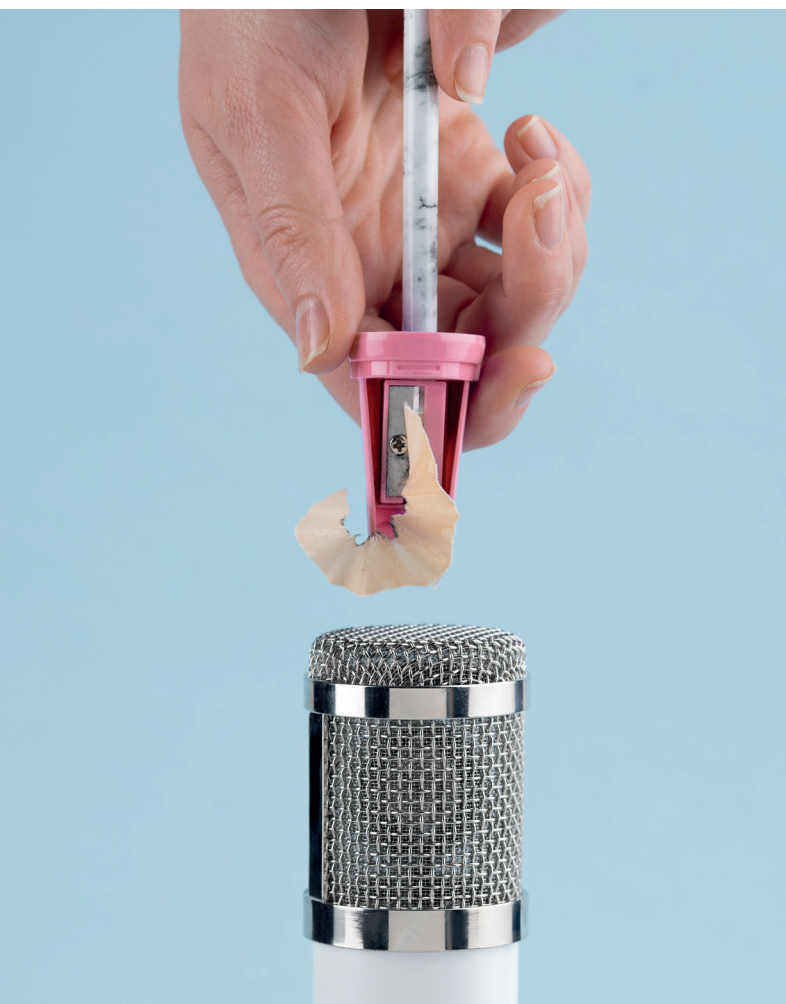
El problema central de este estudio radica en la falta de estrategias didácticas efectivas que incrementen la comprensión de textos científicos entre los estudiantes. A pesar de los avances en la educación, muchos aprendices aún enfrentan dificultades para entender y aplicar conceptos científicos complejos.

La divulgación científica surge entonces como una estrategia educativa atractiva para los aprendices que puede fortalecer la comprensión de conceptos académicos y

fomentar el desarrollo de inteligencias múltiples. Al utilizar herramientas multimedia y enfoques interactivos, se pueden abordar estos desafíos haciendo que el conocimiento sea más accesible y atractivo para los estudiantes. Al mismo tiempo, al incorporar el bilingüismo en la creación de contenido científico, se resalta la importancia de manejar una segunda lengua en diferentes entornos, formando aprendices más capaces y competitivos.

Cabe resaltar que la teoría de las inteligencias múltiples, propuesta por el psicólogo Howard Gardner, desafía la noción tradicional de una inteligencia única y homogénea. Según Gardner, existen al menos ocho tipos de inteligencias: lingüística, lógico-matemática, espacial, musical, corporal-kinestésica, intrapersonal, interpersonal y naturalista (Gamandé Villanueva, 2014). Cada tipo de inteligencia representa una forma distinta de procesar la información y resolver problemas, lo que implica que las personas pueden tener fortalezas en áreas específicas mientras que otras pueden estar menos desarrolladas. Esta perspectiva permite una comprensión más amplia y personalizada del potencial humano, promoviendo una educación que valore y cultive las diversas habilidades de cada estudiante.

