

APRENDIZAJE CONTEXTUAL DE LA FÍSICA: UNA EXPERIENCIA NEURODIDÁCTICA DESDE EL LENGUAJE COTIDIANO AL LENGUAJE TÉCNICO – ESPECIALIZADO PARA ESTUDIANTES DE TERCER AÑO DE EDUCACIÓN MEDIA GENERAL

PHYSICS CONTEXTUAL LEARNING: A NEURODIDACTIC EXPERIENCE FROM EVERYDAY LANGUAGE TO TECHNICAL – SPECIALIZED LANGUAGE FOR THIRD-YEAR GENERAL SECONDARY EDUCATION STUDENTS

Elida Sandra Carvajal Moreno¹, Rubén Darío Belandria Rondón².

¹Liceo Doctor Gerónimo Maldonado.Bailadores, Municipio Rivas Dávila Mérida – Venezuela

²Universidad de Los Andes. Facultad de Humanidades y Educación.Departamento de Pedagogía y Didáctica Mérida – Venezuela – 5101
sandraelida9@gmail.com

Recibido: 09-11-2025

Aceptado: 27-11-2025

RESUMEN

En el estudio se aborda la relación de la terminología científica en la disciplina de física en tercer año de Educación Media General, cuyo objetivo fue evaluar las estrategias con enfoque neurodidáctico para el aprendizaje de la física con base en el lenguaje cotidiano, técnico, científico especializado. La misma se apoyó en la investigación cualitativa bajo el diseño de investigación acción participante. Las técnicas e instrumentos empleados fueron la entrevista (guía de preguntas dirigida a los representantes), y la observación sistemática (escala de valoración de la participación en clase de los estudiantes). Los informantes claves fueron 25 estudiantes y 25 representantes. Se observó comprensión e identificación por parte de los estudiantes de las unidades de medida de cada magnitud física y su uso en la cotidianidad, permitiendo el desarrollo de habilidades, destrezas y pensamiento crítico, evidenciando que el aprendizaje es efectivo cuando el estudiante hace contacto directo con lo tangible y perceptivo, es decir aprende haciendo. Se concluyó que los estudiantes establecieron relación entre el lenguaje coloquial con el lenguaje técnico especializado para el aprendizaje de la física, a través de estrategias teórico prácticas de construcción con enfoque neurodidáctico comprendiendo la física como disciplina teórica y experimental.

Palabras clave: física, lenguaje cotidiano, lenguaje técnico especializado aprendizaje, neurodidáctica.

Elida Sandra Carvajal Moreno: Tesista de la Licenciatura en Educación Mención Ciencias Físico Naturales, Escuela de Educación, Facultad de Humanidades y Educación, Universidad De Los Andes (ULA). Estudiante en el área de Matemática Programa Nacional de Formación de Educadores (PNFE) de la Universidad Nacional Experimental del Magisterio “Samuel Robinson”. Docente de Educación Media del Liceo Doctor Gerónimo Maldonado, Bailadores, Municipio Rivas Dávila, Estado Mérida. Email: sandraelida9@gmail.com

Rubén Darío Belandria Rondón: Magister Scientiarum en Tecnología Educativa (UNEFA). Licenciado en Educación Mención Ciencias Físico Naturales (ULA) y . Personal docente y de investigación de la Facultad de Humanidades y Educación de la Universidad de Los Andes (ULA). Email:rubendpdula@gmail.com

APRENDIZAJE CONTEXTUAL DE LA FÍSICA: UNA EXPERIENCIA NEURODIDÁCTICA DESDE EL LENGUAJE COTIDIANO AL LENGUAJE TÉCNICO – ESPECIALIZADO PARA ESTUDIANTES DE TERCER AÑO DE EDUCACIÓN MEDIA GENERAL

PHYSICS CONTEXTUAL LEARNING: A NEURODIDACTIC EXPERIENCE FROM EVERYDAY LANGUAGE TO TECHNICAL – SPECIALIZED LANGUAGE FOR THIRD-YEAR GENERAL SECONDARY EDUCATION STUDENTS

Elida Sandra Carvajal Moreno¹, Rubén Darío Belandria Rondón².

¹Liceo Doctor Gerónimo Maldonado.Bailadores, Municipio Rivas Dávila Mérida – Venezuela

²Universidad de Los Andes. Facultad de Humanidades y Educación.Departamento de Pedagogía y Didáctica Mérida – Venezuela – 5101
sandraelida9@gmail.com

Recibido: 09-11-2025

Aceptado: 27-11-2025

ABSTRACT

This study addresses the relationship of scientific terminology in the discipline of physics for third-year students in General Secondary Education. Its objective was to evaluate strategies with a neurodidactic approach for the learning of physics based on everyday, technical, and specialized scientific language. The study was supported by qualitative research under a participatory action research design. The techniques and instruments used were the interview (a protocol interview addressed to representatives/parents) and systematic observation (a rating scale for student class participation). The key informants were 25 students and 25 representatives/parents. Comprehension and identification by the students of the units of measurement for each physical magnitude and their use in everyday life were observed, allowing for the development of abilities, skills, and critical thinking. This proved that learning is effective when the student makes direct contact with the tangible and perceptual, that is to say they learn by doing. It was concluded that students established a relationship between colloquial language and specialized technical language for learning physics, through practical theoretical construction strategies with a neurodidactic approach, thus understanding physics as a theoretical and experimental discipline.

Key words: Physics, everyday language, specialized technical language, learning, neurodidactics.

Elida Sandra Carvajal Moreno: Tesista de la Licenciatura en Educación Mención Ciencias Físico Naturales, Escuela de Educación, Facultad de Humanidades y Educación, Universidad De Los Andes (ULA). Estudiante en el área de Matemática Programa Nacional de Formación de Educadores (PNFE) de la Universidad Nacional Experimental del Magisterio “Samuel Robinson”. Docente de Educación Media del Liceo Doctor Gerónimo Maldonado, Bailadores, Municipio Rivas Dávila, Estado Mérida. Email: sandraelida9@gmail.com

Rubén Darío Belandria Rondón: Magister Scientiarum en Tecnología Educativa (UNEFA). Licenciado en Educación Mención Ciencias Físico Naturales (ULA) y . Personal docente y de investigación de la Facultad de Humanidades y Educación de la Universidad de Los Andes (ULA). Email:rubendpdula@gmail.com

Introducción

El estudio de las ciencias naturales, constituye un factor transcendental en la formación del estudiante en el campo de la investigación, para lo cual los conocimientos que reciba dentro de su proceso de aprendizaje, lo lleven a adquirir niveles de pertenencia y compromiso con el estudio de las áreas afines con las ciencias naturales. Biología, Química y Física. Para ello el docente debe generar acciones pedagógicas, didácticas y neurolingüísticas que lleven a despertar en el estudiante inquietudes para la creatividad, innovación e interés por los fenómenos y las cuestiones científicas.

De ahí que, la enseñanza de la física debe proporcionar al estudiante herramientas pedagógicas y didácticas que le permitan construir el conocimiento partiendo de su experiencia, con base a los conocimientos previos que ha adquirido en el transcurso de su vida. Ello en razón de que, el estudiante maneja dentro del proceso de formación, un lenguaje coloquial que muchas veces crea confusiones, al momento de manejar la terminología técnica y científica que se utiliza en la ciencia de la física. De lo anterior se deriva que, el docente debe diseñar estrategias que le permitan vincular los conocimientos que el estudiante trae a la institución, producto de su experiencia expresado a través del lenguaje coloquial, con el conocimiento científico que usa la ciencia de la física como el lenguaje técnico. Ello permitirá hacer más significativo el aprendizaje, por medio del cual el estudiante estará en la capacidad de comprender la importancia teórico – práctica de la física en la vida académica, familiar y comunitaria.

En consecuencia, de lo expresado, la investigación cobra relevancia puesto que plantea, establecer una vinculación de saberes a través de diferentes estrategias pedagógicas, didácticas y neurolingüísticas, que permitan relacionar el lenguaje coloquial con el científico en el aprendizaje de la física y demás ciencias, lo que lleva a que los estudiantes lograran la capacidad de comprender la terminología utilizada en los dos campos de aprendizaje. Igualmente

aclarar la confusión al momento de manejar los términos que son la base para el estudio e investigación de las ciencias.

Las ciencias naturales desde el contexto problematizador de su lenguaje

El estudio de las ciencias naturales obedece desde el planteamiento científico y epistemológico a códigos y leyes establecidas en diferentes convenciones, encuentros y centros donde se debate el conocimiento científico, dejando de lado el conocimiento considerado como vulgar o popular. Esta situación ha llevado que desde el conocimiento científico se desconozca el conocimiento que se produce en ambientes que necesariamente no son académicos, como lo es las comunidades, que, aunque no se les haya reconocido han aportado conocimientos que en muchos casos han servido como base para el desarrollo del conocimiento científico.

De allí que “la sociedad actual se caracteriza por la complejidad y diversidad del conocimiento, lo que debe llevar a una revisión analítica y crítica de ese conocimiento, a objeto de establecer un acercamiento entre el saber popular y su connotación y contradicción con el saber científico y academicista”.¹ Lo que implica que las instituciones académicas deben establecer vínculos con las comunidades para crear una relación dialógica del saber entre las diferentes fuentes del conocimiento, con el propósito de darle sustento epistemológico, tanto al saber popular que se genera en las comunidades, para la comprensión de las ciencias, como el científico que se desarrolla en las academias.

En este contexto, se presenta la disyuntiva en el aprendizaje de la física, puesto que existen debilidades por parte de los estudiantes en el manejo de la terminología del lenguaje científico, para la comprensión de la terminología básica utilizado en las ciencias naturales específicamente en el campo de la física. Por su parte, Escalona² comenta que “La educación universitaria debe establecer una vinculación entre los saberes populares y académicos, con una visión transdisciplinaria, que resignifique

el conocimiento y la concepción de la Universidad y las instituciones educativas más allá del aula". Este planteamiento, obedece a crear mecanismos que contextualicen el aprendizaje de acuerdo a las condiciones del medio, con el propósito que surjan nuevas categorías en el proceso de aprendizaje a fin de que los sujetos sociales (estudiantes), articulen los saberes de su experiencia con los programas académicos, a objeto de darle sustento epistemológico en la construcción del conocimiento en el área de Física.

De lo anterior se deduce, que se deben crear acciones desde el proceso de aprendizaje, que permita involucrar el lenguaje coloquial con base en el uso de la física dentro del proceso de aprendizaje, que le permita al estudiante adquirir progresivamente el lenguaje técnico para la identificación de términos afines con esta ciencia, para darle una categorización teórica y práctica dentro del proceso de formación.

En este sentido, se hace necesario la vinculación de los saberes populares junto a los estudiantes orientadas desde prácticas pedagógicas para fomentar el desarrollo de conocimientos en el campo de la física.³ Lo que genera la posibilidad que, desde las instituciones educativas de media general, se tome en cuenta los saberes y experiencias que los estudiantes traen, los cuales pueden ser vinculados y articulados con los programas de aprendizaje que se les orienta dependiendo del año o grado de formación.

De igual manera, el aprendizaje de la física con base al manejo de términos básicos, que el estudiante debe colocar en práctica en la progresión de su aprendizaje, tiene que estar sustentado sobre la relevancia, pertinencia y relación con el ambiente donde se desenvuelve, puesto que la contextualización de ideas científicas, pueden originarse desde la acción práctica que el estudiante genera durante el desarrollo de actividades que lleven inmersas la investigación, creación e innovación. En este sentido, el lenguaje conversacional en el proceso de aprendizaje de los jóvenes contribuye a contextualizar las ideas científicas tomando como referencia

aspectos de su cotidianidad, con un sentido práctico para la construcción de las ciencias naturales desde un lenguaje coloquial y natural.⁴

Desde esta perspectiva, se pueda promover la construcción de conceptos, definiciones, teorías que sirvan para la comprensión de los fenómenos y el desarrollo del lenguaje en las ciencias físicas. Ante esta situación de debilidad en la terminología científica por parte de los estudiantes de tercer año de educación media, se deben emplear las herramientas y estrategias con enfoque neurodidáctico, dirigidas y orientadas a comprender y entender el lenguaje coloquial de los estudiantes, en el uso y aplicación de la física con relación a la terminología científica de esta ciencia, lo que lleva a proyectar en ellos el pensamiento crítico y la creatividad, a objeto de que comprendan el medio contextual en él se desenvuelven, y la importancia de la física en la construcción y aplicación del conocimiento para la vida.

