

El lenguaje científico para enseñar la estructura atómica a estudiantes jóvenes y adultos

Scientific Language for Teaching Atomic Structure in Young Adult and Adult Learners

Jose Francisco Candia Chávez¹

jcandia696@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-6448-9146>

Teléfono: + 58 4247663082

Rebeca Elizabeth Rivas Meza²

rebecarivas@ula.ve

<https://orcid.org/0009-0004-3981-4543>

Teléfono: + 58 4247644913

¹Unidad Educativa Nacional: 8 de septiembre

²Universidad de los Andes

Facultad de Humanidades y Educación

Escuela de Educación

Mérida, edo. Mérida

República Bolivariana de Venezuela

Recepción/Received: 24/10/2025

Arbitraje/Sent to peers: 24/10/2025

Aprobación/Approved: 04/11/2025

Publicado/Published: 31/12/2025

Resumen

El siguiente informe de investigación presenta los resultados una investigación-acción que explora el papel del lenguaje científico como la base para la construcción del conocimiento en la enseñanza a estudiantes de la modalidad de educación de jóvenes y adultos. Mediante la ejecución de cada fase de la investigación se fue indagando en los profesores su interés en que el aprendizaje de los estudiantes y el desarrollo del lenguaje científico fuera el adecuado; sin embargo, estos no ejecutaban acciones pertinentes para promoverlo y por el otro lado, los estudiantes no poseían ese lenguaje para estructurar el significado sobre los fenómenos. Lo que impulsó en esta investigación a crear una propuesta pedagógica, ejecutarla y poder evidenciar una mejora significativa en el uso del lenguaje científico respecto al tema de la estructura atómica.

Palabras clave: lenguaje científico, enseñanza, modalidad jóvenes y adultos, estructura atómica.

Abstract

This action-research study investigates the crucial role of scientific language as the fundamental basis for knowledge construction in the instruction of students within the young adult and adult education modality. It was found that although teachers were genuinely invested in student learning and deemed the development of scientific language appropriate, they did not implement pertinent actions. Conversely, students lacked the necessary scientific language to properly structure phenomena. This gap prompted the current investigation to create and test a pedagogical proposal, demonstrating a significant improvement in the use of scientific language, specifically concerning the topic of atomic structure.

Keywords: scientific language, teaching, young adult and adult education modality, atomic structure.

Introducción

En la enseñanza de las ciencias naturales los docentes han buscado métodos para promover la apropiación del conocimiento científico en los estudiantes, siendo el lenguaje científico el principal recurso para lograr un aprendizaje significativo. La composición del conocimiento científico, mediante los recursos semióticos y estrategias didácticas, es primordial para desarrollar capacidades experimentales y teóricas. Este estudio se enfoca en la educación de jóvenes y adultos, mediante la andragogía Adam (1977) que es el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje de los adultos, en el que el rol del docente cambia para actuar como facilitador y el estudiante adquiere una capacidad autónoma y participativa en el proceso. Observar detenidamente el uso adecuado del lenguaje científico es crucial para lograr un aprendizaje significativo, porque permite a los participantes integrar los nuevos conocimientos con el contexto de su realidad.

Las características de esta población estudiantil buscan la horizontalidad y la participación activa para lograr un proceso educativo incluyente. De esta manera, la investigación propone el desarrollo y la ejecución de secuencias didácticas que utilicen el lenguaje científico como una herramienta de aprendizaje, empleando variadas estrategias didácticas para potenciar el conocimiento científico, así como sus habilidades cognitivas. Se espera que este artículo sea una contribución para que los docentes utilicen las unidades de aprendizaje sugeridas y ejecutadas, las cuales están enfocadas en cada concepto trabajado, en búsqueda de generar un pensamiento cognitivo integral y un pensamiento científico crítico a través del enfoque “multidimensional” de la enseñanza.

De manera particular, en nuestro contexto educativo se ha observado en los participantes de la modalidad jóvenes y adultos, problemas con el uso y comprensión del lenguaje científico, lo cual lleva a problemas de interpretación de términos propios de la ciencia. Igualmente, los estudiantes valoran las experiencias didácticas, además del trato personalizado, donde surge otro problema, el desconocimiento del lenguaje propio de la ciencia, la interpretación de los conceptos y la integración de estos conceptos al ámbito cotidiano, se evidencia en una mayor escala por el hecho de estar hablando de la modalidad de jóvenes y adultos; que tienen características propias y particularidades educacionales. Por ello este estudio se realizó con el propósito de alcanzar los siguientes objetivos:

Objetivo general

Analizar el lenguaje científico en la enseñanza de la estructura atómica con estudiantes de la modalidad de educación de jóvenes y adultos en una institución del municipio Libertador del estado Mérida.

Objetivos específicos

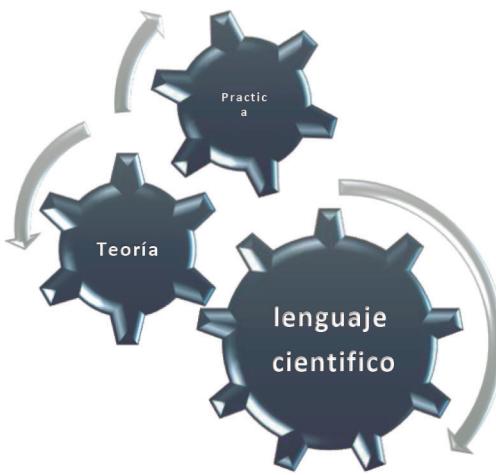
- Determinar el lenguaje científico que es utilizado por los docentes en la enseñanza de estructura atómica en la modalidad jóvenes y adultos
- Diseñar dos secuencias didácticas que incluyan el lenguaje científico para la enseñanza de la estructura atómica con estudiantes de la modalidad de jóvenes y adultos
- Valorar la incidencia de dos secuencias didácticas abordadas desde lenguaje científico para la enseñanza de estructura atómica con estudiantes de la modalidad jóvenes y adultos

La comprensión de las teorías y su parte experimental en las ciencias naturales es de suma importancia para el desarrollo crítico del pensamiento científico, para ello se debe utilizar adecuadamente el lenguaje científico.