En este punto, si se entiende al naturalismo científico como corriente que reduce la realidad a lo natural y que puede ser conocido por la ciencia, este proporciona un marco sólido que guía esta estrategia, al centrarse en la observación y la evidencia empírica, permite a los aprendices desarrollar una comprensión crítica del mundo que los rodea, alentándolos a cuestionar y explorar fenómenos naturales a través de métodos científicos (Diéguez, 2021). Este enfoque



no solo enriquece el aprendizaje de las ciencias, sino que también promueve habilidades esenciales para la formación, preparándolos para enfrentar los desafíos contemporáneos con una base sólida en el pensamiento crítico y la razonabilidad científica (Pavía, 2023). Así, al integrar la divulgación académica con el naturalismo científico, se potencia no solo el interés por las ciencias, sino también el desarrollo de individuos capaces de contribuir significativamente a la sociedad.

Otro pilar clave de esta investigación es el enfoque constructivista, que subraya la importancia de que los estudiantes construyan su propio conocimiento a través de experiencias activas y reflexivas. Según David

Ausubel, el aprendizaje significativo ocurre cuando los nuevos conocimientos se relacionan de manera sustantiva con los conocimientos previos del estudiante (Viera Torres, 2003). Este enfoque es vital para la divulgación científica, ya que permite que los estudiantes conecten conceptos científicos complejos con su conocimiento previo, facilitando una comprensión más profunda y duradera.

La producción de material multimedia ha emergido como una estrategia pedagógica innovadora en el ámbito educativo, ya que a través de la integración de diversas tecnologías de la información y la comunicación (TIC), los educadores han encontrado nuevas formas de captar el interés de los estudiantes, facilitando tanto la comprensión de conceptos científicos complejos como el desarrollo de competencias lingüísticas en múltiples idiomas (Abdulrahman *et al.*, 2020). Este enfoque se alinea con la pedagogía del constructivismo, que sostiene que el aprendizaje se da de manera más efectiva cuando los estudiantes participan activamente en la construcción de su propio conocimiento (Moreno, 2022).

Así mismo, en el constructivismo, se valora la presentación de la información en múltiples formatos para que los estudiantes puedan construir significados personales y conectar nuevos conocimientos con sus experiencias previas (Stefany, 2021). El uso de recursos multimedia, como videos interactivos, simulaciones, podcasts y plataformas digitales, permite una enseñanza más dinámica, visual y auditiva, lo cual responde a las distintas formas de aprendizaje de los estudiantes (Dahlan *et al.*, 2023). En particular, (Mayer, 2024) en su Teoría Cognitiva del Aprendizaje Multimedia subraya que los estudiantes aprenden mejor cuando el material

de enseñanza se presenta en un formato que combina imágenes y palabras, en lugar de únicamente texto o imágenes por separado. Esto se debe a que el cerebro humano procesa la información de manera más eficiente cuando se activan múltiples canales sensoriales (Mayer, 2024).

Además de los beneficios en la enseñanza de contenidos científicos, la producción de multimedia también puede ser una herramienta poderosa para el desarrollo del bilingüismo. La educación en una segunda lengua promueve no solo el aprendizaje de idiomas, sino también la inmersión en contextos culturales diversos, lo que contribuye al desarrollo cognitivo general de los estudiantes (Özşen *et al.*, 2020). En este sentido, la integración de estrategias pedagógicas bilingües dentro de la producción de multimedia proporciona a los estudiantes la oportunidad de interactuar con el lenguaje en contextos auténticos y significativos. Según (Dalton-Puffer *et al.*, 2022), el enfoque en la enseñanza de contenido y lenguaje integrado (CLIL, por sus siglas en inglés) puede mejorar tanto la adquisición de conocimientos como las habilidades lingüísticas.

Asimismo, en el contexto de la divulgación científica, el uso de recursos multimedia ofrece una plataforma versátil y accesible para transmitir conocimientos científicos a audiencias más amplias. La ciencia, en muchas ocasiones, requiere de traducción a un lenguaje comprensible para el público general, y el formato multimedia, con su capacidad para combinar narrativa visual y auditiva, resulta particularmente efectivo para esta tarea (Arora, 2023). Además, la posibilidad de incluir subtítulos o narraciones en varios idiomas en productos multimedia amplía aún más el alcance de la divulgación científica, permitiendo que esta información sea

accesible a personas con diversas competencias lingüísticas (Arora, 2023).

Este estudio de caso aborda esta problemática mediante el uso de la producción de multimedia de los aprendices como estrategia pedagógica, explorando su impacto en el aprendizaje y la comunicación científica en dos idiomas, así como las dificultades que enfrentan los estudiantes al presentar contenido en inglés. . Es un acercamiento al bilingüismo y el uso de nuevas tecnologías en las prácticas educativas para facilitar el aprendizaje de las ciencias. Al hacerlo, se espera que los aprendices no solo dominen los conceptos científicos, sino que también desarrollen la capacidad de comunicar estos conocimientos en ambos idiomas, lo cual es crucial en la actualidad dadas las exigencias del mercado laboral.