De lo anterior se derivan algunas interrogantes orientadas al contexto de estudio ¿Cómo los estudiantes de tercer año de Educación Media General establecen relación entre el lenguaje coloquial y el lenguaje técnico especializado de la física en situaciones contextualizadas en sus comunidades? ¿Cuáles serían las estrategias de enseñanza y/o aprendizaje orientadas desde los procesos de la neurodidáctica para establecer vínculos entre el lenguaje coloquial y el lenguaje técnico especializado de la física en estudiantes de tercer año de Educación Media General? ¿Cuál sería el alcance de las estrategias de enseñanza y/o aprendizaje orientadas desde los procesos de la neurodidáctica para establecer vínculos entre el lenguaje coloquial y el lenguaje técnico especializado de la física en estudiantes de tercer año de Educación Media General?

En este contexto, es posible la presentación del objetivo principal "Evaluar estrategias con enfoque neurodidáctico para el aprendizaje de la física con base en el lenguaje coloquial – técnico – científico de los estudiantes de tercer año de Educación Media General". Por cuanto, los objetivos específicos, primero:

Diagnosticar la relación entre el lenguaje coloquial y el técnico especializado de la física de los estudiantes de tercer año en sus comunidades, segundo: Diseñar estrategias que permitan relacionar el lenguaje coloquial y el técnico especializado en el aprendizaje de la física desde la neurodidáctica en estudiantes de tercer año Educación Media General, y tercero: Valorar los alcances de las estrategias de enseñanza y/o aprendizaje con base en los procesos neurodidácticos en el aprendizaje de la física a través de la interrelación del lenguaje coloquial y el técnico especializado.

Si el aprendizaje de las ciencias naturales en el subsistema de educación básica, está orientado a desconectar al estudiante del medio natural que vive, es decir, la mayoría de especialistas (docentes) en esta área orientan sus conocimientos con base a textos editados para estos fines, entre otras fuentes, dejando de un lado el conocimiento que desde la realidad vivencial cada estudiante trae a la institución. Lo que lleva a que dentro del proceso de formación educativa de la física no se tome en cuenta la experiencia y los conocimientos previos que cada aprendiz tiene o posee, lo que podría ser un factor determinante para lograr avances en el aprendizaje de la física.

De acuerdo con Vygotsky⁵ considera el aprendizaje como un proceso individual de construcción de nuevos conocimientos, cuyo punto de partida es la interacción con la sociedad, igualmente señala que aprender es una experiencia social y colaborativa en que el lenguaje, la sociedad, la cultura y la interacción social juegan un papel fundamental en el proceso de conocimiento.

Por esta razón, sustenta su teoría en lo sociocultural. De allí que, el desarrollo del individuo sea el resultado de la cultura con base al lenguaje, el pensamiento y el razonamiento, los cuales se comienzan a desarrollar a través de la relación social con otros, especialmente con la familia, la escuela y la comunidad.

De este modo la investigación en curso sea relevante, puesto que toma como fuente de estudio el aprendizaje de física con base al

conocimiento que los estudiantes tienen por medio del uso del lenguaje coloquial. Lo que permite un aprendizaje más efectivo de física y su terminología técnica científica, para que se establezcan vínculos entre el lenguaje coloquial propio de los estudiantes y el lenguaje técnico científico utilizado por la ciencia.

En este sentido, se considera necesario que los especialistas en el área de física coloquen en práctica estrategias que permitan vincular y motivar en el aprendizaje de las ciencias físicas el conocimiento que traen los estudiantes desde su medio, expresados a través del lenguaje coloquial con el lenguaje técnico científico y la terminología científica.

Fundamentos teóricos en el aprendizaje de la física desde un enfoque neurodidáctico

En la etapa escolar el aprendizaje presenta interés significativo en el desarrollo de habilidades propias de los estudiantes. Por ello, el cerebro está preparado para afrontar su desarrollo, eso permite a las nuevas neuronas la generación de nuevas conexiones en su red neuronal, en este punto, el aprendizaje de las ciencias naturales en la etapa escolar es necesario conocer como las estrategias con enfoque neurodidáctico pueden ser vínculo entre el aprendizaje, la memoria y el contexto considerando el uso del lenguaje. Para ello, es necesario revisar investigaciones que se orientaron desde estas perspectivas para encaminar las conceptualizaciones y construcciones teóricas de modelos en el aprendizaje de las ciencias.

Al respecto, Moncada y Lozano⁶ en su investigación simuladores virtuales como estrategia didáctica para el aprendizaje de la tabla periódica en cuarto año de Educación Media General, determinó la efectividad de una secuencia didáctica basada en simuladores virtuales para el fortalecimiento del proceso de enseñanza aprendizaje de la tabla periódica en estudiantes de Media General tomando como metodología de campo un enfoque cualitativo y de acción participativa. Para concluir que los simuladores virtuales se han convertido en un recurso didáctico alternativo de gran

importancia para el aprendizaje significativo de la tabla periódica en el área de la química. Esta investigación aporta elementos que llevan a comprender que existen otras formas y estrategias que se pueden emplear para construir el conocimiento, en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes no solo en el área de química sino en las demás áreas del conocimiento.

En este contexto, Galvis,⁷ estudio el uso del lenguaje coloquial como estrategia didáctica en la enseñanza de la química en el contexto educativo rural se convierte en un factor fundamental para que los estudiantes accedan al conocimiento desde su propia realidad, donde el lenguaje se convierte en el principal elemento o factor para comprender el significado de la ciencia química y demás ciencias en la construcción del conocimiento.

De este modo el lenguaje coloquial constituye una herramienta potencializadora dentro de los procesos de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias, puesto que posibilita la articulación entre los nuevos conocimientos técnicos especializados, y los aspectos propios del entorno donde se desenvuelve el estudiante.

De la misma manera, un trabajo sobre Estrategias para mejorar el aprendizaje en las ciencias naturales en los alumnos de la tercera etapa de educación básica parroquia Rafael Pulido Méndez Vigía Estado Mérida, desarrollado por Guiza,⁸ se basó en la investigación de campo con carácter descriptivo, con modalidad proyecto factible.

Determinó que un número significativo de docentes desconocen la importancia que tienen las ciencias naturales, para formar el espíritu científico del estudiante, e incentivar la interdisciplinariedad entre las demás áreas académicas. En este sentido, el estudio coincide con la investigación planteada, en el método que usa para la enseñanza de las ciencias naturales, puesto que los docentes de esta área no crean un ambiente ameno e innovador, para tratar la terminología científica y relacionarlos con los conocimientos que el estudiante trae a

la institución.

La educación en sus diferentes niveles y subniveles plantea diversas teorías y estrategias metodológicas, didácticas y lúdicas que inciden directamente en el proceso de enseñanza y aprendizaje que se genera en las aulas de clase entre el docente y el estudiante. Las cuales buscan fortalecer las experiencias y hacer el proceso educativo una cuestión motivacional que permita acceder al aprendizaje de manera efectiva.

Incidencia del lenguaje en el aprendizaje de la física

La física como ciencia fundamentada en concepciones epistemológicas y técnicas, básicamente se sustenta en el uso de terminología especializada y científica, lo que en la mayoría de los casos dificulta la comprensión de los estudiantes, puesto que los mismos en sus procesos de socialización educativa se desenvuelven en un ambiente donde el lenguaje coloquial es base de su vida.

En este orden, el lenguaje coloquial constituye la base del dialecto que comúnmente las personas utilizan para comunicarse, sin atender a tecnicismos y vocabulario que el léxico académico impone en su proceso de formación, es de mencionar que el lenguaje coloquial es transmitido de padres a hijos, puesto que en las comunidades se usan como base de la comunicación familiar.⁹

Por esta razón el sistema educativo, dentro de su proceso de enseñanza aprendizaje, en las diferentes áreas del conocimiento y en específico en el área de física, debe buscar estrategias neurodidácticas que vinculen el lenguaje técnico especializado con el lenguaje coloquial.

De lo anterior, se deduce que en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la física la neurodidáctica permite construir o crear estrategias que vinculen diferentes aspectos en el proceso de formación, tales como: el lenguaje, estrategias, emociones, experiencias, tecnología y capacidades para la creación e innovación.

En consecuencia, de lo anterior se argumenta que el enfoque neurodidáctico en la enseñanza de la física constituye un factor fundamental puesto que permite implementar nuevas metodologías pedagógicas para la enseñanza de la física fundamentadas en los conocimientos sobre el funcionamiento del cerebro para diseñar estrategias más eficientes, que promuevan el desarrollo del cerebro, multisensorial para alcanzar un mejor aprendizaje. En este sentido, el desarrollo del lenguaje se orienta en un proceso secuencial, busca discriminar sonidos y características importantes del cerebro, en efecto existe relación entre diversos estímulos en contexto con el medio en que interactúa el estudiante y el docente, lo que lleva a la aplicación real del conocimiento mediante la verbalización.¹⁰

Desde los inicios de la sociedad, la población ha formado y construido formas y maneras de comunicación, donde el lenguaje constituye el principal elemento para el entendimiento y la transmisión de valores y conocimiento de generación en generación. Por tanto, el lenguaje coloquial constituye el principal factor de comunicación entre la familia y la comunidad con el cual se trasmite los diferentes aspectos de la vida.

Así, el lenguaje coloquial registra el modo de hablar que se usa en la vida común y cotidiana.¹¹ Lo que implica que es un tipo de lenguaje que no obedece a códigos, normas, valores sistemáticos y técnicos por lo que puede ser utilizado por el común de la gente sin ningún tipo de perjuicios.

Por su parte, el lenguaje técnico – científico es de tipo formalizado y técnico, puesto que obedece a normas y códigos académicos que le dan un estatus diferente a cualquier tipo de lenguaje, en este orden, el lenguaje científico está asociado a las ciencias que por razones lógicas y epistemológicas hacen uso de un lenguaje especializado para expresar e identificar el conocimiento.¹¹

De ahí que el lenguaje científico no sea del acceso del común de la gente, para acceder al mismo es necesario indudablemente pasar por un proceso de formación académica.

Para establecer significado a la formación de estudiantes en la enseñanza de las ciencias naturales se ha caracterizado por el uso y memorización de un conjunto de teorías para aprobar los exámenes que en muchos casos han incidido en el fracaso y la resistencia de los estudiantes por el aprendizaje en estas áreas. Para esta mirada se considera el aprendizaje significativo como un proceso durante el cual una nueva información se relacionan con un aspecto relevante de la estructura cognitiva del aprendizaje.¹² En este sentido la esencia en el proceso significativo reside en que las ideas expresadas simbólicamente son relacionadas de modo sustancial con lo que el estudiante ya sabe.

Desde esta perspectiva, se puede señalar que para lograr un aprendizaje significativo del área de ciencias naturales, se deben seleccionar y aplicar estrategias y recursos de aprendizaje con un alto potencial significativo con la finalidad que el conocimiento pueda estar en conexión con la estructura cognitiva que posee el estudiante, es decir con la información que maneja con base a su experiencia y los conocimientos previos que ha adquirido en el medio socio cultural y familiar donde hace vida.

En este camino, los últimos años la neurociencia ha ocupado espacios trascendentales en los métodos y modelos de aprendizaje, puesto que la misma está relacionada con las formas y maneras de adquirir los conocimientos desde la estructura cognitiva del ser humano.