Por consiguiente, se debe diseñar y mejorar las estrategias de enseñanza para los participantes, este es el compromiso que busca toda persona que se encuentra inmersa en el proceso educativo al ser entes que propician y promulgan la formación de personas útiles para nuestra sociedad.

El uso del lenguaje científico como herramienta

Este estudio se cimienta en la premisa de que el lenguaje científico es una herramienta, aplicada en el contexto andragógico, que facilita la construcción de nuevos conocimientos científicos de los estudiantes jóvenes y adultos, en este caso los conceptos en relación a tema de la estructura atómica. Para Serrano (2015) en su investigación sobre el lenguaje en la construcción del conocimiento científico señala que aunque los docentes valoran la influencia del lenguaje, no promueven estrategias para que los estudiantes generen textos o investigaciones.



En los adultos toma gran relevancia, las experiencias previas y la intencionalidad del aprendizaje, para ellos la búsqueda del aprendizaje los lleva al éxito, al utilizar el lenguaje científico como herramienta de enseñanza, busca que las definiciones dadas sean asimiladas y puedan ser reproducidas eficazmente, además, que contribuya a su crecimiento cognitivo y metacognitivo. Al observar los aspectos referidos se deben diseñar secuencias didácticas las cuales ayuden a los participantes de la modalidad de jóvenes y adultos a desarrollar un aprendizaje significativo de las ciencias con base en el uso correcto del lenguaje científico para evitar problemas en la comprensión de teórico-práctica.

Marco teórico

Es preciso destacar, como la andragogía ha evolucionado en el tiempo y se ha transformado en una educación permanente para las personas adultas. Rodríguez (2015) señala los cambios durante la historia venezolana en la andragogía, constituye una herramienta fundamental para atender a la población de personas adultas interesadas en su formación intelectual y profesional. Su trabajo compone de un análisis bibliográfico de la evolución de la andragogía y sus características en Venezuela, genera una interesante discusión epistemológica acerca de la heutagogía en la construcción del conocimiento en estudiantes adultos y la praxis andragógica en cuanto a los principios de participación y horizontalidad en los escenarios académicos. Llegando a la reflexión que es necesario contar con facilitadores, que integren a su praxis docente, estrategias y métodos andragógicos, que favorezcan en los estudiantes adultos el desarrollo de las competencias requeridas para su formación académica, capaces de adaptarse a los cambios que la sociedad actual está demandando.

Guanuche (2016) estudia distintos tipos de estrategias didácticas para la enseñanza de la ciencia en su trabajo “Estrategias didácticas innovadoras en el aprendizaje significativo de ciencias naturales de los estudiantes de séptimo año de la unidad educativa: Chilla”, en la provincia del Oro en Ecuador. Es importante destacar las distintas estrategias didácticas

presentes en esta investigación, además de una explicación detallada que implica generar una propuesta didáctica, con esta investigación se observó el impacto de dichas estrategias en las ciencias naturales, para el caso del estudio a realizar se generará una propuesta didáctica con el tema de estructura atómica, cuyo puente del conocimiento científico sea el lenguaje científico, que utilizará el concepto base del átomo, para expandir el conocimiento científico en otras definiciones que esto conlleva, manejando diferentes estrategias que se ejecutarán en varias secuencias didácticas.

En el año 2015, el artículo “Lenguaje y ciencia. Percepciones del profesorado sobre el lenguaje en la construcción del lenguaje científico”, Serrano (2015) analiza, la importancia que le atribuyen al lenguaje para aprender ciencia, las tareas que ofrecen a los estudiantes para apropiarse del lenguaje científico y los procesos en los que hacen énfasis para investigar, elaborar y comunicar el conocimiento en las unidades educativas del estado Mérida.

Esta investigación muestra la relevancia de las capacidades semióticas de los estudiantes, la preocupación que los docentes poseen sobre el uso y manejo del lenguaje científico que se les imparte a los estudiantes, el uso de múltiples estrategias con el enfoque del uso del lenguaje científico, buscando fomentar la comprensión, asimilación, construcción y producción de conceptos científicos, en este caso, en el tema estructura atómica que contiene conceptos bases y también contiene definiciones abstractas que deben ser tratadas de forma muy particular por los docentes de ciencias naturales de la modalidad jóvenes y adultos.

¿Qué es ser adulto?