2. Materiales y Métodos

Este estudio se llevó a cabo en un entorno educativo, teniendo como principales objetivos la evaluación del impacto de la producción de multimedia como estrategia didáctica para la enseñanza de ciencias y el fomento del bilingüismo en los aprendices. La metodología se estructuró en tres fases principales: la planificación del proyecto, la producción de los videos por parte de los aprendices, y la recolección de datos a través de la retroalimentación sobre la experiencia.

El estudio se realizó con un grupo de 17 aprendices de nivel técnico y 23 de nivel tecnológico inscritos en los programas Técnico en Tintorería y Acabados y Tecnólogo en Gestión de Mercados, en el Centro de Manufactura en Textil y Cuero del SENA, Distrito Capital. Los participantes fueron seleccionados debido a su nivel básico de inglés y su familiaridad con el uso de herramientas

multimedia en la nueva era de la inteligencia artificial. Se les asignó la tarea de producir videos informativos, basados en artículos de investigación publicados en la revista científica Innmoda Lab, que deberían presentar en español y parte de su contenido en inglés.

Los aprendices debían crear un video de aproximadamente 5 minutos de duración en el que los explicaran los hallazgos de un artículo científico reciente asignado. Inicialmente, los aprendices debían leer, comprender y sintetizar el artículo científico, y luego presentarlo utilizando un formato de noticiero, que incluiría una versión en inglés de la nota presentada. La nota debía contener una introducción clara del tema, la explicación de los principales descubrimientos, y una conclusión sobre la relevancia del estudio.

Los videos fueron realizados utilizando herramientas multimedia accesibles como aplicaciones de grabación de video en smartphones y software de edición de video gratuito como

Movie Maker, Filmora, InShot, CapCut, entre otras. Los estudiantes tenían libertad para utilizar imágenes, gráficos y subtítulos que facilitaran la comprensión del tema presentado.

Para evaluar los resultados de la actividad, durante la realización de los videos, se observó el desempeño de los aprendices, prestando especial atención a las dificultades que surgían en la producción de los videos en inglés, tanto en términos de lenguaje como de adaptación del contenido científico a una audiencia bilingüe. Se registraron notas de campo sobre el tiempo empleado y las estrategias utilizadas para superar estas dificultades.

Una vez finalizada la actividad, se realizó una retroalimentación a los estudiantes para obtener información sobre su experiencia. Se hicieron preguntas abiertas y cerradas, enfocándose en aspectos como la percepción sobre la tarea de producir videos en español e inglés, el grado de dificultad al presentar los artículos científicos en inglés, la percepción sobre el valor de la actividad para mejorar sus habilidades en comunicación académica y los principales retos enfrentados durante la actividad (lingüísticos, tecnológicos, de comprensión del artículo, entre otros).

Posterior a ello, se realizaron entrevistas semiestructuradas para profundizar en las respuestas de la retroalimentación y comprender mejor sus opiniones sobre la actividad. Las entrevistas abordaron temas como las estrategias utilizadas para entender y explicar los artículos, las dificultades específicas con el idioma inglés, y su percepción sobre la utilidad de esta experiencia para su desarrollo académico y profesional.

Los datos cualitativos obtenidos se analizaron utilizando un enfoque de análisis temático. Se identificaron y categorizaron los



principales temas relacionados con las experiencias de los estudiantes, las dificultades que enfrentaron, y las estrategias que utilizaron para superarlas. Se prestó especial atención a las dificultades lingüísticas y a la percepción de los estudiantes sobre cómo la actividad contribuyó al desarrollo de sus habilidades bilingües y de comunicación científica. Por otro lado, las notas de observación se utilizaron para complementar los hallazgos obtenidos, proporcionando un panorama más completo sobre las dinámicas observadas durante el proceso de producción de los videos.

Es importante destacar algunas limitaciones del estudio. En primer lugar, la muestra de aprendices es relativamente pequeña, lo que puede limitar la generalización de los resultados. Además, la actividad dependía de la familiaridad de los aprendices con el uso de herramientas multimedia, lo que pudo haber generado diferencias en la calidad técnica de los videos. Finalmente, la autoevaluación y retroalimentación de los aprendices podría haber estado influenciada por su experiencia previa con el inglés y su nivel de confianza en el uso del idioma.