En este sentido es considerada como el conjunto de disciplinas científicas que estudia el sistema nervioso, para acercarse a la comprensión que regulan el control de las reacciones nerviosas y el comportamiento humano. Al definir la neurociencia como aquella área que se ocupa de estudiar la cognición como esa facultad que tienen los seres vivos de procesar información partiendo de la percepción, la experiencia y los rasgos subjetivos que nos ayudan a valorarlo.¹³ De ahí que las decisiones que se toman se llevan a cabo en el cerebro, con lo cual se valora los potenciales resultados de las acciones, el esfuerzo requerido para

alcanzarlos. Para comprender los enfoques se requieren de reconocer la neurodidáctica como una ciencia constituyente de la pedagogía que se apoya en los conocimientos sobre el funcionamiento del cerebro para el diseño y construcción de estrategias que permitan mejorar metodologías más eficientes en el proceso de aprendizaje. Según Paniagua¹⁴ la neurodidáctica está aportando un cambio de paradigma puesto que analiza las competencias que el cerebro tiene para la comprensión de la diversidad personal en el proceso de aprendizaje.

En este sentido se refiere que el docente asuma un nuevo rol y se prepare desde el enfoque de la neurodidáctica para impulsar un proceso modificador desde lo cognitivo que cambie su estructura y la práctica de enseñar, partiendo de la actividad cognitiva del cerebro. Al comprender el funcionamiento del cerebro humano se pueden enfocar en el diseño de formas y maneras de enfoque en los cuales se basa el funcionamiento cerebral para mejorar el aprendizaje de los estudiantes, considerando aspectos cognitivos y afectivos.

Proceso metodológico

La investigación se desarrolló bajo el enfoque de investigación cualitativa con modalidad de campo bajo el diseño de investigación acción participante, que permite tanto al docente y al estudiante ser protagonista dentro del proceso. En consecuencia, de lo anterior, el estudio se desarrolló bajo el tipo de investigación acción participante, en vista que el investigador es parte activa de la muestra seleccionada, donde va compartir el mismo plan de trabajo o de acción los datos recogidos y contrastar los resultados analizados, con el objeto de poner en práctica correctivos que permitan mejorar las dificultades o problemas planteados.

En este sentido la investigación acción participante consiste en mejorar la práctica para generar conocimientos, permitiendo al (docente investigador) el compromiso de realizar una serie de procedimientos para lograr los objetivos planteados.

Dentro del proceso de acción participante

para el desarrollo de la investigación se pasó por diferentes fases: Diagnóstica se corresponde con el objetivo número uno, el cual permite realizar un diagnóstico sobre la población que fungió como muestra para el estudio, conformada por el docente de aula y los estudiantes de tercer año en el área de Física, apoyada por un proceso de observación sistemática en un período de tiempo determinado.

Este proceso de observación en los estudiantes en el ambiente de trabajo permitió evidenciar la situación problemática. Planificación se estructuran las estrategias con enfoque neurodidáctico y pedagógicas para abordar la situación evidenciada y darle solución, tomando en cuenta los diferentes aspectos (familia, emocional, cultura, comunidad y ambiente) que puedan intervenir en el proceso. En este sentido, se le da respuesta al objetivo dos que refiere la vinculación de estrategias que permitan relacionar ambos lenguajes para mejorar el aprendizaje de la física en los estudiantes de educación media general desde la neurodidáctica.

En progresión de las fases anteriores, Ejecución y Evaluación se colocan en práctica la construcción de estrategias para transformar la realidad evidenciada, como también se valoran los cambios y logros realizados por los estudiantes para mejorar las debilidades dentro del proceso de aprendizaje de la Física, por consiguiente se le da respuesta a lo planteado en el tercer objetivo, cuando refiere la valoración de los alcances de las estrategias de enseñanzas y/o aprendizaje desarrolladas, con base a los procesos neurodidácticos para el aprendizaje de la física a través de la interrelación de los lenguajes (coloquial-técnico científico).

Y finalmente, la Sistematización permite reconstruir la experiencia durante el proceso de desarrollo de la investigación, para llegar a aportar recomendaciones útiles, en el proceso de enseñanza aprendizaje de la física, al involucrar el lenguaje coloquial con el especializado desde una visión neurodidáctica y neurocientífica. Igualmente, medir los alcances y logros de

Tabla 1. Unidad de análisis de los procesos desarrollados de acuerdo al plan de acción de la investigación.

Objetivos Específicos	Categoría	Subcategoría	Indicadores	Ítems	
				E	R
Diagnósticar la relación entre el lenguaje coloquial y el técnico especializado de la física de los estudiantes de tercer año en sus comunidades.	Lenguaje cotidiano y común	Semejanzas y metáforas. Confusiones conceptuales.	<ul style="list-style-type: none"> • Unidades de medida de uso cotidiano. • Objetos físicos e instrumentos de uso cotidiano. 	1	1
Diseñar estrategias que permitan relacionar el lenguaje coloquial y el técnico especializado en el aprendizaje de la física desde la neurodidáctica en estudiantes de tercer año Educación Media General.	Lenguaje técnico especializado	Aprendizaje de términos científicos. Construcción y apropiación del conocimiento.	<ul style="list-style-type: none"> • Uso adecuado de los términos físicos. • Definición de conceptos físicos. • Aplicación e interpretación de unidades de medida estándar. 	2	2
Valorar los alcances de las estrategias de enseñanza y/o aprendizaje con base en los procesos neurodidácticos en el aprendizaje de la física a través de la interrelación del lenguaje coloquial y el técnico especializado.	Aprendizaje de la física	Comprensión de los conceptos físicos Habilidades en la resolución de problemas	<ul style="list-style-type: none"> • Comprensión conceptual y habilidad para la resolución de problemas usando las unidades de medida. 	3	3
	Estrategias con enfoque neurodidáctico	Experiencia y manipulación basado en problemas Desarrollo del pensamiento crítico (hacer, crear y sentir)	<ul style="list-style-type: none"> • Creatividad y Motivación 	4	4
				5	5

la investigación desde el análisis crítico y reflexivo, con el propósito de mejorar las condiciones técnicas, didácticas y tecnológicas en el proceso de aprendizaje de la física en las instituciones y la comunidad.

Para el desarrollo de la investigación se tomó como grupo focal de informantes a los estudiantes de tercer año de media general, constituido por 25 estudiantes, que según Gómez (2021) permite seleccionar directamente el grupo con el cual el docente revisa a diario la situación problemática y se determinan los sujetos investigados.

Esto indica que las diferentes o diversas actividades que se desarrollan en el aula, pueden arrojar evidencias que permitan determinar la existencia real de la problemática, más allá de un diagnóstico. Lo importante en este caso es la participación activa del docente como sujeto, conjuntamente con el grupo (informantes claves) seleccionado para obtener la

información, analizarla, interpretarla y sistematizarla.

Para el desarrollo de la investigación se empleó dos técnicas que determinan la existencia en el contexto real de la situación de la problemática planteada. En primer término, se realizó una observación sistemática en el ambiente de clase con los estudiantes. Razón de ello la observación aplicada al grupo focal seleccionado en la investigación en diferentes momentos, permitió evidenciar y detectar la situación problemática planteada.

Por otro lado, se utilizó la técnica de la entrevista en la cual los estudiantes entrevistaron a sus representantes con el objeto de registrar el lenguaje que ellos utilizan en sus quehaceres cotidianos, al momento de hacer uso de términos relacionados con la física. Para lo cual hicieron uso de un instrumento de cinco (05) preguntas, dirigidas a sus padres y representantes que

permitió determinar el uso del lenguaje que ellos le dan a los objetos, herramientas y alimentos relacionados con la ciencias naturales específicamente con la física, utilizando la tecnología (vídeo) y cuaderno de apuntes.

Los resultados obtenidos en la investigación serán registrados y analizados de manera descriptiva, de forma que ayuden a precisar la validez de la información en relación a el uso del lenguaje coloquial de los estudiantes en el aprendizaje de la física.

Para la cual se realizará un proceso de análisis e interpretación descriptiva de los resultados utilizando la triangulación como una técnica que permite cruzar la información desde diferentes posturas (observación sistemática, entrevista de los estudiantes, entrevista a los representantes y postura del docente), lo cual permitió llegar a un resultado confiable dando respuesta a los objetivos planteados (ver Tabla 1).

Análisis e Interpretación de resultados

En este apartado, se presenta el análisis e interpretación de los resultados arrojados durante las técnicas e instrumentos aplicadas en el campo de estudio, esto con la finalidad de obtener la información precisa que permita alcanzar el objetivo de la investigación. En este orden, se muestra el análisis de resultados aplicado a los representantes y estudiantes de tercer año de educación media general, para la recolección de evidencias.

En la cual se emplearon la técnica de la entrevista y como instrumento guía de preguntas dirigida a los representantes. De igual manera se utilizó la técnica de observación sistemática y como instrumento una escala de valoración de la participación en clase, con los siguientes criterios (Excelente, Bueno, Regular y Mejorable). Así mismo, se utilizaron cuatro categorías, como son: lenguaje cotidiano y común, lenguaje técnico especializado, aprendizaje de la física y estrategias con enfoque neurodidáctico. Dirigidas a 25 estudiantes y representantes del nivel mencionado anteriormente.

Resultados arrojados en la Fase diagnóstica

En esta fase se utilizó la observación sistemática dirigida a 25 estudiantes de tercer año de educación media general, con el fin de obtener información relevante sobre el lenguaje cotidiano y común que expresan los estudiantes de acuerdo a los temas o contenidos a desarrollar en el área de física.

Observación sistemática dirigida a los estudiantes

De las intervenciones realizadas por los estudiantes en el aula de clase (Tabla 2), se registraron expresiones coloquiales como: kilo, chorrito, paca, bolsa, cantara, otros, que por lo general, es la forma de hablar del común de los habitantes de la comunidad en cualquier espacio, tiene alguna relación o son parte de la terminología científica y otras carecen de sentido para referirse hacia las ciencias, específicamente a la terminología y al lenguaje técnico especializado de la física, de allí que, el lenguaje cotidiano y común puede servir para crear el conocimiento a través de la experiencia y de las ideas o conceptos que los estudiantes en su estructura cognitiva poseen para iniciar el proceso de aprendizaje significativo, así mismo también puede crear confusiones en el aprendizaje de la física, ya que al tener una concepción errónea de algún término científico hace más difícil su comprensión y aprendizaje.

Considerando las de Bruner,¹⁴ señala que el lenguaje es el mejor ejemplo de una tecnología potente, ya que se utiliza no sólo para comunicarse, sino también para representar, codificar y transformar la realidad. Así como el pensamiento intuitivo permite enseñar al niño la estructura fundamental de un tema, antes de que sea capaz para el razonamiento analítico. De acuerdo con lo expresado por el autor es a través del lenguaje donde se desarrolla la capacidad de pensar y comprender desde los conocimientos previos usando términos cotidianos que son indispensable para construir el aprendizaje y direccionar el lenguaje científico.

En el tabla 3, se evidenció que algunos estudiantes conocen los instrumentos que

Tabla 2. Unidades de medida de uso cotidiano.

Escala de valoración aplicada a los estudiantes			
Ítems N°1	Identifica la unidad de medida específica en su entorno		
Categoría	Subcategoría	Sujetos	Respuestas de estudiantes
Lenguaje cotidiano y común	Semejanzas y metáforas Confusiones conceptuales	25	Según la escala de valoración para la observación sistemática aplicada a los estudiantes de tercer año de Educación Media General. <ul style="list-style-type: none"> • <i>Excelente:</i> 2, <i>Bueno:</i> 4, <i>Regular:</i> 3, y <i>Mejorable:</i> 16
Análisis de Respuestas emitidas por los estudiantes			
<ul style="list-style-type: none"> • E: 2,6, Si identifican la unidad de medida física específica en su entorno cotidiano de forma detallada y coherente y demuestran una comprensión profunda. • E: 1,5,8,10 Identifican la unidad de medida física en su entorno pero no explican con detalle la misma. • E: 4,17,21 identifican la unidad de medida física pero no hay seguridad al momento de expresar sus ideas. • E: 3,7,9,11,12,13,14,15,16,18,19,20,22,23,24,25 no lograron identificar una unidad de medida ni la relacionan con su entorno y las confunden con las magnitudes físicas. 			
Respuestas individuales por estudiante:			
<ul style="list-style-type: none"> • E1: metro, gramo y horas • E2: kilogramo, gramos, litros, metros, minutos, segundos, Celsius, centímetros, hora. Estas unidades se usan para medir la masa de un cuerpo, la longitud de un punto a otro, el tiempo que tarda un fenómeno, el volumen y la temperatura de un cuerpo en específico. • E4: La unidad que se mide con kilómetros • E5: kilogramo, metro, hora • E6: Las unidades de medida que usamos en nuestra entorno son: Metros y kilómetros para medir distancias, litros para medir volumen, los minutos y segundos para medir el tiempo, los gramos para medir la masa de los cuerpos. • E7: La unidad de medida de la masa de hacer arepas se usa un chorrito o un triz. • E8: Masa el gramo, longitud el metro y tiempo los segundos • E10: Los metros, kilómetros, gramos, centímetros, segundos, días, minutos • E12: Masa, tiempo, longitud • E13: Masa, volumen, tiempo, Longitud • E14: Masa, volumen, tiempo y longitud • E16: No sé • E17: La masa y se mide con el peso y en kilos • E18: Masa, tiempo, longitud • E19: Masa, longitud, tiempo • E21: Kilómetro, kilogramo, metro • E22: m², también el volumen que se mide a través de cantaras y la masa en bolsa de kilo • E23: Tiempo, la masa se pesa en kilo, en pacas • E3, E9, E11, E15, E20, E24 y E25: No respondieron. 			