De igual manera para este estudio es fundamental tener claro lo que es ser adulto, este es un concepto que va más allá de la edad cronológica, es un término complejo, multimodal donde las personas logran ciertas actitudes y aptitudes que lo definen, donde se pueden incluir la madurez, la individualización, la emancipación económica y personal, entre otras. Según Adam (1977), La andragogía es la metodología y el fundamento para la educación de adultos en cada una de las etapas de enseñanza. Se diferencia de la pedagogía en que busca entender cómo los adultos aprenden y se adapta dependiendo de sus necesidades y experiencias de vida como base fundamental en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Tomando en cuenta este aspecto, en la sociedad venezolana han transcurrido hechos que han alterado su visión en la vida de un modelo rentista a ser un modelo productivo en la forma económica. Esto cambia a la educación generando nuevos paradigmas que se adaptan al nuevo modelo económico que está surgiendo, el cual toca distintas fibras de nuestra sociedad, en la modalidad de jóvenes y adultos, varía la forma de la enseñanza porque la mayoría de los participantes pertenecen a esta fuerza laboral que impulsa al país, con esta premisa para Linderman (1926) toma en consideración en el aprendizaje de los adultos:

- Los adultos se motivan a aprender cuando tienen necesidades.
- La orientación para aprender se centra en la vida.
- Tienen necesidad de autodirigirse profundamente
- Las diferencias individuales se incrementan con la edad.

La andragogía

Ahora bien, los conceptos anteriores están en directa relación con esta ciencia la cual se encarga del proceso de enseñanza y aprendizaje de los adultos, tomando en cuenta las expectativas y motivaciones de una persona adulta. Esta ciencia se encarga de promover técnicas de aprendizaje y enseñanza propias.

Este método de enseñanza se fundamenta en la idea de que los adultos ejecutan el proceso de aprendizaje de una forma diferente al de los niños, exige una dirección y planteamientos diferentes para la comprensión e incentivo del adulto, se deben propiciar las fórmulas educativas acertadas para la modalidad.

¿Qué Metodología utiliza la Andragogía para lograr aprendizajes significativos en sus estudiantes?

El propósito de ésta es permitir que el participante se involucre activamente de su aprendizaje y alcance las competencias pertinentes de una manera sencilla. En este sentido, el docente, actuando como un facilitador del aprendizaje y con una mirada constructivista, impulsa a que el estudiante sea participe activo en el pro-

ceso de enseñanza y aprendizaje; debe generar contenidos académicos, los cuales deben ser apropiados según el contexto y las características propias de los adultos que está formando en la modalidad jóvenes y adultos.

La teoría Knowles (1968), se fundamenta en necesidades y características que poseen los estudiantes adultos:

- Necesidad de saber.
- Autoconcepto del individuo.
- Experiencia previa.
- Prontitud en aprender.
- Orientación para el aprendizaje.
- Motivación para aprender.

Conociendo estos supuestos dados por el autor, se puede desarrollar actividades didácticas de la enseñanza sobre la estructura atómica desarrollando el lenguaje científico, mediante las dimensiones epistemológicas y psicodidácticas en los modelos didácticos con un “enfoque metodológico ciencia, tecnología y sociedad” Maite (2011), por la forma del modelo el cual se compone de múltiples estrategias de enseñanza las cuales ayudan a fomentar el aprendizaje.

El conocimiento científico

La fundametación teórica hasta ahora presentada no estaría completa si no se muestra lo que significa el conocimiento científico por cuanto este contribuyó a la comprensión y análisis adecuado de la problemática aquí estudiada y a la vez de la propuesta diseñada y ejecutada. Es así que se puede indicar que conocimiento científico es un conocimiento detallado, sistemático, con una fuerte base metodológica en su acción, que va creciendo a partir de nuevos hallazgos, pero con una constante comprobación de las teorías antes generadas como afirma Bunge (1976) “El conocimiento científico es conocimiento racional, sistemático, exacto, verificable, pero no infalible. Es un producto de la actividad humana en la comunidad social y comunidad científica. Por medio de la investigación científica el hombre ha alcanzado una reconstrucción conceptual del mundo, que es cada vez más amplia, profunda y exacta”.

Su primicia es verificación y la exactitud para poder repetir algún hecho controlando sus variables. Tres cualidades básicas caracterizan al conocimiento científico son objetividad, racionalidad y sistematicidad.

El lenguaje

También en esta investigación fue fundamental poner en claro el significado del lenguaje por ser este uno de los elementos clave alrededor del cual comenzó y se transitó en este estudio. Para Sacristán y Gómez (1985), el lenguaje “es vehículo de construcción de significaciones comunicables y compatibles sólo cuando el aprendizaje mismo está lleno de significatividad”. Teniendo presente esta idea, las ciencias naturales están cargadas de significado conceptuales, su lenguaje es conciso y busca ser despersonalizado para centrarse en los objetos de estudio dejando resultados abiertos para posteriores investigaciones, los cuales aumentan y validan el conocimiento; la interpretación de estos resultados amplía el lenguaje propio de la ciencia que cambia dependiendo de los avances sociales y tecnológicos en el tiempo.

Para la formación científica es necesario la inclusión de los participantes, Serrano (2015) “proceso sistemático de alfabetización académica” p.539, en el cual se creen las condiciones donde los participantes desplieguen competencias de interpretación y producción de conocimiento científico, todos los mecanismos del proceso deben integrarse en un sistema, los componentes personales, el estudiante, el grupo y el profesor.

El docente de ciencias naturales posee un papel en las instituciones educativas de mediador de la ciencia buscando aproximar, el método y el lenguaje científico a los participantes si tomamos estos hechos presentes en la educación para adultos, el docente debe considerar expectativas y motivaciones que tiene los estudiantes de la modalidad jóvenes y adultos.