Esta metodología permite explorar no solo el impacto de la producción de multimedia como herramienta pedagógica en el aprendizaje de ciencias, sino también el rol de esta actividad en el desarrollo de habilidades bilingües, proporcionando una visión integral sobre su eficacia como estrategia educativa.

3. Resultados y discusión

Los resultados obtenidos tras analizar los videos como evidencia de aprendizaje y las entrevistas individuales de reflexión del grupo control se examinan desde cuatro perspectivas:

3.1. Caracterización de los Grupos

- **Técnico en Tintorería y Acabados:**

Este grupo está compuesto por 17 aprendices de jornada diurna, con edades entre 17 y 25 años. Dieciséis de ellos son bachilleres y uno está en proceso de obtener su título. Son habitantes de las poblaciones de Gachancipá y Tocancipá.

- **Tecnólogo en Gestión de Mercados:**

Este grupo incluye a 23 aprendices de jornada nocturna, de los cuales el 82% tiene un empleo formal durante el día. Sus edades oscilan entre 21 y 45 años.

Esta caracterización es importante para analizar el trabajo desarrollado por cada grupo pues, como sostiene Jean Piaget, los individuos construyen su conocimiento a través de la interacción con el entorno y, visto desde la lógica de Lev Vygotsky, la influencia del contexto social y cultural tiene una marcada importancia en el aprendizaje (Pedro J. Saldarriaga-Zambrano, 2016).

Para el primer grupo, la química es una competencia técnica esencial con gran aplicabilidad en su futuro laboral. En cambio, para el grupo de gestión de mercados, las ciencias naturales son una competencia clave dentro de su formación, lo que significa que, aunque sean imprescindibles para su desarrollo personal y social, no tienen la misma aplicación laboral directa que las competencias técnicas.

En este punto podemos remarcar la importancia del estudio de inteligencias múltiples propuesto por Gardner, quien define a la inteligencia como “capacidad de resolver problemas o de crear productos que sean valiosos en uno o más ambientes culturales” (Suárez Jaqueline, 2010), esto queda evidenciado cuando cada aprendiz o grupo de ellos desarrolla el mismo ejercicio en este caso el video propuesto para clase, de un modo diferente de acuerdo a sus experiencias y conocimientos previos, teniendo

do también como referencia su contexto y entorno sociocultural, recordemos que el primer grupo proviene de un entorno más rural, con una educación enmarcada en ese contexto, mientras que el segundo grupo es más heterogéneo en cuanto a su educación y reside en la ciudad de Bogotá D.C., Colombia.

La edad puede analizarse desde múltiples perspectivas. El primer grupo, con un rango de edad menor, está más habituado a consumir información en formato de video a través de redes sociales y participa con mayor facilidad en la creación de este tipo de contenido. Sin embargo, en el grupo de mayor edad se observan resultados de mayor calidad y profesionalismo.

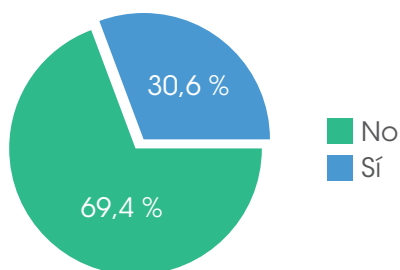
Los aprendices participantes provienen de contextos variados, algunos de zonas rurales como Gachancipá y Tocancipá, con un acceso más limitado a recursos tecnológicos y educativos en comparación con los aprendices de la capital, Bogotá. Esta diversidad en el contexto socioeconómico se refleja en las decisiones que tomaron al crear sus piezas audiovisuales, influenciadas no solo por su nivel educativo y profesional, sino también por su acceso previo a las tecnologías y la exposición al inglés.

3.2. Impacto en el Aprendizaje y comprensión de conceptos científicos

Uno de los principales motivos para realizar este estudio fue la falta de comprensión de textos científicos por parte de los aprendices, ya que al tener que realizar algún trabajo, fuese resumen, exposición o cuestionario a partir de estos, se evidenciaba una baja comprensión lectora y poca asimilación de los contenidos, por lo tanto, su rendimiento no era el esperado. Se puede analizar este hecho en la falta de hábitos de la lectura y en especial de contenidos científico como se demuestra en las Gráficas 1 y 2.

