

Estrategias de aprendizaje enfocadas en el contenido Leyes de Newton basadas en la metodología de Montessori

Content-focused learning strategies Newton's laws based on Montessori methodology

◆ **Luisana Geraldine Almeida Arias**

luisanalmeidarias@gmail.com
Código ORCID: 0000-0002-3527-2669

Unidad Educativa José Félix Ribas, Venezuela

◆ **Linda Paola Silva Chacón**

chaconlinda21@gmail.com
Código ORCID: 0000-0002-9353-7485

Universidad de Carabobo, Venezuela

| Artículo recibido en octubre 2019 | Arbitrado en noviembre 2019 | Publicado en enero 2020

RESUMEN

Palabras clave:

Estrategias;
aprendizaje;
Metodología de
Montessori

Si se considera el aprendizaje como un proceso activo de construcción de conocimientos, partiendo del significado que a ello se le atribuye, entonces se puede decir que la enseñanza tendrá como objetivo orientar el proceso de construcción del aprendizaje. En tal sentido, en el presente trabajo se desarrollaron una serie de aspectos que pueden ser considerados en la orientación del aprendizaje como construcción del conocimiento a partir de situaciones problemáticas, donde el estudiante puede aproximar sus actividades a un trabajo científico en el momento de abordar los problemas. Se presenta un manual instruccional, basado en la metodología Montessori, con estrategias que ayuden en el aprendizaje del estudiante en el contenido Leyes de Newton. Entre las actividades realizadas destacan: (a) Realización de experimentos que permitan comprender mejor un fenómeno, (b) Construcciones de experimentos que expliquen las leyes del movimiento, (c) Actividades para interpretar las leyes de la dinámica en la cotidianidad.

ABSTRACT

Keywords:

Strategies;
learning; Montessori
Methodology

If learning is considered as an active process of construction of knowledge, the partition of the meaning attributed to it, then it can be said that teaching will have as its guiding objective the process of construction of learning. In this sense, in this work a series of aspects are developed that can be determined in the orientation of learning as the construction of knowledge from problematic situations, where the student can approximate his activities to a scientific work when addressing Problems An instructional manual is presented, based on the Montessori methodology, with strategies that help in student learning in Newton's Laws content. The activities carried out include: (a) Carrying out experiments that include a better understanding of a phenomenon, (b) Constructions of experiments that explain the laws of motion, (c) Activities to interpret the laws of dynamics in everyday life.



INTRODUCCIÓN

La educación es un proceso dinámico que debe cambiar a medida que el entorno cambia, ya sea para adaptarse a él o modificarlo, según las necesidades. A nivel mundial se están produciendo cambios constantes, que de alguna manera influyen en la metodología del aprendizaje, ya que la tendencia actual de la educación es la de propiciar modificaciones en las estrategias para el aprendizaje que favorezcan el desarrollo del conocimiento, el cual demanda cambios radicales a la educación en todos sus aspectos, como objetivos, metodología y didáctica, que permitan una mejor adaptación y manejo de situaciones complejas y novedosas.

La Didáctica de las Ciencias Naturales comenzó a ser objeto del campo teórico educativo en algunos países a mediados de los años 50, esto trae consecuencia que en la actualidad presenta múltiples problemas por ser un área teórica relativamente joven.

En Venezuela, en el nivel de Educación Media General, los programas de Ciencias tienen como objetivo primordial el de estimular en los estudiantes posibilidades de plantear y resolver problemas. Por esta razón los contenidos deben ser abordados a partir de situaciones familiares para los estudiantes, de tal forma que tengan relevancia y su aprendizaje sea significativo y duradero. La orientación de estos programas, marcan la necesidad de cambiar la metodología de enseñanza de la ciencia y de implementar nuevas estrategias donde el estudiante pueda desarrollar actividades científicas, ya que la asignatura Física desempeña una función importante en el desarrollo de destrezas de observación, análisis cualitativos y cuantitativos de fenómenos físicos, etc.

Fundamentar desde una perspectiva pedagógica social la necesidad de aproximar el aprendizaje de la física a la

actividad investigadora exige profundizar en los objetivos de la educación científica a la luz del concepto mismo de educación.