En concordancia con esta idea, Garita (2008) señala que “los estudiantes han de asimilar, dominar y poner en práctica un conjunto de estrategias que les permita planificar y organizar sus propias actividades de aprendizaje; por eso aprender a aprender es el procedimiento personal más adecuado para adquirir cualquier conocimiento”. (p.30). Para ello debe realizar un diagnóstico del grupo, analizando si los participantes tienen un seguimiento institucional por escrito podría ser de mucha ayuda.

Esto se debe al hecho de que muchos participantes abandonaron el proceso de escolarización por problemas particulares (problemas consumo de sustancias estupefacientes, abuso estudiantil, problemas laborales, alimenticios, embarazo precoz, entre otras cosas.) y desean retomar sus estudios voluntariamente para avanzar a una nueva etapa en sus vidas.

El lenguaje científico

Ahora bien, el lenguaje específico de las ciencias es el centro de esta investigación y por ello debe ser comprendido como el medio que permite socializar el aprendizaje, en un contexto en el que a los participantes se les demanda el desarrollo de competencias específicas que permitan aproximarse al conocimiento científico mediante la investigación para observar, formular preguntas, problematizar, identificar problemas con pertinencia para buscar resolverlos, diseñar instrumentos, aplicarlos, recoger, representar datos, interpretarlos, construir inferencias, argumentar, justificar, conceptualizar, explicar y derivar conclusiones; el uso del lenguaje propio de la ciencia conforma una pieza fundamental en el proceso, como sostiene Sanmartín (2007), “se aprende ciencias aprendiendo a hablar, leer y escribir ciencia” (p. 1).

El problema principal del lenguaje científico radica en la aproximación de los docentes a los participantes utilizando analogías con lenguaje cotidiano para definir hechos intrínsecos de la ciencia sin realizar una corrección oportuna del hecho, esto promulga distorsión en el aprendizaje del educando en forma conceptual, lo cual genera problemas teórico-prácticos. A esto se suma la concepción de que el conocimiento científico está centrado en la repetición y la memorización de datos.

Esto ultimo es bastante relativo por cuanto existen leyes e hipótesis, hechos en sí, que deben ser memorizados pero que posteriormente se usan para la construcción de nuevos conocimientos y comprender que las leyes tienen un alcance y se cumplen dependiendo de los factores que se estudian; la repetición de experiencias teórico-prácticas alterando variables en búsqueda de una mayor comprensión, hecho que debe ser analizado desde varios puntos de vistas primero para entender su comportamiento y posteriormente ver sus límites argumentales. En suma, no solo vale la simple memorización y el lenguaje científico juega un papel central en ello.

¿Por qué aprender sobre la estructura atómica?

Para cerrar, es importante aquí mostrar rápidamente los pensamientos, preguntas e ideas en torno a la temática científica específica que en parte motivó esta investigación. A lo largo del tiempo los seres humanos han buscado las respuestas de dos preguntas fundamentales de la vida ¿Quiénes somos?, que vincula los aspectos biológicos con nuestra conciencia, por ser seres vivientes distintos a nuestros pares por el hecho de poder crear y sentir de diversas formas, lo que nos lleva a otra pregunta universal ¿De dónde venimos?, la que toma referencia a que ente o ser nos ideó como seres pensantes y racionales. La sistematización de las ciencias y sus estudios nos explican en el futuro parte de esta pregunta que aún falta por responder, lo que nos lleva a una tercera pregunta ¿Hacia dónde vamos?, como especie o como individuos. Para llegar a responder parte de estas preguntas se han buscado varios puntos de vista, desde la religión, la filosofía y la ciencia. Esta última, busca estudiar fenómenos desde la forma más fiel intentando descartar una parte que limita las otras formas de estudio la cual es la subjetividad.

Para ver lo macro, el cual representa nuestro Universo, es necesario estudiar en profundidad los elementos constitutivos más simples y básicos para familiarizarse con ellos. De ahí, trazar una línea de tiempo para conocer el origen de los seres vivos, con su unidad primordial que se deberá aprender es la célula con base en la biología.

Considerando esta premisa, la conformación de la materia está compuesta por fuerzas y energías, las cuales originan partículas subatómicas, que al unirse integran partículas mayores denominadas átomos. El átomo como unidad es la pieza fundamental y conformacional de la materia en el Universo, incluyendo los seres vivos, plantas y animales. El aprendizaje y la enseñanza, ocurre de igual manera a lo expuesto anteriormente se inicia de lo micro a lo macro, sin perder la visión de que se quiere alcanzar algo más grande de suma importancia que es desarrollar la comprensión de las distintas teorías científicas de los participantes y despertar dudas las cuales generarán más conocimiento científico.

En la investigación

Se llevó a cabo bajo un paradigma socio-crítico adoptando una visión interpretativa, por el hecho que los docentes al estar inmersos en las aulas son transformadores de conductas. El investigador se involucra directamente en el estudio y propone soluciones basadas en su experiencia con los participantes, esto se define como investigación acción-participativa, creando una propuesta educativa a través de dos secuencias didácticas para la enseñanza del tema sobre la estructura atómica en las que se enfatizaba el uso del lenguaje científico.



Fig. 1. Modalidad de la investigación-acción

Fuente: Candia (2023)

En la primera fase del estudio, se observó que el docente utiliza un enfoque tradicional con ilustraciones y ejercicios, pero le preocupan los obstáculos epistemológicos que presentan los estudiantes. El docente enfatizó el uso de múltiples estrategias como analogías y la extrapolación de conceptos a la realidad, valorando la participación activa de los estudiantes. Sin embargo, la institución no cuenta con laboratorio, por lo que el trabajo se centra en el análisis de problemas y la definición de conceptos.