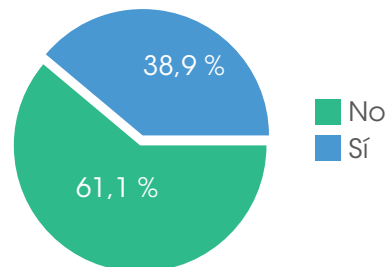
Esto a su vez se explica por el contexto sociocultural en el que han crecido y se desenvuelven los sujetos objeto de estudio, ya que son entornos donde no se le ha dado la importancia que merece la lectura y donde la ciencia no tiene tanta relevancia para su cotidianidad. Es ahí donde proyectos como este, fomentan el *naturalismo científico* en el proceso de aprendizaje, ya que, invitando al aprendiz a identificarse como un científico innato, este empieza a analizar fenómenos y comprender conceptos científicos complejos basado en la

Gráfica 1. Respuestas a la pregunta ¿Eres un lector habitual? (Mínimo 10 libros al año)



Fuente: elaboración propia a partir Larrañaga (2005).

Gráfica 2. Respuestas a la pregunta ¿Normalmente lees artículos de investigación?



Fuente: elaboración propia a partir Larrañaga (2005).

evidencia y la observación, principios del naturalismo científico. (Diéguez, 2021).

Al incorporar la divulgación científica en las sesiones de formación y proponer a los estudiantes la creación de productos audiovisuales basados en estos textos, se ha observado una mejora significativa en su actitud hacia la clase, reflejada en sus calificaciones. Este conjunto de actividades que se realizan para hacer más accesible el conocimiento científico fueron apreciadas en primera medida desde la visión del consumidor y luego desde el productor y creador de este contenido, trabajo requieren de aprendizaje y preparación ya que un científico puede tener muchos conocimientos, pero no saber comunicar; y lo mismo le ocurre a un comunicador, puede saber comunicar, pero le falta el conocimiento científico (Lado, 2021) .

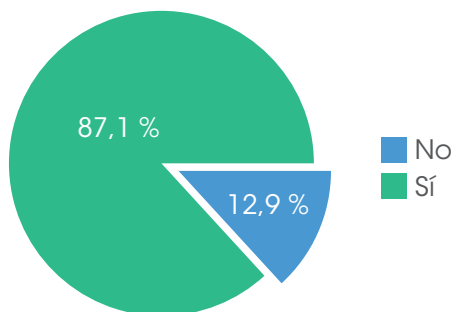
En la Gráfica 3 se puede apreciar como el 87,1% de los encuestados manifestó un mayor interés por la ciencia y los conocimientos presentados en los artículos al ser presentados en formato de video. Al indagar un poco más al

respecto con las preguntas de respuesta abierta se encontró que al verse involucrados en la realización de este contenido sintieron un gran compromiso por la asimilación de los conceptos que estaban presentando.

Además, se buscó que desarrollaran habilidades adicionales que no estaban explícitamente incluidas en su programa formativo. Estas habilidades, fundamentadas en una formación integral, permiten que cualquier competencia se aborde desde diferentes enfoques. Así, se pueden aplicar e integrar herramientas y conocimientos adquiridos en otras áreas, como el manejo de TIC y el bilingüismo.

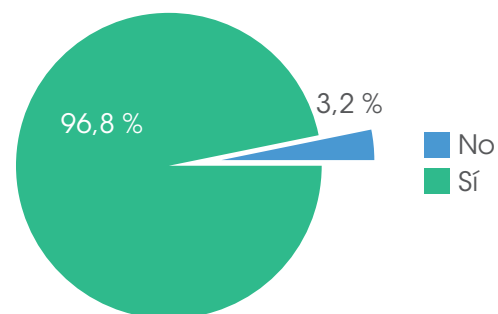
En conjunto la realización de este trabajo se traduce en un aprendizaje significativo que logró conectar los preconceitos y experiencias personales con el entorno y el conocimiento que estaban adquiriendo y querían dar a conocer a su público, lo que facilita un aprendizaje más profundo y duradero, no solo de la ciencia, si no de todas las habilidades involucradas dentro del proceso; en la Grafica 4 se

Gráfica 3. Respuesta a la pregunta ¿Te parece más sencillo y atractivo analizar conceptos científicos o investigaciones, desde la visualización de videos en comparación con la lectura de artículos de investigación?



Fuente: elaboración propia.

Gráfica 4. respuestas a la pregunta ¿Consideras que lo que aprendiste durante la realización de este video lo puedes aplicar en otros contextos?



Fuente: elaboración propia.

pude apreciar como para la mayoría de los aprendices resultó valioso este aprendizaje y consideran que lo pueden aplicar en otros contextos.