Descriptores: E= Estudiante.

usan para medir las magnitudes físicas en su entorno cotidiano, entre los que mencionan: el metro, la cinta métrica, la balanza, el reloj, el cronómetro y el termómetro, además explican cuál es su respectivo uso. Así mismo, otros estudiantes tienen concepciones equivocadas, ya que mencionan, confunden los instrumentos de medidas para magnitudes físicas con algunos objetos o herramientas de trabajo (aperos, artículos de cocina, teléfono, máquinas, otros) que

no corresponden a los instrumentos que nos permiten comparar y cuantificar las magnitudes físicas. De acuerdo a Hinojosa y Sanmartí,¹⁵ señalan que los instrumentos son importantes en la construcción de conocimientos significativos, y desarrollan su capacidad para planear, organizar, ejecutar y autocriticar el trabajo de investigación que se han propuesto. Al mismo tiempo, reconocen el rol clave que tiene la comunicación oral y escrita como

trabajo en equipo, siempre los estudiantes necesitan tener experiencia directa con los fenómenos que están estudiando.

De acuerdo a la primera categoría lenguaje cotidiano y común, la cual consta de dos indicadores del instrumento aplicado a los estudiantes, como, unidades de medida y objetos físicos e instrumentos de uso cotidiano. En la que se realizaron dos interrogantes relacionadas con el lenguaje que usan para identificar algunos términos físicos (unidades de medida) y los instrumentos que manipulan para medir

objetos físicos en su entorno cotidiano. Considerando las respuestas dadas por los estudiantes durante el desarrollo de los dos primeros encuentros de clase, se evidenció que la mayoría de ellos no poseen una percepción clara al expresar sus conocimientos previos sobre términos científicos relacionados a la física como ciencia. Asimismo, según Ausubel¹⁶, indica “el aprendizaje significativo resalta la importancia en los puentes o relaciones cognitivas, es decir lo que el niño ya sabe y lo que debe saber y no así en lo memorístico”. Desde esta perspectiva, es

Tabla 3. Instrumentos de medida de uso cotidiano.

Escala de valoración aplicada a los estudiantes			
Ítems N°2	Conoce los instrumentos adecuados para medir magnitudes físicas (longitud, masa, tiempo, otras) en su entorno cotidiano.		
Categoría	Subcategoría	Sujetos	Respuestas de estudiantes
Lenguaje cotidiano y común	Semejanzas y metáforas Confusiones conceptuales	25	• Excelente: 3, Bueno: 6, Regular: 5, y Mejorable: 11
Análisis de Respuestas emitidas por los estudiantes			
<ul style="list-style-type: none"> • E: 2,6,7 Identificaron y describieron correctamente los instrumentos de medida de uso cotidiano de acuerdo a las magnitudes sugeridas (longitud, masa, capacidad, temperatura y tiempo). • E: 1,3,9,10,21,24 Identificaron correctamente algunos de los instrumentos de uso cotidiano de acuerdo a las magnitudes sugeridas (longitud, masa y tiempo, otros). • E: 4,8,13,17,22 Identificaron y describieron solo un instrumento de medida de uso cotidiano de acuerdo a las magnitudes sugeridas. • E: 5,11,12,14,15,16,18,19, 20,23, 25. No lograron identificar los instrumentos de medida de uso cotidiano y los confundieron con herramientas, utensilios o aperos de trabajo. 			
Respuestas individuales por estudiante:			
<ul style="list-style-type: none"> • E1: Longitud: una regla ó cinta métrica, Masa: un balanza, Tiempo: un cronometro o reloj. Temperatura: un termómetro. • E2: los instrumentos que se utilizan para medir las magnitudes físicas son: para la Longitud el metro, para la masa la balanza, para la temperatura el termómetro, para el volumen el cilindro graduado, para el tiempo el cronometro o el reloj. • E3: Masa se mide con el peso, la longitud con metros, el tiempo con el reloj, la temperatura con termómetro. • E4: Masa: todo lo que se puede tocar, se mide con la balanza. • E6: Para medir Longitud se usa el metro. La Masa se usa el peso o balanza. El reloj es utilizado para medir el tiempo. Y para la Temperatura el Termómetro. Todos estos instrumentos son importantes porque nos ayudan a determinar las medidas de distintas magnitudes físicas. • E7: Longitud es medida con el instrumento llamado metro. La Masa es medida con la balanza y el peso, el tiempo con el cronometro o reloj, la temperatura con el termómetro los cuales nos dan medidas precisas de lo que queremos medir. • E8: La masa se mide con balanza y el peso • E9: Longitud el metro. La Masa la balanza. El tiempo el reloj, la Temperatura el Termómetro. • E10: Longitud: metro, Masa: peso, Tiempo: reloj • E11: masa: una taza, longitud un codo o tubo, tiempo el reloj • E13: El tiempo lo medimos con un reloj para saber la hora. • E14: Un tobó, peso, regla. • E15: El peso, la regla, la mesa, taza • E16: cubo, metro, valde, bomba. • E17: Longitud se mide con el metro para medir distancia. • E18: Masa: kilo, litros, horas y centímetros. • E19: los instrumentos por ejemplo una gandola, un camión, llaves de herramientas para echar mecánica y para veterinario jeringas, agujas, guantes, entre otros. • E20: Longitud se mide con una regla, Masa: se mide con una romana, Tiempo: con el celular • E21: Tiempo: cronometro, Temperatura: termómetro, Masa: peso, Longitud: metro o regla. • E22: Longitud el metro es el instrumento que usamos. • E23: L: un cabuya, M: peso de cocina, T: el reloj, TM: termómetro. • E24: Longitud: cinta métrica, Masa: peso, Tiempo: cronometro, reloj. • E25: cuchara, teléfono, metro, reloj, cantara y bomba esos. • E5 y E12: no respondieron. 			

Descriptores: E= Estudiante.

fundamental conocer los conocimientos previos y el lenguaje cotidiano que expresan los estudiantes para referirse a los términos físicos, siendo esto importante para facilitar el aprendizaje y la comprensión de los mismos y el adecuado uso del lenguaje técnico especializado para construir el nuevo conocimiento.

De acuerdo a las opiniones expresadas por

los estudiantes (Tabla 4) se pudo observar que existen confusiones al relacionar los lenguajes para referirse a los términos físicos, por ejemplo términos como: la masa la definen como la masa muscular, la masa de hacer arepa, y que es lo que tiene un peso. La fuerza como la fuerza que tiene cada persona. La temperatura como la temperatura de los seres humanos, otros. Debido a

Tabla 4. Uso de términos científicos, aplicación e interpretación de unidades de medidas estándar.

Escala de valoración aplicada a los estudiantes			
Ítems N°3	Relaciona el lenguaje coloquial con el lenguaje técnico especializado en el uso de términos físicos, definición de conceptos, aplicación e interpretación de unidades de medida estándar		
Categoría	Subcategoría	Sujetos	Respuestas de estudiantes
Lenguaje técnico científico	Aprendizaje de términos científicos. Construcción y apropiación del conocimiento.	25	<ul style="list-style-type: none"> Excelente: 4, Bueno: 6, Regular: 4, y Mejorable: 11
Análisis de Respuestas emitidas por los estudiantes			
<ul style="list-style-type: none"> E: 3,7,16,24 vinculan claramente los términos coloquiales con los términos físicos especializados y definen los mismos haciendo uso del lenguaje técnico especializado, interpretando correctamente las unidades de medida estándar para los términos físicos diferenciándolos de las expresiones coloquiales. E: 1,5,9,11,21,25 vinculan claramente algunos términos coloquiales con los términos especializados y definen algunos conceptos físicos haciendo uso del lenguaje técnico especializado e interpretan de forma adecuada las unidades de medida estándar, pero se les dificulta diferenciarlos del lenguaje coloquial E: 2,6,13,22 vinculan con limitaciones o algunas confusiones los términos físicos especializados, sin hacer analogías entre ambos lenguajes, además las definiciones de términos son incompletas y muestran dificultad para interpretar las unidades de medida estándar. E: 4,8,10,12,14,15,17,18,19, 20,23 No logran vincular los términos coloquiales con los términos físicos especializados, sus definiciones en los conceptos son incorrectos, además no interpretan las unidades de medida estándar. 			
Respuestas individuales por estudiante:			
<ul style="list-style-type: none"> E1: Masa: es todo objeto que tiene un peso. Longitud: la distancia de un móvil a otro móvil. Tiempo: el tiempo que recorre un objeto a otro. Materia: todo que ocupa un espacio. E2: Masa: peso, Longitud: metros, Tiempo: reloj. Materia E3: Masa es todo lo que tiene forma, dimensión y volumen. Tiempo: el intervalo de tiempo, es relativo, es donde sucede la acción de movimiento. Materia: es todo lo que ocupa un lugar en el, siendo materia viva o inerte. E4: Masa: es una masa de arepa. Tiempo: es para estudiar. Temperatura: es cuando hace mucho sol. Calor: puede ser cuando uno está al lado del fogón le da calor. E6: Longitud: la longitud es la distancia que hay de un punto a otro. Materia: es todo aquello que tiene masa y que ocupa un lugar en el espacio. E8: La física es una materia que se mezcla con matemática. La magnitud es algo pesa, la unidad de medida es la medida que uno toma. La masa muscular y la masa de comer. La fuerza que tengo mi persona. La temperatura es la fiebre, calor es la que nos absorbe. E10: Masa: es todo aquello que ocupa un determinado peso. Materia: es todo lo que nos rodea. E14: Masa: es la masa muscular de un ser vivo o la masa molecular. Longitud: es el punto de llegada a otro. E15: La masa es todo aquello que ocupa un lugar en el espacio. Longitud: es aquello que se puede medir constantemente. Tiempo: es un tiempo constante con rapidez. E18: La materia es todo aquello que nos rodea E20: La longitud: son como los objetos que nos rodea E21: La materia es todo aquello que nos rodea, la fuerza es la fuerza de una persona. E23: Masa es todo lo que se puede pesar. Longitud: no sé cómo describirlo, pero un ejemplo son los km, m, etc. Materia es todo lo que nos rodea, y que ocupa un lugar en el espacio. E24: La masa es todo aquello que tiene un cuerpo y peso. Materia es todo lo que nos rodea E25: La masa es como la de arepa y se pesa. La temperatura es como la de los seres humanos. E5, E7, E9, E11, E12, E13, E16, E17, E19 Y E22: no respondieron. 			

Descriptores: E= Estudiante.

ello, la vinculación del lenguaje coloquial y el lenguaje técnico especializado es fundamental en el desarrollo y comprensión de los términos físicos, razón por la cual, es necesario que exista una interacción entre ambos lenguajes para construir el aprendizaje significativo en los estudiantes, ya que ambos son importantes para describir los fenómenos o acontecimientos físicos.

En este contexto, el significado de los términos utilizados para designar los conceptos científicos depende de la teoría científica o del marco conceptual en el que son elaborados y, por lo tanto, pueden estar sujetos a cambios de significado.¹⁷ Así mismo, se vincula un concepto a la percepción más inmediata y luego se lo relaciona con otros y en el contexto de las teorías.