La característica del docente del plantel es presentada en la tabla #1, donde se especifica la edad, el sexo, sus años de servicio y los títulos obtenidos los cuales son requeridos en el estudio para tener una visión general del tipo de docente presente en la institución.

Tabla 1. Características del docente participante

| Docentes | Edad | Sexo | Titulo obtenido | Años de servicio |
|--------------------------|------|----------|--|------------------|
| D.1 | 42 | Femenino | Licenciada en educación ciencia físico naturales mención química | 15 años |
| Total = 1 docente | | | | |

Fuente: Candia (2023)

Es necesario destacar el docente de la institución está iniciando sus estudios de maestría por la modalidad de PNF.

La tabla 2 se caracteriza los participantes del grupo de estudio por periodo en la modalidad de jóvenes y adultos:

Tabla 2. Características de los estudiantes del quinto periodo seleccionados

| Plantel | Dependencia | Edades (años) | Nº de alumnos seleccionados | Sexo de alumnos seleccionados | |
|---------------------------|-------------|---------------|-----------------------------|-------------------------------|---|
| | | | | F | M |
| L.N. | Pública | 17 a 65 | 20 | 14 | 6 |
| Total = 20 alumnos | | | | | |

Fuente: Candia (2023)

Para realizar el estudio fue necesario tomar números aproximados y representativos de los participantes.

La propuesta pedagógica consistió en dos secuencias didácticas, cada una de 45 minutos. La primera secuencia se centró en un recuento histórico de las teorías de la estructura atómica, mientras que la segunda explicó el átomo como unidad fundamental. Las actividades incluyeron una lluvia de ideas para indagar conceptos previos, una línea de tiempo para integrar en conocimiento sobre el avance de la ciencia el cómo los modelos atómicos variaron dependiendo de nuevos hallazgos lo que demuestra que la ciencia es algo cambiante y una actividad lúdica donde los estudiantes actuaban como elementos de la tabla periódica para demostrar electronegatividad y radios atómicos, realizando ciertos movimientos intra, e intermoleculares. El facilitador guio el proceso, resolviendo dudas y fomentando la correcta utilización del lenguaje científico.

Estrategias para la enseñanza andragógica en la propuesta didáctica

Está investigación llevó acabó una propuesta didáctica, la cual fue enfocada a estudiantes de la modalidad de jóvenes y adultos en Venezuela, específicamente en el municipio libertador del estado Mérida para la enseñanza del tema estructura atómica con el uso del lenguaje científico. Se desarrollaron dos secuencias didácticas con múltiples estrategias enfocadas en la andragogía y el desarrollo del lenguaje científico en el tema referido; cada secuencia didáctica inicia con un conjunto de organizadores previos que promuevan las “ideas ancla” Ausubel (2000) que los acerque al concepto de átomo, el cual es el principal interés del investigador, estas son:

- **Ejercicio de abstracción:** Se busca utilizar la capacidad cognitiva, la cual indaga la significancia verbal de variados conceptos u objetos, los cuales no necesariamente deben de estar presentes para dar una definición; esta capacidad se denomina pensamiento abstracto. Rosental y Ludin (1973) plantearon que “todo conocimiento se haya necesariamente unido a procesos de abstracción”. (p.2). En los adultos ocurre que este pensamiento se es dejado a un lado para llevar a un pensamiento concreto, esto dificulta a que se propongan nuevas ideas.

Con el ejercicio de abstracción se buscó que los participantes, verbalizaran objetos que son observados en la vida cotidiana, en este caso un perro y en contra posición un objeto complejo como el tetracloruro de

carbono (gas incoloro y tóxico utilizado en la industria de la refrigeración), así despertar el interés en los estudiantes, en el desarrollo del tema estructura atómica mediante el uso del lenguaje científico, el cual sirvió de puente con el conocimiento científico.