3.2. Participación estudiantil

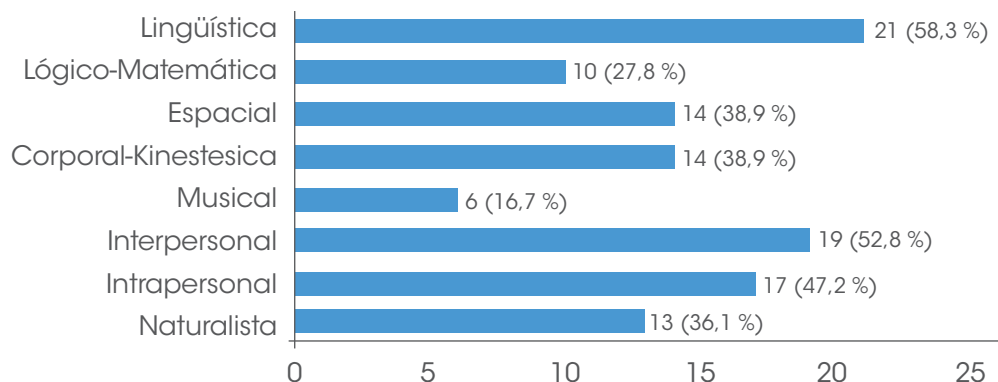
Este trabajo contó con la participación del 100% de los aprendices pertenecientes a las fichas objeto de este estudio. Parte del éxito en esta participación fue el motivarlos a explorar sus *inteligencias múltiples*, entendiendo que no todos cuentan con las mismas capacidades y estas se manifiestan de diferentes maneras en cada individuo (Suárez Jaqueline, 2010).

De los ocho tipos de inteligencia identificados por Gardner, aquella que los aprendices vieron más potencializada en la realización de los videos fue la lingüística con un 58,3%, al redactar el guión del video, empleando un lenguaje claro y atractivo. Seguida por la Interpersonal 52,8% al trabajar en grupos para discutir ideas, asignar roles y dar retroalimentación pude desarrollar habilidades sociales. Y la intrapersonal con un 47,2% ya que tuvieron la oportunidad de reflexionar sobre el propio aprendizaje durante el proceso de creación del video (Gráfica 5).

Gardner define la inteligencia lingüística como la capacidad de usar el lenguaje de manera efectiva para comunicar y comprender ideas, la inteligencia interpersonal se refleja en la habilidad para colaborar y comunicarse efectivamente con otros, y, la inteligencia intrapersonal, se refiere a la capacidad de comprenderse a uno mismo (Gardner, 1983). Los otros tipos de inteligencia como lógico-matemática, que se refiere a la habilidad para el razonamiento lógico, el pensamiento crítico y la resolución de problemas matemáticos, la espacial que es la capacidad de pensar en tres dimensiones, la musical que está relacionada con la capacidad de reconocer, crear, reproducir y reflexionar sobre patrones de sonido y ritmo, y la corporal-kinestésica, que es la habilidad de usar el cuerpo de manera efectiva para resolver problemas o crear productos (Gardner, 1983), también tuvieron impacto en los aprendices pero en menor medida y no directamente con la actividad, por lo que no se midieron.

Otros autores como (Sternberg, 1985) han propuesto modelos alternativos de inteligencias que complementan las propuestas de Gardner, destacando el valor del análisis crítico.

Gráfica 5. Respuestas a la pregunta ¿Cuál o cuáles de las siguientes habilidades consideras que pusiste más en práctica en la realización de material audiovisual?



Fuente: elaboración propia.

tico en la evaluación del proceso de aprendizaje.

Esto demuestra que con el desarrollo de este tipo de actividades el estudiante ha sido particularmente efectivo para potencializar sus habilidades lingüísticas, mejorando sus procesos de lectoescritura, lo cual era un objetivo importante dentro de este estudio. Por otra parte, se lograron también potencializar habilidades blandas como el trabajo colaborativo, desde un principio se basaron en la discusión de ideas y asignación de roles para llegar a un mejor resultado final. Y finalmente resulta interesante como a través de este ejercicio se ha desarrollado igualmente la toma de autonomía y autoconciencia, pues como mencionan los aprendices esto les ha permitido encontrar sus fortalezas y aspectos a mejorar.