Ya en el siglo pasado, el más sobresaliente de los forjadores de la cultura cubana, José Martí, precisó este concepto: "Educar es depositar en cada hombre toda la obra humana que le ha antecedido: es hacer a cada hombre resumen del mundo viviente, hasta el día en que vive, es ponerlo a nivel de su tiempo, para que flote sobre él ..." (Martí, 1975).

Las estrategias juegan un papel importante para el aprendizaje de la Física, ya que brindan distintas formas de abordar el contenido con el fin de que ocurra una mejora en el aprendizaje y así facilite la enseñanza del contenido al docente.

Utilizar el método Montessori para el aprendizaje del contenido de las leyes de Newton, es útil ya que brinda la posibilidad al estudiante de elegir, descubrir y crear su propio aprendizaje, con la ayuda del docente que lo dirigirá a través de las distintas estrategias y recursos empleados para este tema.

Desde hace varios años el bachillerato venezolano se encuentra en crisis, situación que está presente en los planteles oficiales y privados. Diversos factores inciden para que la crisis se haya instalado en ellos y continúe agudizándose cada vez más. Entre ellos podemos mencionar: falta de gerencia adecuada en los diversos niveles del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (MPPE), programas inadecuados, salarios insuficientes, deficiencia y en algunos casos inexistencia de laboratorios adecuados para realizar experiencias que complementen las clases teóricas, desinterés del personal docente por motivar a los estudiantes por el conocimiento mismo y en particular por el científico; programas, textos y actitudes del docente que cercenan la creatividad del estudiante (Michinel y D' Alessandro-

Martínez, 1993; Albornoz, 1994; Fuenmayor, 1997).

La investigación fue motivada por el estilo de vida que se adopta a través de la metodología Montessori y su principal interés fue analizar si ésta hace aportes que puedan incentivar la formación de los estudiantes por medio del aprender haciendo. Por lo anteriormente descrito, se pretende implementar la estrategia didáctica para conducir al estudiante a un aprendizaje con valor, pertinencia y aplicabilidad en todo cuanto ocurre en su contexto donde se manifiesten las diferentes fuerzas de la naturaleza.

Por todo lo expuesto, surge lo siguiente: Proponer estrategias para el aprendizaje del contenido Leyes de Newton, basado en la Metodología Montessori. Para llevar a cabo este objetivo principal de la investigación se llevaron a cabo los siguientes objetivos específicos: 1. Diagnosticar los conocimientos previos que poseen los estudiantes en el contenido leyes de Newton. 2. Estudiar la factibilidad de la propuesta. 3. Diseñar estrategias para el aprendizaje del contenido Leyes de Newton, basados en la Metodología Montessori.

Para entender el desarrollo de la presente investigación es necesario estudiar las teorías y proposiciones de trabajos previos con la finalidad obtener un trabajo coherente y coordinado. A continuación se presentan algunos estudios previos que sustentan a la presente investigación:

Pinsonneau (2015), en su proyecto titulado: "Proyecto Montessori: Desarrollo práctico en un aula infantil", señala que Montessori estudió el papel que jugaba el adulto en la educación del niño, descubriendo que en numerosas ocasiones, los padres, educadores u otros adultos pertenecientes al entorno del niño/a, reprimían la verdadera personalidad infantil o incluso la anulaban (Montessori, 1982). De esta manera, y tras

una observación detenida del comportamiento infantil, construyó un método educativo eliminando todos aquellos obstáculos que son creados de manera inconscientes por los adultos.

Galeano et al. (2015), en su trabajo de investigación titulado: "Análisis del método Montessori, como promotor de las relaciones interpersonales y la responsabilidad ética y política en los niños", resalta que el método Montessori, en general, pone especial énfasis en los primeros años de la vida del niño, ya que es precisamente durante este periodo que el niño comienza a independizarse. Aprende a manipular objetos, andar, hablar y dirigir su propia voluntad, todo mediante la aplicación de actividades no competitivas, que ayudan a los niños a desarrollar sus habilidades y a crear una imagen positiva de sí mismos, fuerte y confiada, para enfrentar los retos y cambios en su vida cotidiana, con optimismo.

En el método Montessori la libertad está limitada tanto por los espacios estructuralmente condicionados como por los materiales de apoyo, puesto que aunque el niño tiene la autonomía de elegir qué tarea hacer, estas tareas están ya estipuladas dentro de su entorno programado.