- **Explicación etimológica:** El uso del lenguaje científico como herramienta de la enseñanza, utiliza a la etimología para acercar a los estudiantes de la modalidad jóvenes y adultos, al origen de una definición que irá avanzando durante el tiempo hasta concretar un concepto. En el caso de la propuesta es el de llevar al estudiantado al concepto átomo, la importancia de la relación “objeto- significancia” Rodríguez (2020), lleva al estudiante a fomentar la indagación en búsqueda de ciertas palabras o definiciones, que sirve de vinculación conceptual de percepciones anteriormente definidas.
- **Explicación conceptual:** Para fomentar la construcción y reconstrucción de significaciones es necesario fomentar “la explicación de conceptos” Maite (2011). La propuesta didáctica fomenta la construcción y adquisición de significados con base en el desarrollo del lenguaje científico, mediante la explicación conceptual, tomando en cuenta, la construcción teórica de los participantes de la modalidad, mediante una explicación del avance histórico del modelo atómico, con la intención de una construcción y reconstrucción de conceptos, mientras avanza la historia del modelo atómico generado por pensadores y científicos, los cuales van añadiendo conceptos que deben ser alcanzados por los participantes.
- **Preguntas generadoras:** Este tipo de preguntas se buscó realizar en cualquier estadio de la secuencia didáctica con el fin de despertar la curiosidad de los estudiantes al estudio, “reforzando puntos importantes de los contenidos y promocionando aprendizaje activo.” Romero (2019), en el caso de esta propuesta se realizó las preguntas generadoras al final de la secuencia, con la finalidad de fomentar la investigación de los participantes de la modalidad de jóvenes y adultos.
- **Diagramación (dibujo):** El cerebro humano es un órgano complejo, el cual lleva a cabo variados procesos, uno de ellos es la verbalización de los objetos, el otro es la ilustración que da a una definición a un objeto observado, posee ciertas características la que lo define es la subjetividad, mediante el uso de un lenguaje científico adecuado, se buscó en la propuesta, que los participantes plasmaran, lo aprendido durante la explicación del avance histórico del modelo atómico, desarrollado por distintos pensadores y científicos, los cuales deben ser llevados en la realización de la segunda secuencia didáctica para el desarrollo de distintas actividades..
- **Lluvia de ideas:** Consiste en hacer la representación pictórica de una nube y colocar distintos conceptos sin dar relevancia a ninguno de ellos las personas se encargan de ordenar y dar relevancia a las distintas palabras expuestas en la lluvia de ideas.
El uso de la lluvia de ideas se realizó con la finalidad de integrar conceptos aislados, que conformaran un concepto mayor, con el uso del lenguaje científico estos conceptos fueron separados por su relevancia y como impacta en la teoría del modelo atómico para ello se integró el uso de la lluvia de ideas y la línea de tiempo, para ello se utilizó las distintas diagramaciones de los modelos atómicos de los estudiantes de la modalidad jóvenes y adultos.
- **Línea de tiempo:** Es la representación gráfica del tiempo, comprendiendo ciertos hitos históricos, relevantes para el aprendizaje. En el caso de la secuencia didáctica fue necesario realizar la línea de tiempo y la lluvia de ideas en conjunción, para dar a los participantes una mirada al avance histórico del modelo atómico y cómo a través del tiempo se va generando mayor cantidad de conocimiento científico mientras que se suman mayor cantidad de palabras, definiciones y conceptos, las cuales son tratadas con un lenguaje científico adecuado para la modalidad jóvenes y adultos.
- **Actividad lúdica:** “Las actividades lúdicas incursionan en una zona de frontera que garantiza continuidades”. (Di Modica, 2007, p. 2). Esta actividad se basó en la expresión corporal de los participantes de ciertas características físicas y conformacionales de los átomos, como lo puedes ser su radio atómico, su electro-negatividad y sus vibraciones, lo que ayudó a comprender estas características y ciertos comportamientos ocurridos en los elementos y en las moléculas, con la ayuda del facilitador y el uso del lenguaje científico.

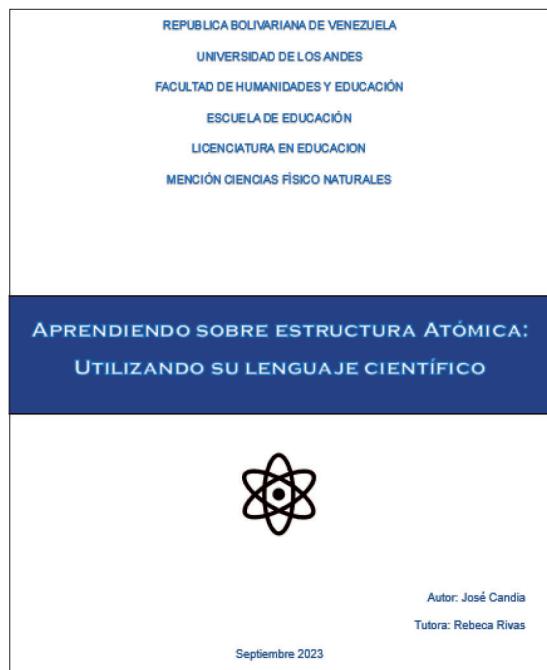


Fig. 2. Propuesta educativa

Fuente: Candia (2023)

La propuesta demostró un mejoramiento en las capacidades semióticas y argumentativas de los estudiantes. La triangulación de datos obtenidos a través de la observación, los cuestionarios y las entrevistas reveló que el lenguaje científico, cuando se presenta de forma pertinente, se apoya en estrategias andragógicas en la enseñanza y tiene una incidencia positiva en el aprendizaje.

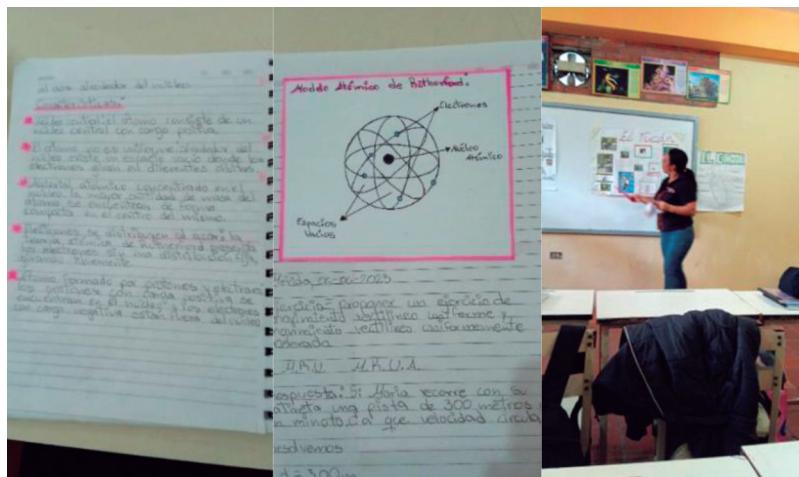


Fig. 3. Actividades semióticas de los estudiantes de la modalidad jóvenes y adulto