Así, cuando un estudiante se encuentra por primera vez frente a un término de la física que ya usa en su lenguaje habitual, necesariamente establece una vinculación con el significado que conoce. De acuerdo a lo señalado anteriormente por los autores, existen muchas incomprendiciones y malos usos de los términos que designan conceptos de la física, para la cual, es importante que los estudiantes mejoren el lenguaje al referirse a los términos científicos vinculándolos a su entorno cotidiano.

En cuanto a la categoría de lenguaje técnico científico, la misma está compuesta por tres indicadores, tales como uso adecuado de los términos físicos, definición de conceptos físicos y aplicación e interpretación de unidades de medida estándar, formulando la pregunta con relación entre el lenguaje coloquial y el lenguaje técnico especializado en el uso, definición, aplicación e interpretación de las unidades de medida.

Con respecto a lo expresado por los estudiantes, se evidenció que existe falta de concordancia en las respuestas, así como también respuestas erradas que carecen de sentido y sin relación a la terminología científica de la física, profundizando es una habilidad cognitivo lingüística básica y de menor complejidad que fundamentar o argumentar.¹⁷ Muchos estudiantes son

capaces de encontrar diferencias en los significados de los términos en contextos distintos (cotidiano y de la física) pero no logran establecer el significado de manera correcta en ninguno de los dos contextos.

Se observa una gran dificultad para construir definiciones, es decir, expresar características necesarias y suficientes para que un concepto no se pueda confundir con otro, con ayuda de otros términos que se supone ya conocidos. Resulta comprensible la dificultad de establecer una definición en el contexto cotidiano para los términos de la física ya que, como muchos estudiantes señalan, se utilizan indistintamente términos distintos (específicos de la física y no) para referir una misma noción o un mismo término para referir nociones muy diversas. Pero resulta más llamativa la dificultad en la construcción de definiciones en el ámbito de la física.

En función de lo presentado en la tabla 5, el uso de conceptos físicos usando las medidas físicas, se evidencio que existen debilidades en la comprensión de conceptos para la resolución de problemas, ya que confunden las unidades de medida correspondientes a las magnitudes físicas y presentan dificultades al momento de dar solución al ejercicio planteado.

Razón por la cual, es importante que los estudiantes analicen, comprendan e identifiquen los conceptos físicos relacionados a las magnitudes físicas y los vinculen en su vida cotidiana, y así se les facilite el uso de ellos, cuando se manifiesten problemas, dando respuesta de forma práctica a lo aprendido en su comunidad. Por lo tanto, el valor de una comprensión profunda de los conceptos y los principios radica en aplicarlos flexiblemente a la solución de problemas. Las aseveraciones anteriores conducen a la necesidad de buscar propuestas que ayuden a los estudiantes a desarrollar habilidades para la solución de problemas y faciliten la comprensión conceptual.¹⁸

Lo expresado por el autor, hace mención a la búsqueda de que los estudiantes puedan resolver problemas y mejoren sus

Tabla 5. Resolución de problemas usando las medidas físicas de su entorno.

Escala de valoración aplicada a los estudiantes			
Ítems N°4	Comprende los conceptos físicos y demuestra habilidad para la resolución de problemas usando las medidas físicas en su entorno		
Categoría	Subcategoría	Sujetos	Respuestas de estudiantes
Aprendizaje de la física	Comprensión de conceptos físicos Habilidades para la resolución de problemas	25	<ul style="list-style-type: none"> Excelente: 0, Bueno: 0, Regular: 0, y Mejorable: 25
Análisis de Respuestas emitidas por los estudiantes			
<ul style="list-style-type: none"> E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E18, E19, E20, E21, E22, E23, E24 y E25: Los estudiantes no respondieron, presentando debilidades en la comprensión de los conceptos físicos, lo que dificultó la resolución de problemas planteados usando las unidades de medida. 			

Descriptores: E= Estudiante.

habilidades de razonamiento, así mismo desarrollen la comprensión a profundidad de los conceptos y principios dados para ponerlos en práctica a lo largo de su vida, los cuales se conviertan en el lenguaje que usen para aprender y para hacer física.

Se detalla que algunos estudiantes participaron en las actividades creativas y la experimentación les ayuda a desarrollar la capacidad de comprender los términos físicos y adquirir nuevos conocimientos de forma creativa (ver Tabla 6). Por otra parte hay quienes poseen debilidades y muestran desinterés a las actividades didácticas y prácticas (experimentos), las cuales desarrollan la creatividad, la motivación, la comprensión y facilitan el aprendizaje en el área de la física, esto hace que se les dificulte distinguir los diferentes términos estudiados, ya que es fundamental que comprendan el significado y la aplicación de los mismos de acuerdo a sus necesidades durante el proceso de aprendizaje.

Por consiguiente, se debe favorecer la creatividad, en cada proceso de aprehensión de los conocimientos, esto potencia el pensamiento crítico y abstracto, así mismo la capacidad de resolver problemas en diferentes contextos tanto escolares como sociales.¹⁹ Razón por la cual, se busca que el estudiante sea más creativo y esté más motivado a la adquisición de conocimientos para lograr un aprendizaje significativo.

Como sostiene el autor, la creatividad y motivación son fundamentales para

fomentar el aprendizaje práctico de las ciencias específicamente en la física, ya que permiten a los estudiantes desarrollar habilidades para la reflexión personal y comprensión del área.

Resultados de la Entrevista a los Representantes

En consecuencia, la tabla 7, describe que las expresiones coloquiales que utilizan al referirse al oficio que desempeñan carecen de sentido científico y técnico, aunque tienen la idea en el lenguaje cotidiano, siendo la forma de hablar del común de los habitantes de la comunidad, lo cual para ellos tienen un significado de acuerdo a la experiencia, siendo importantes para el aprendizaje de sus hijos para futuras tareas u oficios.

Es importante, destacar lo indicado tanto por Mosquera y Aroca²⁰ como de Gerdes,²¹ han explorado las matemáticas implícitas en las labores cotidianas, evidenciadas en actividades; además indican que cada cultura en sus aspectos sociales tiene su propia matemática, esto implica sus capacidades para contar, medir, estimar, orientar el tiempo – espacio, reconocer formas. De acuerdo con los autores las formas de realizar las medidas a las distintas magnitudes físicas en la cotidianidad en muchos casos son por estimación de acuerdo a la percepción que la persona posee, esto ocurre porque en muchos casos se carece de los instrumentos acordes para realizar dedicas medidas.

Tabla 6. La creatividad y motivación para la aplicación de conceptos físicos.

Escala de valoración aplicada a los estudiantes			
Ítems N°5	¿Cree que los experimentos y las actividades creativas les ayudaría a comprender mejor la física?. ¿Por qué?		
Categoría	Subcategoría	Sujetos	Respuestas de estudiantes
Estrategias con enfoque neurodidáctico	Experiencia y manipulación basadas en el aprendizaje Desarrollo del pensamiento crítico (hacer, crear y sentir)	25	<ul style="list-style-type: none"> • Excelente: 3, Bueno: 5, Regular: 8, y Mejorable: 9
Análisis de Respuestas emitidas por los estudiantes			
<ul style="list-style-type: none"> • E: 1,3,25 Los experimentos y las actividades creativas les desarrollan la capacidad y habilidad para el aprendizaje a través de la creatividad, la cual los motiva a seguir explorando y creando de nuevos conocimientos. • E:4,5,15,19,22 Los experimentos y las actividades creativas les ayudaría a comprender mejor los conceptos físicos. • E: 8,9,10,11,12,14,21,23 Los experimentos y las actividades creativas les facilita aprender física de una forma práctica. • E: 2,6,7,13,16,17,18,20,24 Presentan debilidades y desinterés careciendo de motivación y creatividad en el proceso de aprendizaje. 			
Respuestas individuales por estudiante:			
<ul style="list-style-type: none"> • E1: Si, porque al ejercitarse la mente con actividades fomenta el aprendizaje de manera efectiva. • E3: Si, porque el cerebro trabaja mejor con la creatividad y la experimentación. • E4: Si, porque nos ayuda a descubrir cosas nuevas y a aprender las cualidades de la física. • E5: Si, ya que se podría comprender mejor y sería más interesante. • E8: Si, con la experimentación se comprende en aprender mejor que con los exámenes. • E9: Si, porque es una forma más creativa y divertida para aprender • E10: Si, porque con experimentos se puede lograr entender la física como tal. • E11: Si es muy importante porque nos ayuda a entender mejor. • E12: Si porque los ayudaría a comprender la física mucho mejor. • E14: Si nos ayudaría porque a veces un examen o algo así estresa o no presta tanta atención como lo prestaría a un experimento. • E15: Si nos ayudaría porque con actividades, laboratorios, experimentos, nos ayudaran a mejorar nuestras habilidades en la física. • E19: Si, porque ya que es una actividad creativa hace que nos interese más en el tema para poderla comprender mejor y creo que ayuda a aprender mejor. • E21: Si en las prácticas de laboratorio, y nos facilita al entender y comprender y nos ayuda mucho la verdad. • E22: Porque permite que el cerebro preste y retenga más información fácilmente. • E23: Pues sí, la comprende uno mejor y se le hace más fácil. • E25: Si, porque estaríamos fortaleciendo la materia de formas diferentes y sería más activa experimentando y adquiriendo nuevos conocimientos. • E7 y E20: Si. • E2, E6, E13, E16, E17, E18, E24: No respondieron. 			

Descriptores: E= Estudiante.

Se observó que los encuestados confunden los instrumentos de medida estándar con los objetos que utilizan en sus labores diarias, por ejemplo una bomba de veinte litros, otros (ver tabla 8). Esto hace que sus hijos internalicen de manera equivocada esas concepciones y la trasladen a las aulas de clase; en este orden, los instrumentos son herramientas específicas, diseñadas para medir una magnitud física, la cual

consiste en asignar números a objetos o eventos siguiendo reglas. Es decir, que todo instrumento de medir posee una medida estándar, lo que significa que de allí se parte para conocer y apropiarse de los instrumentos adecuados para usarlos en el aula de clases, en el laboratorio.²²

En el tabla 9, se reconoce que las medidas como herramientas conceptuales, las

Tabla 7. Unidades de medida de uso cotidiano.

Escala de valoración aplicada a los representantes			
Ítems N°1	¿Qué unidades de medida usa en el oficio que desempeña en su vida cotidiana?		
Categoría	Subcategoría	Sujetos	Contexto laboral – familiar
Lenguaje cotidiano y común	Semejanzas y metáforas Confusiones conceptuales	25	<ul style="list-style-type: none"> Agricultores (10), Albañiles (5), costureras (5), Amas de casa (5).
Análisis de respuestas emitidas por los representantes			
<ul style="list-style-type: none"> Agricultores: Coinciden que hacen uso de las unidades de medida para la siembra de hortalizas, mencionando algunas expresiones coloquiales como: kilos, sacos, maletas, bombadas, chorrito, tonel, cantaras, palmo, horcón, otros. Albañiles: usan unidades de medida para la construcción, mencionando algunos términos como: cocha, cinta, cuerda, escuadra, nivel, arena, piedra, cemento, metro, pacas, bloque, paladas, potes, tobos de granzón, volteo, kilos, otros. Costureras: usan expresiones para referirse a las unidades de medida en su oficio como: se mide de cintura a cintura, el largo de la manga, el patrón, el ancho y el largo, el palmo, la medida de la nuca, otros. Amas de Casa: en sus labores diarias hacen uso de las unidades de medida refiriéndose a: poquito, chorrito, triz, pizca, tazas, cucharadas, gota, kilo, mitad, migajita, puñado, puñadito, pedazo, puchito, cucharón, otros. 			

Tabla 8. Instrumentos de medida de uso cotidiano.