3.3. Barreras en el objetivo de la divulgación científica bilingüe

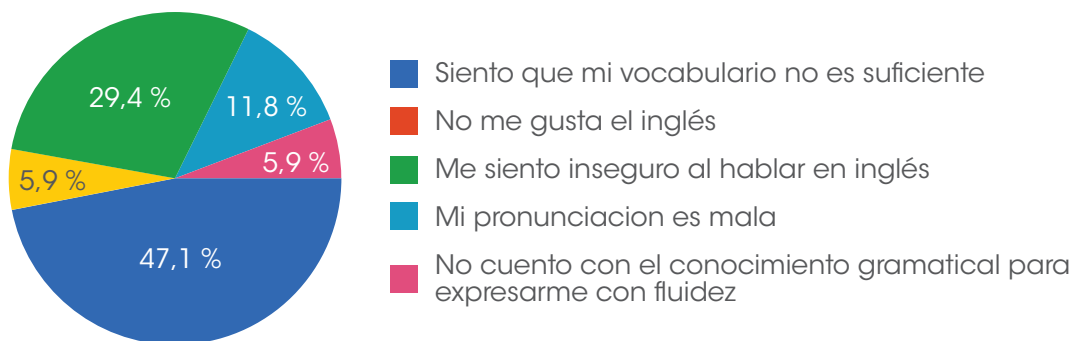
Al momento de revisar el material audiovisual producido se encontró un bajo o nulo empleo de una segunda lengua en su realización, no se quiso presionar al respecto para no generar frustración e incumplimiento con la entrega final de estos trabajos, pero

si fue necesario indagar las razones por las cuales no se realizó la publicación en inglés, los resultados en la Gráfica 6 muestran que los principales motivos para ello fueron la falta de vocabulario 47,1% y la inseguridad al hablar en inglés 29,4%

La principal barrera identificada es la falta de vocabulario en inglés. Esto sugiere que los estudiantes no se sienten cómodos utilizando términos científicos en una segunda lengua, lo cual limita su capacidad para producir contenido bilingüe. La inseguridad al hablar en inglés es otra barrera significativa, lo cual puede estar relacionado con la falta de práctica, miedo a cometer errores o falta de confianza en sus habilidades lingüísticas.

Es interesante destacar que muy pocos estudiantes identificaron el desconocimiento gramatical como una dificultad. Esto puede explicarse por la forma en que se ha enseñado el inglés en los niveles de formación básica y media, donde se ha puesto un fuerte énfasis en la construcción gramatical de frases y textos (Toledo-Sandoval & Gonzalez-Hermosilla, 2016). Sin embargo, se ha dejado de lado el uso cotidiano del inglés, el aprendizaje de expresiones útiles y sencillas

Gráfica 6. Motivación para el uso del segundo idioma en el ejercicio



Fuente: elaboración propia.

llas, y su correcta pronunciación. Esta falta de práctica comunicativa se asocia directamente con la inseguridad que los participantes sienten al hablar en otro idioma. Estos hallazgos confirman la necesidad de implementar más actividades que fomenten el uso del inglés en situaciones cotidianas para desarrollar fluidez y confianza.

4. Conclusiones

La integración de la divulgación científica en el proceso educativo ha demostrado ser una estrategia efectiva para mejorar la comprensión de conceptos científicos entre los aprendices. Al utilizar herramientas multimedia y enfoques interactivos, se ha logrado hacer que los conceptos científicos sean más accesibles y atractivos.

De igual manera, la creación de productos audiovisuales ha potenciado diversas inteligencias múltiples, especialmente la lingüística, interpersonal e intrapersonal. Esto sugiere que las actividades prácticas y colaborativas pueden fomentar un aprendizaje más integral y personalizado.

A pesar de los esfuerzos por incorporar el bilingüismo, se identificaron barreras significativas como la falta de vocabulario y la inseguridad al hablar en inglés. Estos hallazgos resaltan la necesidad de implementar estrategias que fomenten la práctica comunicativa y el uso cotidiano del inglés para desarrollar fluidez y confianza.

Por último, es fundamental destacar la importancia de una formación integral, que incluya el desarrollo de habilidades lingüísticas y tecnológicas. Esta formación es crucial para preparar a los estudiantes para las demandas del mercado laboral actual. La capacidad de comunicar conocimientos en dos idiomas es una competencia valiosa que debe ser promovida en el ámbito educativo.

Los productos audiovisuales generados por los estudiantes como parte de este estudio están disponibles para su consulta en el repositorio digital del SENA. Estos videos representan un ejemplo concreto del trabajo colaborativo y las competencias desarrolladas en el marco del proyecto.