En cuanto a la metodología señala que es preciso tomar en cuenta los primeros años del niño, ya que es allí donde el niño comienza a conocer, manipular y a desarrollar habilidades importantes como base fundamental de su cognición, además el método Montessori programa actividades especiales y adecuadas a su edad donde ellos tienen la libertad de escoger la tarea de su preferencia.

El concepto Montessori acerca del maestro (guía) difiere radicalmente de la definición tradicional; el educador no es quien impone el conocimiento, más bien es el que estructura el ambiente educativo, observa al niño y lo guía. Por medio de la

observación atenta, el educador es el que prevé las necesidades del niño desarrollando nuevos trabajos, ofreciendo nuevos materiales, protegiendo su derecho de aprender; su moderada orientación proporciona un vínculo importante entre la experiencia del niño y su desarrollo.

Montessori cree que la obediencia se logra cuando el niño es su propio maestro y puede regular su conducta, un aspecto tan fundamental para toda la vida. El rol del maestro es disciplinar para la actividad, el movimiento y la elección y no para la pasividad y la inmovilidad.

Rodríguez (2016), en su investigación titulada: "La gestión del aula de educación infantil desde el Método Montessori", plantea que el método Montessori se basa en el respeto al niño y en la confianza de su llama interior. Esta llama interior será la encargada de conducir al niño a la consecución de su pleno y óptimo desarrollo. Los maestros deben ser los guías que acompañan a los niños y que estructuran los ambientes hacia nuevos aprendizajes.

Dentro de este método no existen los libros de texto ni las fichas, sino materiales para la vida práctica, sensoriales y de lenguaje. Los materiales Montessori están ordenados y graduados según su nivel de dificultad. Estos materiales están estructurados, lo que les permite a los niños un avance progresivo de lo simple a lo complejo, de lo concreto a lo abstracto.

Se comprende cuál es el rol del educador y de cómo se deben presentar las nuevas actividades al niño. Se conoce como debe estructurarse el aula de clases y como debemos intervenir en el niño, sin presionarlo, sólo guiándolo para que él consolide el conocimiento a través de sus principales intereses. Se refuerza la manera en que el niño es abordado, en el aula de clases y de cómo deben ser los materiales

Montessori, adecuados a cada área de aprendizaje.

MÉTODO

En toda investigación es importante analizar el propósito de estudio, así como las relaciones entre los resultados obtenidos y la confiabilidad obtenida en el proceso que permitan orientar, desde el punto de vista técnico, la recolección de datos e interpretación en función de los objetivos planteados.

El presente trabajo tuvo como objetivo fundamental el diseño de un manual instruccional para el aprendizaje del contenido Leyes de Newton, en estudiantes del tercer año de la U. E. "José Félix Ribas"; el cual se enmarcó dentro de la investigación de tipo proyecto factible, pues está definido por la FEDUPEL (2006) como: "la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones de grupo sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos" (p. 78).

El estudio tuvo como basamento la investigación descriptiva con un diseño de campo, el cual es definido por Arias (2006) como aquel que "consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información pero no altera las condiciones existentes" (p. 74).

En cuanto a la concepción de la investigación de tipo descriptiva, el autor antes citado señala que la investigación descriptiva como: "la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento" (Arias, 2006, p. 75).

Representa todas las unidades de la investigación que se estudia de acuerdo a la naturaleza del problema, es decir, la suma total de las unidades que se van a estudiar, las cuales deben poseer características comunes dando origen a la investigación. Arias (2006) señala que “es el conjunto de elementos con características comunes que son objetos de análisis y para los cuales serán válidas las conclusiones de la investigación” (p.98).

Para el desarrollo de esta investigación, se empleó un estudio a la población de la Unidad Educativa “José Félix Ribas”, para obtener los datos necesarios con el fin de aplicar el instrumento. La población de la presente investigación son cursantes del tercer año, sección B, la cual está conformada por treinta y siete (37) estudiantes.

Es una parte de la población, es decir, un número de individuos u objetos seleccionados científicamente, cada uno de los cuales es un elemento del universo. Para Balestrini (1997) La muestra “es obtenida con el fin de investigar, a partir del conocimiento de sus características particulares, las propiedades de una población” (p.138). Para Hurtado (1998), consiste: “en las poblaciones pequeñas o finitas no se selecciona muestra alguna para no afectar la validez de los resultados” (p.77).