Escala de valoración aplicada a los representantes			
Ítems N°2	¿Qué instrumentos de medida usa en el oficio que desempeña a diario?		
Categoría	Subcategoría	Sujetos	Contexto laboral – familiar
Lenguaje cotidiano y común	Semejanzas y metáforas Confusiones conceptuales	25	<ul style="list-style-type: none"> Agricultores (10), Albañiles (5), costureras (5), Amas de casa (5).
Análisis de respuestas emitidas por los representantes			
<ul style="list-style-type: none"> Agricultores: en sus labores diarias hacen uso de los instrumentos de medida en su oficio como: bomba para fumigar, picos, garabatos, arado, surco para separar la siembra, tractor, manguera, escardilla, pico, machete, rastrillo, otros Albañiles: en sus labores diarias para la construcción utilizan: nivel, tobó, carretón, balustre, cuchara, palas, martillo, alicate, tenaza, cincel, metro, otros. Costureras: en sus labores diarias hacen uso de los instrumentos de medida como: la cinta métrica, el patrón regla, tijera, maquina, otros. Amas de Casa: en las labores diarias hacen uso de los instrumentos de medida como: cuchara, olla, cucharón, jarra, taza, molde, otros. 			

Tabla 9. Uso de términos científicos, aplicación e interpretación de unidades de medidas estándar.

Escala de valoración aplicada a los representantes			
Ítems N°3	¿Cree que existe comparación entre las medidas de longitud y masa, por qué?		
Categoría	Subcategoría	Sujetos	Contexto laboral – familiar
Lenguaje técnico especializado	Aprendizaje de términos científicos. Construcción y apropiación del conocimiento.	25	<ul style="list-style-type: none"> Agricultores (10), Albañiles (5), costureras (5), Amas de casa (5).
Análisis de Respuestas emitidas por los representantes			
<ul style="list-style-type: none"> Agricultores: si existe comparación entre las medidas de longitud y masa porque se usan para medir por ejemplo el terreno que se va a sembrar, la distancia entre surcos, y el peso de la cosecha, ya sea por kilos, paquetes, cestas o sacos. Albañiles: si porque con las unidades de medida de longitud se mide la cantidad de materiales que se van a usar, por ejemplo los metros de arena y la masa por pacas de bloques. Costureras: si existe comparación una se utiliza para medir los metros de tela que se van a usar o cortar para hacer una prenda, en relación a la masa se puede medir el peso de los accesorios, relleno que se va utilizar para la prenda. Amas de Casa: si porque la longitud y la masa son diferentes, ya que la longitud se toma en metros y la masa en kilos. 			

cuales permiten interpretar, analizar y generar lenguaje de manera precisa, haciendo comparaciones entre la longitud y la masa. Así mismo, el uso de medidas como herramientas conceptuales refleja su importancia para transformar el mundo, pasando de un cumulo de experiencias y observaciones a un conjunto de datos cuantificados y organizados.

Esto nos da el poder de manipular y entender la realidad de una manera más profunda y controlada. En este contexto se tiene la principal diferencia en las definiciones de estos términos masa y longitud radica en la perspectiva teórica. La física clásica, con autores como Newton, ve la masa y la longitud como magnitudes absolutas e invariantes.²² En otras palabras, los conceptos de magnitud y medición, en la perspectiva del desarrollo de habilidades científicas aplicadas a los estudiantes les permite adquirir competencias en trabajos relacionados con la ciencia en su vida diaria.

En este análisis de la tabla 10, convergen en que las unidades de medida físicas son importantes en la cotidianidad para la solución de problemas y por ende las mismas son necesarias en el proceso de enseñanza y aprendizaje, así mismo el en uso de los lenguajes tanto coloquial como técnico científico.

Por un lado, la resolución de problemas es una de las estrategias más utilizadas por los profesores de ciencias, tanto

durante la instrucción como en la etapa de evaluación,²³ además, se consideran un conjunto de procedimientos específicos para los problemas físicos, que incluyen la identificación del problema, la representación gráfica, o esquemática, y la búsqueda de situaciones de la vida real para vincular el contenido físico con el entorno del estudiante.⁹

En fundamento de la categoría Estrategias con enfoque neurodidáctico, al preguntar a los representantes, coinciden que facilita el aprendizaje de forma contextualizada, que lleva lo significativo de los procesos. Se concluye que los mismos consideran que las estrategias son acordes a nivel de aprendizaje de sus hijos, porque los prepara para el trabajo, despierta la curiosidad, y les permite buscar la solución a los problemas de la vida y de su entorno. Así mismo las estrategias son herramientas que contribuyen en el desarrollo de la creatividad, motivación, pensamiento crítico, resolución de problemas, la toma de decisiones y el logro del aprendizaje significativo de los términos físicos expresados en los diferentes tipos de lenguaje.

En este sentido, las estrategias conocidas como proyecto de aprendizaje, es un modelo pedagógico colectivo basado en que, mediante la interacción los participantes construyen sus propios conocimientos significativos 5, 14, 16. En este sentido, la contribución de los autores mencionados es fundamentales para comprender que

Tabla 10. Resolución de problemas usando las medidas físicas de su entorno.

Escala de valoración aplicada a los representantes						
Ítems N°4	¿Considera que el estudio de las unidades de medida físicas es importante para resolver problemas en su comunidad? ¿Por qué?					
Categoría	Subcategoría	Sujetos	Contexto laboral – familiar			
Aprendizaje de la física	Comprensión de conceptos físicos Habilidades para la resolución de problemas	25	<ul style="list-style-type: none"> Agricultores (10), Albañiles (5), costureras (5), Amas de casa (5). 			
Análisis de Respuestas emitidas por los representantes						
<ul style="list-style-type: none"> Agricultores: si porque en nuestro día a día se trabaja con ellas, están por todos lados. Albañiles: si es importante que se les enseñe a los estudiantes porque en cada trabajo que se hace se usan para medir, pesar, otros. Costureras: si es importante porque en nuestra vida cotidiana las usamos, y es necesario que ellos las aprendan a usar. Amas de Casa: si es necesario que se enseñen porque las unidades de medida se usan en todo lo que hacemos día tras día. 						

el aprendiz lograra el aprendizaje nuevo a partir de sus conocimientos previos y de su disposición afectiva, lo que genera un aprendizaje verdadero y con sentido (significativo) lo que influye en la creatividad y motivación del estudiante.

Fase de Planificación, Ejecución y Evaluación

Considerando lo encontrado en el diagnóstico aplicado a los informantes claves (estudiantes, representantes), se organizó y diseñó la siguiente planificación enfocada en estrategias con orientación neurodidáctica para promover relaciones entre el lenguaje cotidiano y común con el lenguaje técnico científico para el aprendizaje de la física, específicamente el sistema de medición. Para la cual se diseñó la planificación a través de una hoja de ruta lo siguiente:

Hoja de ruta para el aprendizaje de la física con un enfoque neurodidáctico

La hoja de ruta didáctica permite establecer los objetivos y las acciones para la investigación. Para ello, la hoja de ruta es un material educativo que no solo nos permite expresar las intencionalidades de la enseñanza en relación a los contenidos a

enseñar sino que también refleja un camino a seguir, orienta a los/as estudiantes sobre la forma de abordar la clase²⁴. A continuación se elaboró una hoja de ruta didáctica que entre sus elementos están acciones, propósitos, estrategias didácticas, y tiempo (Ver tabla 11).

De acuerdo a cada acción presentada anteriormente se procedió a diseñar las unidades de interacción diaria organizadas a partir de las potencialidades y habilidades a desarrollar en cada momento, para la cual se consideraron tres acciones estructuradas de la siguiente manera. Área de formación, referente teórico - práctico, actividad, inicio, desarrollo, cierre, estrategia de evaluación, técnica, instrumento, indicadores. En este apartado se describen las unidades de interacción diaria, junto a las acciones desarrolladas considerando los resultados obtenidos en la fase diagnóstica:

Unidad de interacción diaria 1.

En esta primera unidad se abordaron referentes teóricos como la medición como proceso básico de la ciencia: La Medición. Magnitudes, Tipos, Unidades, Sistema de Unidades, instrumento para el desarrollo, producción y tecnología de acuerdo a las necesidades sociales transformación

Tabla 11. Hoja de ruta para el aprendizaje de la física con un enfoque neurodidáctico.

Acciones didácticas	Propósitos	Estrategias didácticas	Tiempo
El sistema de medida a través del uso del lenguaje cotidiano y científico como proceso de investigación Estrategias con enfoque neurodidáctico en el proceso de aprendizaje de las unidades de medida.	Establecer diferencias conceptuales entre los tipos de lenguaje para la compresión de las unidades de medida. Identificar las debilidades que se tienen sobre el aprendizaje de la física relacionadas con las unidades de medida	Identificación de las unidades de medida en su entorno a través de los tipos de lenguaje y elaboración de un glosario de términos y cuadro comparativo. Socializar y orientar sobre el proceso de enseñanza de la física.	90 min
	Desarrollar una práctica de laboratorio sobre las magnitudes físicas e instrumentos de medida. Realizar un informe sobre diferentes medidas observado en el laboratorio	Practica de laboratorio con las magnitudes físicas de longitud, masa, tiempo, otras. Redacción de un informe con su estructura científica para explicar las magnitudes físicas desarrolladas.	180 min
Presentación de un vídeo sobre las unidades de medida en su contexto comunitario.	Desarrollar potencialidades en la resolución de problemas en su entorno	Defensa y análisis del tema de unidades de medida en su comunidad a través de un vídeo.	90 min.

de unidades masa, tiempo y longitud. Transformación en el sistema internacional de medidas. En ella, se consolida la competencia: Comprende los términos físicos de las unidades de medida desde los lenguajes cotidiano y científico en un contexto social específico. Siguiendo los siguientes momentos de la clase desde un enfoque neurodidáctico:

⦿ Inicio de clase (sentir): Saludo de bienvenida, Lectura de reflexión: “El reglado señor Metro”. Juego didáctico y Lluvia de ideas sobre las unidades de medida cotidianas.

⦿ Desarrollo de clase (conocer - saber): Conceptualización del lenguaje científico y técnico relacionado con el sistema de medición. Cuadro comparativo a través de ejemplos sobre los tipos de magnitudes físicas. Construcción de glosario de términos físicos relacionados conceptos físicos. Conversatorio sobre las medidas usadas en su comunidad.

⦿ Cierre de clase (hacer): Elaboración y presentación del glosario de términos; defensa de cuadro comparativo grupal.

⦿ Actividad de Evaluación: Presentación y discusión del glosario de términos y cuadro comparativo

Ejecución y desarrollo de las acciones de la Unidad de interacción diaria 1:

Para el desarrollo de la unidad de interacción diaria se inició dando la bienvenida con una lectura reflexiva como abre boca titulada “El reglado señor Metro”, en la cual el estudiante pueda hacer una reflexión personal para introducirse en el tema, una vez concluida la lectura se da conocer el referente teórico y el propósito del mismo durante el encuentro, seguidamente se procede con el juego didáctico llamado “El cubo del conocimiento” el cual consta de una serie de preguntas para generar una lluvia de ideas, cuyo objetivo es fomentar el pensamiento, la creatividad y establecer un clima más propicio para el aprendizaje relacionando los conocimientos previos y los que están próximos adquirir para la vinculación de los

mismos, además de la disposición afectiva hacia el nuevo aprendizaje potenciando así en los estudiantes su capacidad de aprender.

Para dar desarrollo al tema se lanza el cubo del conocimiento el cual tiene varios colores entre los cuales aparecen preguntas y penitencias a realizar haciendo más didáctico el proceso.

A continuación se inicia lanzando el cubo del conocimiento con la siguiente pregunta ¿Qué podemos medir? Consiguiendo que algunos estudiantes expresen sus ideas (podemos medir la mesa, el lápiz, el cuaderno, otros), algunas acertadas y otras no, luego se lanza de nuevo y se plantea otra pregunta ¿Qué entienden por magnitud y unidad de medida? en este caso se observó que hay estudiantes que utilizan un lenguaje coloquial para expresar sus ideas, además tienen concepciones equivocadas sobre ambos términos.