Referencias

- Abdulrahman, M. D. *et al.* (2020). Multimedia tools in the teaching and learning processes: A systematic review. *Heliyon*, 6(11), e05312. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05312>
- Arora, M. (2023). Creating videos: A Pedagogic Tool for 21st Century Teachers of India. *Journal of E-Learning and Knowledge Society*, 19(3), 82-86. <https://doi.org/10.20368/1971-8829/1135856>
- Dahlan, M. M., Halim, N. S. A., Kamarudin, N. S., & Ahmad, F. S. Z. (2023). Exploring interactive video learning: Techniques, applications, and pedagogical insights. *International Journal of Advanced and Applied Sciences*, 10(12), 220-230. <https://doi.org/10.21833/ijaas.2023.12.024>
- Dalton-Puffer, C., Hüttner, J., & Llinares, A. (2022). CLIL in the 21st Century. *Journal of Immersion and Content-Based Language Education*, 10(2), 182-206. <https://doi.org/10.1075/jicb.21021.dal>
- Darling-Hammond, L., Flook, L., Cook-Harvey, C., Barron, B. & Osher, D. (2020). Implications for educational practice of the science of learning and development. *Applied Developmental Science*, 24(2), 97-140. <https://doi.org/10.1080/10888691.2018.1537791>

- Gardner, H. (1983). *Frames Of Mind* (2nd ed., Vol. 1).
- Lado, S. (2021/01/08). *¿Qué es la Divulgación Científica y para qué sirve?* <https://www.ui1.es/blog-ui1/que-es-la-divulgacion-cientifica-y-para-que-sirve>
- Larrañaga Elisa, Y. S. (2005). El hábito lector como actitud. El origen de la categoría de “falsos lectores”. *Revista OCNOS*, (1), 43-60. <https://www.redalyc.org/pdf/2591/259120382004.pdf>
- Macias, M. A. (2002). Las múltiples inteligencias. *Psicología desde el Caribe*, (10), 27-38. <https://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/psicologia/article/view/1671>
- Mayer, R. E. (2024). The Past, Present, and Future of the Cognitive Theory of Multimedia Learning. *Educational Psychology Review*, 36(1), 8. <https://doi.org/10.1007/s10648-023-09842-1>
- Moreno, C. (2022). Pedagogía socio constructivista para promover aprendizajes creativos. *Revista Epísteme*, (3), 127-146. <http://revistas.unellez.edu.ve/index.php/retm/article/view/1658>
- Özşen, A., Çalışkan, T., Önal, A., Baykal, N., & Tunaboğlu, O. (2020). An Overview of Bilingualism and Bilingual Education. *Journal of Language Research*, 4(1). <https://dergipark.org.tr/en/pub/jlr/issue/54148/795090>
- Pavía, H. C. (2023). Hacia una autodefinición de naturalismo. *Revista de humanidades de Valparaíso*, 21, 7-26. https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0719-42422023000100007&script=sci_arttext
- Saldarriaga Zambrano, P. J., Bravo Cedeño, G. del R. y Llor Rivadeneira, M. R. (2016). La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea. *Dominio de las Ciencias*, 2(3), 127-137. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5802932>
- Sánchez-Pérez, M. del M., & Manzano-Agugliaro, F. (2021). Worldwide Trends in Bilingual Education Research: A Half-Century Overview. *Education Sciences*, 11(11), 730. <https://doi.org/10.3390/educsci11110730>
- Sternberg, R. J. (1985). *Beyond IQ: A triarchic theory of human intelligence*. Cambridge University Press.
- Suárez, J., Maiz, F. y Meza, M. (2010). Inteligencias múltiples: Una innovación pedagógica para potenciar el proceso enseñanza aprendizaje. *Investigación y Postgrado*, 25(1), 50-62. https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1316-00872010000100005&script=sci_arttext
- Toledo Sandoval y González Hermosilla, F. (2015). El aprendizaje del idioma inglés y desigualdad: formación inicial docente y propuestas curriculares para primero básico. *Némesis: Revista de estudiantes de sociología de la Universidad de Chile*, 13, 6-22. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7082833>
- Zamora-Bonilla, J. P. (2000). El naturalismo científico de Ronald Giere y Philip Kitcher. Un ensayo de comparación crítica. *Revista de Filosofía*, 24, 169-190. <https://revistas.ucm.es/index.php/RESF/article/view/RESF0000220169A/10161>

CRÉDITOS FOTOGRAFÍAS

- p.5. https://www.freepik.es/foto-gratis/microfono-asmr-sacapuntas-sonido_24238363.htm#fromView=search&page=1&position=26&uuid=2f971dd9-c773-4d21-8da8-5d5e7c5c798d
- p. 7. https://www.freepik.es/foto-gratis/plantas-vista-superior-marco-microscopio_11520949.htm#fromView=search&page=1&position=29&uuid=2f971dd9-c773-4d21-8da8-5d5e7c5c798d