En el presente estudio se tomó una muestra de diecisiete estudiante (17) estudiantes, de igual manera para la confiabilidad se eligieron diez (10) estudiantes con las mismas características de la muestra siendo una población por considerarse accesible, finita y censal.

Para la obtención de datos necesarios en esta investigación se utilizó como técnica la encuesta, quien según Arias (2006) es una “técnica que pretende obtener información que suministra un grupo o muestra de sujetos acerca de sí mismos, o en relación con un

tema en particular” (p.72). Es por ello; que las encuestas son usualmente utilizadas por los investigadores, ya que permiten recaudar, de manera fácil y rápida, la realidad de un contexto específico, sin modificar el entorno ni controlar el proceso que se está observando.

En tal sentido, se utilizó como instrumento un cuestionario a través de una encuesta, el mismo consta de ocho ítems de selección simple, con cuatro alternativas de respuesta, siendo dirigido a 17 estudiantes.

Según Glass y Stanley (1986) expresan que la validez es un instrumento que indica la “capacidad de la escala para medir las cualidades de la población objeto de estudio de acuerdo a las metas trazadas en la investigación” (p.52). Para determinar esta característica se tuvo en cuenta los diferentes tipos de evidencias relacionadas con el contenido, entre otras las investigadoras seleccionaron el tipo de validación más conveniente, previa documentación en las fuentes metodológicas.

En este sentido, este instrumento fue validado por las investigadoras Kimberly Piñero y Ámbar Tovar, y fue modificado de acuerdo a los parámetros de esta investigación, donde emplearon la técnica de Juicio de Experto, la cual para Valbuena (2011), consiste en “someter a una evaluación por parte de un conjunto calificado de personas (expertos) una serie de aspectos, elementos, a fines de obtener opinión acerca de la validez, relevancia, factibilidad, coherencia, tipo de diferencia” (p.10).

Con respecto a la confiabilidad de los instrumentos de recolección de datos, Sánchez y Guarisma (1995) plantean que “una medición es confiable o segura, cuando aplicada repetidamente a un mismo individuo o grupo, o al mismo tiempo por investigadores diferentes, da iguales o parecidos resultados” (p. 85). Se realizó con el fin de revisar, evaluar y determinar la confiabilidad del

instrumento, así como la detección de dificultades. Se ejecutó una prueba piloto a un grupo de estudiantes, exactamente diez, con las mismas características de la muestra, pero que no pertenecían a ella.

La confiabilidad del instrumento luego de ser analizada a través de la fórmula Kr-20 dio como resultado 0,75, donde esto demuestra que la confiabilidad del instrumento es relativamente alta.

Según Arias (2006), "en este punto se describen las distintas operaciones a las que serán sometidos los datos que se obtengan" (p. 99). Una vez aplicado el instrumento, se procedió al registro, codificación y tabulación de los datos organizados por dimensiones, en función de sumatorias, frecuencias y porcentajes de las alternativas de respuestas suministradas por los estudiantes. Para el análisis descriptivo de los resultados se consideró la sumatoria de los promedios de las respuestas óptimo como favorable, medio como neutro y bajo como desfavorables. Los porcentajes más altos ubicados por opciones se tomaron como la referencia cuantitativa para definir en qué condición se encontró la dimensión estudiada.

RESULTADOS

El análisis e interpretación de los resultados de esta investigación se estructuró de la siguiente manera:

En primer lugar, se procedió a recolectar la información por medio de una encuesta estructurada por ocho (8) ítems el cual fue aplicada a una muestra de diecisiete (17) estudiantes del tercer año, sección B, de la U. E. "José Félix Ribas", con la finalidad de diagnosticar los conocimientos previos que poseen acerca del contenido leyes de Newton. Una vez aplicado el instrumento a los estudiantes, los datos del cuestionario fueron vaciados en una matriz de registro en Excel, asignándoles casillas diferentes a las respuestas correctas de las respuestas incorrectas, logrando así totalizar los aciertos en cada ítem y en derivación los aciertos en cada dimensión.