Fuente: Candia (2023)

En el proceso de aprendizaje del tema estructura atómica, como lo mencionan algunos especialistas, “El lenguaje es el mediador de las articulaciones cognitivas entre el docente y los alumnos, en una postura que considera al proceso como una negociación de significados” (Contreras, 1990; Edwards y Mercer, 1988; Gimeno Sacristán y Pérez Gómez, 1985), de ahí la relevancia del uso del lenguaje científico como herramienta

del proceso de enseñanza y aprendizaje. Para Pozo (1990) citado por Zapata (S/A) “estos procesos tienen una característica común: son procesos propios, internos e inherentes al aprendiz”, el estudiante de la modalidad de jóvenes y adultos es partícipe directo de su aprendizaje en múltiples fases, pero con la guía de un docente o facilitador y utilizando un lenguaje apropiado enfocado en las ciencias puede potenciar, ese proceso de enseñanza y aprendizaje a lograr lo que tanto anhela el estudiante, que es el éxito.

Los estudiantes incorporaron en su lenguaje conceptos como protón, neutrón, electrón, orbital, distribución atómica y número atómico (Z), mostrando una mayor coherencia y fluidez en sus explicaciones. La actividad lúdica, en particular, ayudó a los estudiantes a concretar saberes abstractos.

Conclusiones y Recomendaciones

El análisis del uso adecuado del lenguaje científico y las estrategias didácticas ejecutadas de forma significativa en los estudiantes, ayudó a una comprensión conceptual y a un desarrollo semiótico en el tema estructura atómica, lo que se demostró el dominio conceptual de los términos básicos durante la entrevista realizada en la última fase de la investigación, respecto a la teoría del átomo. Es necesario desarrollar más secuencias didácticas que se orienten en el lenguaje científico adecuado, utilizando variadas estrategias y con un enfoque multimodal de enseñanza Maite (2011), que permita superar obstáculos epistemológicos, mejorando la asimilación, integración y reproducción del conocimiento científico.

Se recomienda que los docentes adopten estrategias que enfaticen el uso correcto del lenguaje científico, utilizando herramientas como la explicación etimológica, la abstracción y actividades lúdicas, entre otras. Es fundamental que los docentes, guíen a los estudiantes en la construcción de su propio conocimiento, adaptándose a las necesidades y experiencias de vida de cada grupo.^⑥

José Francisco Candia Chávez. Licenciado de Educación Ciencias Físico-Naturales graduado de la Universidad de los Andes, participación como asistente en la 3era jornada de prácticas profesionales docente ULA 2022, Docente de Ciencias Naturales del Liceo Nocturno 8 de Septiembre, Ponente Congreso Pedagógico ESTADAL 2023-2024 ''LAS ESCUELA COMO EPICENTRO DE LA CALIDAD EDUCATIVA'' FASE II tema ''la andragogía en el estado Mérida'', Jefe (E) Departamento Científico Fundación CIDATA, Auditor e Inspector de Sistemas de Seguridad Industrial e Higiene Ocupacional desde 2013, Ponente taller de Seguridad Industrial e Higiene Ocupacional Fundación CIDATA 2025 Libro Didáctico Digital: Astronomía, capítulo 4 la luna y los satélites naturales, Guías de Ejercicios de Astronomía, Formador y Evaluador. Fundación CIDATA Apartado Postal 264, Mérida 5101-A. Telf.: (0274) 2450106 – 2451450 Fax: (0274) 2451587, UEN 8 DE SEPTIEMBRE CODIGO DE LA INSTITUCIÓN: 006391170, diagonal al Terminal de Pasajeros, Av. Las Américas, Mérida 5101, Mérida.

Rebeca Elizabeth Rivas Meza. Licenciada en Educación, mención biología, con maestría en Educación mención Lectura y Escritura, Doctorado en Educación obtenidos en la Universidad de Los Andes. Coordinadora durante un periodo del área Práctica Profesional Docente y Didáctica, jefe del Departamento de Pedagogía y Didáctica, tutora de tesis de pregrado y postgrado. Coordinadora durante un periodo del postgrado de Lectura y Escritura de la Facultad de Humanidades y Educación y directora de la revista Legenda de ese mismo Postgrado. Con artículos publicados en el área de la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales y en el campo de la Lectura. Con 30 años de experiencia docente e investigación.