Debido a ello se realiza una explicación y definición sobre cada término (unidad, magnitud y tipos de magnitud) para aclarar dudas sobre las mismas. Seguidamente se lanza nuevamente el cubo para realizar otra pregunta ¿Nombre las unidades de medida que usamos en nuestra cotidianidad? Y ¿Qué instrumentos usamos para medir las magnitudes físicas en nuestro entorno? obteniendo respuestas poco asertivas sobre el tema. Así mismo se realizó algunas penitencias didácticas para hacer la sesión de clase más amena y participativa. Cabe señalar que las intervenciones de los estudiantes (lluvia de ideas) fueron reflejadas en la pizarra acrílica a través de un esquema para su posterior explicación.

Para culminar la sesión de clase se organizó a los estudiantes en equipos de trabajo y se les orientó realizar un glosario de términos de los conceptos físicos y un cuadro comparativo usando el lenguaje cotidiano y técnico científico sobre las magnitudes físicas y algunos términos para hacer comparaciones entre ambos lenguajes. Este tipo de actividad les permite a los estudiantes analizar y corroborar que existen semejanzas y diferencias entre el

tipo de lenguaje que usa dentro y fuera de la institución para referirse a términos físicos. Con esta actividad se logró que los estudiantes comprendieran e identificaran las unidades de medida de cada magnitud física y su uso en la cotidianidad. Con la elaboración del cuadro comparativo es una estrategia demostrativa, ya que permite que los estudiantes desarrollan habilidades, destrezas, creatividad y pensamiento crítico.

Unidad de interacción diaria 2.

En esta oportunidad los referentes teóricos se vincularon con la medición como proceso básico de la ciencia: La Medición. Magnitudes, Tipos, Unidades, Sistema de Unidades, instrumento para el desarrollo, producción y tecnología de acuerdo a las necesidades sociales transformación de unidades masa, tiempo y longitud. Transformación en el sistema internacional de medidas. Para ello, se movilizó la competencia: Desarrolla de habilidades en el manejo de instrumentos de medida, identificando los términos físicos de las unidades de medida desde los lenguajes cotidiano y científico. En este orden se indican los momentos de interacción:

① Inicio de clase (Conocer - saber): Saludo de bienvenida, orientaciones sobre la actividad a realizar en el laboratorio (normas, materiales, equipos de trabajo e indicaciones sobre la actividad a realizar), retroalimentación sobre las magnitudes físicas, el sistema de unidades e instrumentos de medición.

② Desarrollo de clase (Hacer): organización y revisión de materiales por grupo de trabajo, aplicación de la conceptualización de las magnitudes físicas en distintos objetos físicos haciendo uso de los instrumentos de medición apropiado. Seguidamente se procede a la resolución de conversiones o transformaciones de las medidas obtenidas.
③ Cierre de clase (Sentir): Discusión de las observaciones realizadas en cada experiencia a través de un informe en el post laboratorio.

④ Actividad de Evaluación: Desarrollo y participación en Práctica de laboratorio.

Ejecución y desarrollo de las acciones de la Unidad de interacción diaria 2:

Se inicia la acción con un saludo de bienvenida, se les indica las normas del laboratorio, se organiza a los estudiantes en grupos de cinco (05) personas para realizar las actividades dadas, seguidamente se realiza una recapitulación con preguntas relacionadas al tema, ¿Qué podemos medir?, ¿Qué diferencia existe entre medir, medida, magnitud y unidad?, ¿Qué instrumentos de medida se usan para cada magnitud física?.

Para el desarrollo de la práctica se le dio a cada grupo una cinta métrica, un vernier, tornillo micrómetro, la balanza, un peso, un cronómetro, reglas, luego se indicó a cada grupo realizar medidas a distintos objetos físicos presentes en el laboratorio (mesa, ventana, puerta, cuadro, pesas de distintos tamaños, cubos de madera, otros) para las unidades del tiempo los estudiantes al momento de realizar la del medición del objeto físico presentado debían tomarlo.

Luego con las medidas obtenidas se procedió a realizar las conversiones de acuerdo a las diferentes magnitudes físicas desarrolladas en la práctica. Con esta actividad se logró observar que el aprendizaje es más efectivo cuando el estudiante hace contacto directo con lo tangible y perceptivo, es decir aprende haciendo y construye sus propios conceptos. Cabe destacar que las prácticas del laboratorio son herramientas dinámicas que facilitan y refuerzan el proceso de aprendizaje, ya que permite a los y las estudiantes desarrollar habilidades prácticas e interactuar con los términos científicos y conocimientos previos fomentando la comprensión, la curiosidad, la motivación, el trabajo en equipo, para que el aprendizaje sea más eficaz y significativo para la vida.

Unidad de interacción diaria 3.

En este apartado, los referentes teóricos la medición como proceso básico de la ciencia: La Medición. Magnitudes, Tipos, Unidades, Sistema de Unidades, instrumento para el desarrollo, producción y tecnología de acuerdo a las necesidades sociales transformación de unidades masa, tiempo

y longitud. Transformación en el sistema internacional de medidas. Para consolidar los proceso, se trabajó la competencia de Analiza resultados obtenidos a través de la práctica de laboratorio de forma clara y precisa utilizando la estructura científica haciendo uso de la terminología técnico científico. Se estructuro de la siguiente forma:

⦿ Inicio de clase (Hacer): instrucciones a los estudiantes para realizar el informe con su estructura científica para explicar las magnitudes físicas desarrolladas en la práctica de laboratorio.

⦿ Desarrollo de clase (Conocer): A continuación se procede a la elaboración del informe por parte de los estudiantes con su grupo de trabajo donde se describe lo realizado en la práctica de laboratorio de acuerdo a cada actividad realizada, a los resultados obtenidos y a las conclusiones de cada grupo. Posterior presentación a la docente y a sus compañeros de clase.

⦿ Cierre de clase (Sentir): reflexiones finales de los estudiantes sobre las actividades prácticas realizadas.

⦿ Actividad de Evaluación: Presentación de un Informe con estructura científica.

Ejecución y desarrollo de las acciones de la Unidad de interacción diaria 3:

Se inicia la acción didáctica dando a cada grupo de trabajo las pautas para la elaboración del informe con su estructura científica, en el cual se debe reflejar portada, resumen, introducción, los materiales y métodos, los resultados, discusión, conclusiones y referencias, obtenidas durante la práctica de laboratorio. Luego los estudiantes se organizan con sus grupo de trabajo para la elaboración del mismo, haciendo uso de los apuntes y de las observaciones obtenidas en la actividad realizada.

Durante el desarrollo de la acción didáctica se observó el trabajo en equipo y la disposición de cada estudiante en hacer sus aportaciones usando un lenguaje técnico científico vinculado con el lenguaje

común acorde a sus conocimientos de forma organizada y creativa, describiendo los resultados y conclusiones. Una vez concluido el informe de laboratorio los estudiantes procedieron a su respectiva defensa explicando a sus compañeros los resultados obtenidos durante la actividad realizando comparaciones entre las magnitudes físicas con sus respectivas unidades de medida, señalando la importancia de las mismas en nuestro contexto, ya que están en todas partes, siendo necesario su estudio y conocimiento. Así mismo realizaron transformaciones de medida de las cantidades obtenidas desarrollando habilidades para la resolución de ejercicios prácticos.

Cabe destacar que con esta actividad se logra que el estudiante entienda o comprenda la importancia de las unidades de medida en nuestra vida, y que todo el tiempo las usamos indistintamente del contexto donde nos encontremos. Además se evidencia la capacidad de pensar, hacer, de expresarse, socializar, redactar e internalizar conocimientos útiles para su vida.

Unidad de interacción diaria 4.

Para el cierre de este proceso, se abordaron los referentes teóricos: la medición como proceso básico de la ciencia: La Medición. Magnitudes, Tipos, Unidades, Sistema de Unidades, instrumento para el desarrollo, producción y tecnología de acuerdo a las necesidades sociales transformación de unidades masa, tiempo y longitud. Transformación en el sistema internacional de medidas. Se orientó la competencia: interpreta desde el contexto la conceptualización y construcción teórica de modelos relacionados con las unidades de medida y los sistemas vinculados al lenguaje propio de la ciencia. La clase de desarrollo siguiendo el siguiente orden:

⦿ Inicio de clase (Conocer): Realizar retroalimentación sobre el tema, seguidamente se indica las instrucciones para realizar la actividad en la comunidad y se Organización equipos de trabajo para la elaboración del video comunitario.

⦿ Desarrollo de clase (Hacer): una vez organizados los estudiantes en grupo proceden a escoger el oficio de su preferencia y crear las preguntas que les servirá de ayuda para la entrevista a la persona de su comunidad, la cual fue entrevistada con relación a las magnitudes físicas y las unidades de medida que son usadas al momento de realizar su oficio.

⦿ Cierre de clase (sentir): reflexión final sobre la importancia de las unidades de medida en nuestra vida cotidiana.

⦿ Actividad de Evaluación: Defensa y análisis del tema de unidades de medida en su comunidad a través de un video didáctico.

Ejecución y desarrollo de las acciones de la Unidad de interacción diaria 4:

Se formaron grupos de cinco estudiantes para visitar la comunidad y observar los diferentes oficios existentes en ella, para la cual los estudiantes de acuerdo a los conocimientos previos sobre las magnitudes físicas y unidades de medida crearon sus propias preguntas para saber que conocimientos tenían los habitantes sobre las diferentes magnitudes físicas, a su vez realizaron un video donde grabaron la interacción de las respuestas emitidas por sus representantes.

Algunas preguntas elaboradas por los grupos de trabajo fueron las siguientes: ¿Qué unidad de medida utiliza para realizar su oficio?, ¿Conoce las unidades de medida que usa en su trabajo?, ¿Cree usted que las unidades de medida son importantes en nuestra vida diaria? Se evidenció que los estudiantes comprendieron las incongruencias entre los diferentes lenguajes al momento de hacer uso de las magnitudes físicas y unidades de medida. Con esta actividad los estudiantes entendieron que los representantes utilizan las magnitudes físicas y unidades de medida en sus diferentes oficios asignándoles otra terminología usando un lenguaje coloquial para referirse a ellas.

Evaluación, Valoración y Sistematización

En este apartado se presenta una descripción

general de las categorías que sustentaron la investigación partiendo de las evidencias y la información obtenida de los participantes.

Categoría: lenguaje cotidiano y común.

El diagnóstico permitió obtener información sobre el tipo de lenguaje que los estudiantes de tercer año de educación media general utilizan para el aprendizaje de la física. En este sentido se evidenció que los estudiantes utilizan términos del lenguaje coloquial para referirse e identificar aspectos relacionados con los términos científicos de la física. Esto lleva que exista confusión dentro del proceso de formación o aprendizaje de esta disciplina de estudio, puesto que no existe la capacidad para comprender los términos básicos y concretos de la física como ciencia.

Así mismo, se presenta el lenguaje que los padres y representantes manejan en sus labores cotidianas dentro y fuera del hogar, los mismos son asimilados por los estudiantes y en consecuencia llevados a la institución. Este hecho se evidencia a través de una entrevista con base a una guía de preguntas de cinco (05) ítems y un proceso de observación sistemática con una escala de valoración de la participación en clase con los siguientes criterios (excelente, bueno, regular, mejorable) contentiva de cinco (05) preguntas, aplicada a los estudiantes en el aula en cuatro (04) momentos.

Todo ello enmarcado dentro del uso del lenguaje coloquial como forma de expresión inmediata para reconocer objetos, herramientas y aspectos de la vida que se relacionan con la terminología de la física como ciencia. De acuerdo a lo estudiado, el lenguaje natural o común, es el lenguaje que utilizan los individuos de las distintas colectividades de una sociedad en su vida cotidiana y el lenguaje científico o especializado se construye a partir del lenguaje natural o común.²⁵ En este mismo orden, el lenguaje científico o especializado en la medida en que sirve a fines específicos del conocimiento en las ciencias o disciplinas científicas. De acuerdo con el autor el lenguaje tanto coloquial como científico van de la mano puesto que es importante conocer el significado de los términos

cotidianos y darles sentido científico.

Categoría: lenguaje técnico – científico.