Referencias Bibliográficas

- Adam, F. (1977) *Algunos enfoques sobre Andragogía*. Caracas: Universidad Experimental Simón Rodríguez.
- Alvares, D. (2021) *Modelo Atómico de Bohr: información, características y aportes*, Enciclopedia Humanidades, Argentina. Recuperado el 26 de junio de 2023, de <https://humanidades.com/modelo-atomico-de-bohr/>
- Andrés., M. M. (2011). *Modelo didáctico para docentes de ciencias básicas*. fondo editorial IPASME.
- Antúnez, Á., y Aranguren, C. (abril-junio, 2004). *Problemática teórica-filosófica de la evaluación en la educación básica durante las dos últimas décadas del siglo XX*. Educere8(25) 149-153. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35602502>
- Báez O. (2019) *Precisiones sobre la ciencia y el conocimiento científico*. Periódico Opción - Periódico de izquierda del Ecuador. <https://periodicoopcion.com/precisiones-sobre-la-ciencia-y-el-conocimiento-cientifico/>
- Brandt, J. (1998). *Andragogía: propuesta de autoeducación*. Los Teques, Venezuela: Tercer Milenium.
- Bohman, J. (2005). *Critical Theory*. Stanford Encyclopedia of Philosophy. Recuperado 05 de octubre de 2022. Disponible en <https://plato.stanford.edu/entries/critical-theory/#1>
- Bunge, M. 1976. *La Ciencia, su método y su filosofía*. Buenos Aires, Ediciones Siglo Veinte.
- Chang, R. (2007). *Química*. McGraw-Hill.
- Contreras, J. (1990). *Enseñanza, currículum y profesorado. Introducción crítica a la didáctica*. Madrid: Akal.
- Coll, C. 1987 *Psicología y currículo* Ed Paidos Barcelona, España.
- Cuello, P., & Vizcaya, M. M. (2002). *Uso de técnicas de enseñanza para desarrollar el potencial creativo en los estudiantes del programa de educación integral de la UPEL - IPB*. Investigación y posgrado, 17(1), 83–113. Recuperado el 1 de mayo de 2023, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-00872002000100004
- Di Modica, R. M. (2007). *Tiempo de jugar, tiempo de aprender*. Ponencia presentada en el II Congreso Internacional y VII Nacional de la Asociación Argentina de Semiótica
- Edwards, D. y Mercer, N. (1988). *El conocimiento compartido*. Buenos Aires: Paidós.
- Garriga C. (2008). Revista de Investigación Lingüística, nº 11 (2008); pp. 95-124 ISSN: 1139-1146 Recuperado de <https://revistas.um.es/ril/article/view/53701/51721>
- Gimeno Sacristán, J. y Pérez Gómez, A. (1985). *La enseñanza: su teoría y su práctica*. Madrid: Akal.
- Habernas, J. (2009). *Ciencia y técnica como ideología*. p 160-162
- Halliday, M. A. K. (2009). *Language and education*. Londres: Continuum.
- Herrera Rodríguez, J. I. (2018). *Las prácticas investigativas contemporáneas. Los retos de sus nuevos planteamientos epistemológicos*. Revista Scientific, 3(7), 6–15. <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2018.3.7.0.6-15>
- Ludojoski, R. (1972) *Andragogía o Educación de Adultos*. México: Editorial Guadalupe.
- Mendoza (1996) *La evaluación en el área del lenguaje: modelo para un proceso formativo*. Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes. 398-405
- Melo Herrera, M. P., & Hernández Barbosa, R. (2014). *El juego y sus posibilidades en la enseñanza de las ciencias naturales*. Innovación educativa, 14(66), 41–63. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732014000300004
- Molins, P. M. (2001). *Las categorías de la pedagogía*. Ponencia presentada en las VII Jornadas de Investigación, 27 al 29 de noviembre de 2000. UDI-EE-UCV. Caracas.
- Pozo, J.A., Sanz, J.A., Gómez Crespo, M.A. y Limón, M. (1991). *Las ideas de los alumnos sobre la ciencia, una interpretación desde la psicología cognitiva*, Enseñanza de las Ciencias, 9(1), pp. 83-94.

- Requena A. y col.: "Nuevas Tecnologías y Contaminación de Atmosferas para PYMEs". (s/f). Wwww.um.es. Recuperado el 4 de julio de 2023, de <https://www.um.es/LEQ/Atmosferas/Ch-III-2/F32s1p1.htm>
- Ricoy Lorenzo, C. (2006). *Contribución sobre los paradigmas de investigación*. Educação (Santa Maria. Online), 31(1), 11–22. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=117117257002>
- Rodríguez, H. (2018) Editorial. Revista Scientific - Editorial - Registro nº: pp. BA Vol. 3, Nº 7 - febrero-Abril pág. 6/15
- Rodríguez, M (2020) *Etimología en la enseñanza de Biología y Geología: una simbiosis entre las ciencias y las letras*, M. E. N. F. D. E. L. P. Facultad de Educación. Universidad de Ancantara, Unican.es. Tomado el 27 de junio de 2023, de <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/20011/RodriguezBarcenaMariadelMar.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Romero, G. (2019, enero 22). *Preguntas Generadoras para el Desarrollo del Pensamiento Superior*. Tomado en 1 mayo de 2023 en Educar21.com. <https://educar21.com/inicio/2019/01/22/preguntas-generadoras>
- Rosenthal, M. y Ludin, P. (1973). *Diccionario filosófico*. La Habana: Política
- Sung, A. M.-Y. (s/f). De la narración literaria a la narración visual: Proyecto de ilustración. Upv.es. Recuperado el 4 de julio de 2023, de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/35460/INTERIOR-TFM%20DEFINITIVO.pdf?sequence=1>
- Tacca, D. (2010). *Enseñanza de las ciencias naturales en la educación básica*. Investigación Educativa, 14, 139-152
- Uzcátegui, R. (2020). *La Educación de adultos en Venezuela*. Universidad Central de Venezuela. Distrito capital.
- Zapata, M. (S/A). Secuenciación de contenidos y objetos de aprendizaje. *RED Revista de Educación a distancia*, 1-39. Tomado en agosto del 2017 de: <http://www.um.es/ead/red/M2/zapata47.pdf>

Figuras y tablas

- Candia, J. (2023). *Memoria de Grado: El lenguaje científico para la enseñanza de la estructura atómica en estudiantes de la modalidad de educación de jóvenes y adultos*