En el desarrollo de las interacciones de los momentos se evidencio que los estudiantes hacían uso muy escaso de los términos técnicos científicos de la física, lo que no les permitía mejorar su aprendizaje, al contrario le creaba confusión a la hora de expresar sus ideas en el campo de las ciencias de la física. Y a su vez, la física utiliza un lenguaje técnico y específico para describir y explicar su objeto de estudio, entrelazado con estructuras matemáticas y esquemas experimentales que permiten la simbolización del mundo al que va a referirse, así como de las herramientas a través de las cuales va a abordarlo¹⁷. Esas herramientas son las magnitudes físicas, es decir, los conceptos métricos a través de los cuales se pueden cuantificar los hechos, fenómenos y procesos del mundo para describirlos y explicarlos.

En este sentido se logra crear un vínculo que relacionara los dos tipos de lenguaje como una forma pedagógica y neurodidáctica para mejorar en los estudiantes sus conocimientos. Es por ello, que las acciones didácticas llevadas a cabo (glosario de términos científicos, un cuadro comparativo, práctica de laboratorio, informe científico y video), tiene como propósito aclarar los términos y comparar el uso de los lenguajes y establecer un vínculo epistemológico entre ambos para la construcción del conocimiento. Todo ello constituye la base epistemológica y semántica para la comprensión de las ciencias. Por lo tanto se requiere que los estudiantes adquieran al manejar la terminología científica y técnica de la física como una forma de aprender a construir el conocimiento, desde su contexto apoyado en las diferentes fuentes del conocimiento científico.

Categoría: Aprendizaje de la física.

En relación a lo evidenciado durante el desarrollo de las acciones pedagógicas dirigidas a los estudiantes de tercer año entendiéndose que están iniciándose en el conocimiento de esta área es fundamental

que su aprendizaje sea correcto, ya que de ahí dependerá que futuro tengan una visión más amplia y concreta de esta área.

Para lograr el conocimiento efectivo de la física en los estudiantes es necesario utilizar todos los mecanismos y herramientas que permitan mejorar su aprendizaje, uno de ellos y el más importante quizás es el manejo del lenguaje, por lo tanto fue necesario crear vínculo que permitan comprender y relacionar el uso del lenguaje coloquial con el técnico científico en el aprendizaje de la física como ciencia y así familiarizarse con la terminología técnica científica del campo de las ciencias físicas para fortalecer de esta manera el aprendizaje de esta área y su conocimiento.

Este contraste en la utilización y manejo del lenguaje, para el aprendizaje y la comprensión de las ciencias naturales, puede ser útil si se aplican estrategias como glosario de términos, cuadros comparativos, prácticas de laboratorio, informes científicos, videos didácticos, otros que permitan vincular ambos lenguajes y establecer una relación desde las ciencias a nivel empírico y académico para fortalecer los conocimientos teóricos prácticos del estudiante de media general debe tener al momento de introducirse en el mundo de la Física.

Así mismo se permite aclarar con precisión la terminología y la relación que existe entre lo coloquial y científico, cuando una estandarización que fortalece el conocimiento de los términos en el aprendizaje de las ciencias naturales partiendo de la comprensión básica teórica práctica de los fenómenos naturales estudiados en el marco de las ciencias naturales.

En consecuencia, de ello se les facilita a los autores escolares una manera sencilla, pero significativa de comprender e integrar la terminología en el aprendizaje de las ciencias combinando el lenguaje y el saber coloquial con el científico y academicista.

Categoría: Estrategias con enfoque neurodidáctico.

Las estrategias puestas en práctica despertaron en el estudiante el interés, la motivación y creatividad para el aprendizaje de la física, ya que es muy importante planificar acciones prácticas como elaboración de material didáctico, prácticas de laboratorio, visitas a la comunidad, grabaciones, las cuales facilitan el aprendizaje significativo y desarrollan la curiosidad involucrando la terminología desde su significado semántico y el nombre científico de los instrumentos presentes en el laboratorio. De igual manera comparar desde la neurodidáctica los dos

tipos de lenguaje y su uso y aporte dentro del aprendizaje de la física, disertar sobre términos y conceptos usados tanto en el campo técnico científico como en el ámbito coloquial sustentado en el estudio de las magnitudes físicas y las unidades de medida. De acuerdo, a lo revisado en cada aspecto sobre la neurodidáctica pretende hacer uso de las estrategias de enseñanza, aprendizaje y evaluación con pensando desde cómo funciona y se interactúa con el cerebro para la consolidación de la memoria potencial a largo plazo.

Conclusiones

Los estudiantes de tercer año de educación media general establecieron relación del lenguaje coloquial con el lenguaje técnico especializado en el aprendizaje de la física por medio de las actividades desarrolladas en su ambiente de formación, a través de un cuadro comparativo y un glosario de términos, donde se demostró la terminología utilizada en esta área, reconociendo la importancia del análisis del lenguaje y el discurso desde la ciencia con mirada contextual del aprendizaje.

Las estrategias con enfoque neurodidácticas empleadas, promovieron el aprendizaje de la física en los estudiantes de tercer año de Educación Media General, les permitió la vinculación entre ambos tipos de lenguajes estableciendo niveles de conceptualización y construcción teórica en fundamento de cada modelo. En este orden, la construcción de conocimiento se relaciona en la medida que las estrategias teórico prácticas se organizan de forma secuencial premiando una ruta de aprendizaje en función del pensamiento racional, emocional y operativo de forma integrada, como se vio en cada actividad para la consolidación de referentes epistemológicos, apoyado con el glosario de términos, cuadro comparativo, práctica de laboratorio, informe científico y el video didáctico.

La ruta de aprendizaje empleada, permitió establecer un vínculo teórico práctico en el manejo del lenguaje tanto cotidiano como el técnico especializado en el estudio de la física, logrando que los estudiantes comprendieran el uso e importancia del lenguaje para comprender procesos de interacción, asimilación, esquematización, conceptualización y verbalización de los fenómenos físicos, como las unidades de medida, magnitudes físicas y sistemas de medida. Del mismo modo, se comprendió, que el lenguaje coloquial puede ser en muchos casos, la base para el aprendizaje de la física para alcanzar un lenguaje técnico especializado.

Nota: Artículo de investigación presentado como Opción Especial de Graduación para la Licenciatura en Educación Mención Ciencias Físico Naturales - ULA, bajo la tutoría del Prof. Rubén Belandria.

Referencias

- 1.- Ochoa, C. El saber y la relación dialógica entre las comunidades culturales. CIENCIAEDUC [Internet]. 2020 [citado 20 Jul 2025]: 4 (1). Disponible en: <https://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/480/4802170007/index.html>
- 2.- Escalona, JC. Los saberes populares y académicos en la Universidad Venezolana. Revista Digital de Investigación y Postgrado [Internet]. 2022 [citado 22 Jul 2025]. 3 (6): 123 – 132.

- Disponible en: <https://redip.iesip.edu.ve/ojs/index.php/redip/article/view/63/62>
- 3.- Velásquez, X. Vinculación de saberes populares de los estudiantes a las prácticas pedagógicas. Bogotá: Universidad de la Salle; 2019.
 - 4.- Linares, J. (2019). Energía para la vida. Colección Bicentenario. Caracas: Ministerio del Poder Popular para la Educación; 2019.
 - 5.- Vygotski, L. Pensamiento y lenguaje. Barcelona: Paidós; 1995.
 - 6.- Moncada, L. y Moncada, D. Simuladores virtuales como estrategia didáctica para el aprendizaje de la tabla periódica en cuarto año de Educación Media General. [Trabajo de grado]. Mérida, Venezuela: Facultad de Humanidades y educación, Universidad de Los Andes; 2024.
 - 7.- Galvis, M. Uso del lenguaje coloquial como estrategia didáctica para la enseñanza y el aprendizaje situado de la química en el contexto socioeducativo rural. Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad [Internet]. 2022 [citado 23 Mar 2024]. 14 (27). Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/5343/534371259001/html/>
 - 8.- Guiza, I. Estrategias para mejorar el aprendizaje de las ciencias naturales en los alumnos de la 3era etapa educación básica Parroquia Rafael Pulido Méndez [Trabajo de Grado]. Santa Barbará, UNESR, 2020.
 - 9.- Gil, D.; Carrascosa, J.; Furió, C. y Mtnez-Torregrosa, J. La enseñanza de las ciencias en educación secundaria. 2da. Edición. Barcelona, España, HORSIRI; 1991.
 - 10.- Arellano, F.; Moreno, G.; Guido, F.; Culqui, C. y Tamayo, R. Procesamiento cerebral del lenguaje desde la perspectiva de la neurociencia y la psicolingüística. Rev. Ciencias Sociales [Internet]. 2021. [citado 08 Ago 2024]. 27 (4). Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28069360021>
 - 11.- LLácer, E. y Ballesteros, F. (2012) El Lenguaje científico, la divulgación de la ciencia y el riesgo de las pseudociencias. Quaderns de filología. Estudis lingüístics [Internet]. 2012. [citado 12 Nov 2024]. 17: 51 – 67. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4401113>
 - 12- Serrano, M. El proceso de enseñanza aprendizaje. Mérida, Venezuela: Consejo de Estudios de Postgrado, Universidad de Los Andes, 1990.
 - 13- Kandel, E., Schwartz, J. y Jessell, T. Neurociencia y conducta. Madrid: Prentice Hall; 1997.
 - 14- Bruner, J. El Habla del niño. Barcelona, España; Paidós. 1986.
 - 15.- Hinojosa, J y Sanmartí, N. Instrumentos de medida como núcleo del proceso de enseñanza - aprendizaje en la formación de maestros. Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias. [Internet]. 2024. [citado 12 Ene 2025]. 21(2). Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/920/92077306011/html/>
 - 16.- Ausubel, D. Psicología educativa: un enfoque cognitivo. New York: Holt, Rinehart, and Winston; 1983.

- 17.- Fleismer, A. y Sabani, M. Física y lenguaje: el significado de los términos de magnitudes. Revista de Enseñanza de la Física. [Internet]. 2019. [citado 20 Nov 2024]. 31 (Nº Extra): 327 - 332. Disponible en: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/26587/28292>
- 18.- Leonard, W., Gerace, W. y Dufresne, R. Resolución de problemas basada en el análisis. hacer del análisis y del razonamiento el foco de la enseñanza de la física. Enseñanza de las Ciencias. [Internet]. 2002. [citado 12 Dic 2024]. 20 (3): 387- 400. Disponible en: <https://ensciencias.uab.cat/article/view/v20-n3-leonard-william-gerace-et-al/1862>
- 19.- Cárdenas, L. La creatividad y la educación en el siglo XXI. Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía [Internet]. 2019. [citado 13 Dic 2024]. 12 (2): 211- 224. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/5610/561068684008/html/>
- 20.- Jiménez, A., y Sánchez, D. (2019). La práctica pedagógica desde las situaciones a-didácticas en matemáticas. Rev. investig. desarro. innov. [Internet]. 2019. [citado 15 Mar 2025]. 9 (2): 333-346. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2027-83062019000100333
- 21.- Gerdes, P. Geometría y Cestería de los Bora en la Amazonía Peruana. Lima: Ministerio de Educación, 2013.
- 22.- Serway, R. y Jewett, J. Física para ciencias e ingeniería, Volumen 1. (7ma. Ed.). México DF. Cengage Learning, 2008.
- 23.- Buteler, L., Gangoso, Z., Brincones, I. y González, M. La resolución de problemas en física y su representación. Un estudio en la escuela media. Enseñanza de la Ciencias. [Internet]. 2001. [citado 23 Mar 2025]. 19 (2): 285-295. Disponible en: <https://ensciencias.uab.cat/article/view/v19-n2-buteler-brincones-gonzalez/1911>
- 24.- Arenas, Y. y Inveninato, D. La hoja de ruta en el Curso Introductorio a Ciencias de la Educación. Algunas dimensiones de la experiencia. Trayectorias Universitarias. [Internet]. 2022. [citado 25 Jun 2025]. 8 (14): 1 – 9. Disponible en: <https://revistas.unlp.edu.ar/TrayectoriasUniversitarias/article/view/14273/13152>
- 25.- Morales, M. Lenguaje y conocimiento común y especializado. Revista Interamericana de Bibliotecología. [Internet]. 2004. [citado 20 Feb 2025]. 27 (1): 45 – 72. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1790/179017785003.pdf>