Finalizado la recolección de datos, en segundo lugar, se procedió al análisis de las dimensiones e indicadores a partir de los resultados obtenidos en cada ítem, a través de un diagrama de barras, sabiendo que a cada análisis se le realiza su interpretación, destacando en cada uno de ellos las opiniones de mayor porcentaje.

Las tablas de frecuencia y porcentajes están divididas por tres dimensiones, tal como se muestra a continuación:

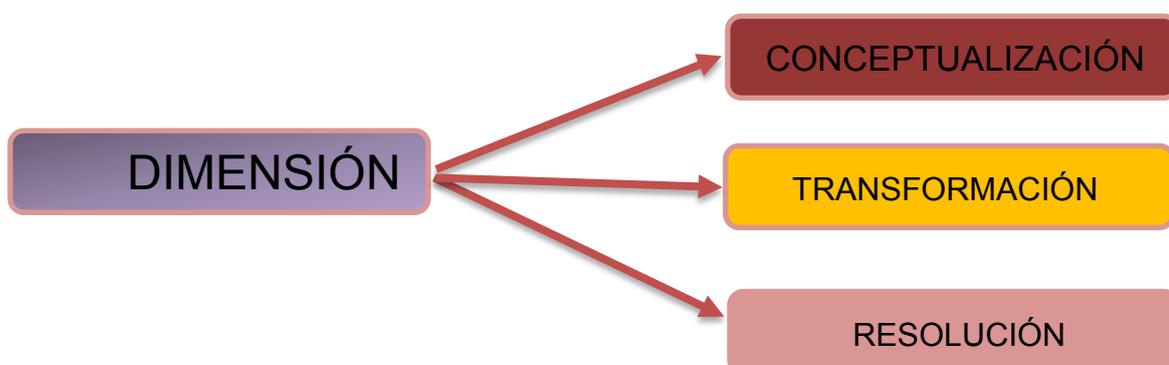


Figura 1. Escala de Dimensiones

En atención a los hallazgos resultantes y los análisis precedentes, se puede concluir en función del primer objetivo de esta investigación que fue diagnosticar los conocimientos previos que poseen los estudiantes del tercer año para el aprendizaje del contenido Leyes de Newton, en la Unidad Educativa “José Félix Ribas”, lo siguiente:

Los estudiantes poseen dificultades en lo que respecta a los conocimientos necesarios para el estudio del contenido, esto se puede evidenciar en los resultados porcentuales las cuales demostraron una gran incidencia de respuestas incorrectas.

En línea general, los estudiantes obtuvieron un 64,046% de respuestas erróneas lo que demuestra un gran problema en cuanto a conocimientos previos de las leyes de Newton en los estudiantes del tercer año, lo que trae como consecuencia mayor dificultad al momento del estudio y el análisis correspondiente a los conceptos fundamentales, conllevando a dificultades en la resolución de ejercicios relacionados con el tema.

Es notorio, la importancia de innovar por parte del docente en abordar contenidos de la asignatura debe dar un cambio radical e implementar nuevas estrategias innovadoras dentro de sus planificaciones, tanto en lo teórico como en lo práctico para que así el estudiante desarrolle un aprendizaje significativo y posea una motivación autónoma para la Física. Cabe destacar que las nuevas innovaciones para el mejoramiento y calidad de la educación impartida desarrollará una nueva sociedad sumergida en los cambios científicos, capaz de enfrentar cualquier situación expuesta al ámbito educativo.

Por esto, se puede evidenciar que el grupo estudiado posee gran limitación en cuanto a conocimientos previos de leyes de Newton, provocando que los estudiantes

obtengan calificaciones bajas, además de perder el interés, entusiasmo y motivación por el estudio de la asignatura, lo que conlleva a la necesidad de plantear nuevas estrategias para la transmisión, análisis y comprensión de conocimientos relacionados con Leyes de Newton y de la Física en general. Estas deben estimular y despertar el interés de los estudiantes, logrando mayor comprensión y por ende mejoría en las calificaciones.

Con motivo de solucionar las debilidades encontradas en el diagnóstico de esta investigación se propuso la implementación del manual instruccional, con estrategias didácticas concebidas en la construcción de producciones plásticas y actividades dinámicas, con el que se busca aumentar el interés de los estudiantes mediante una planificación acorde a las necesidades de ellos, además de facilitarle al estudiante otro enfoque de la Física al relacionarlo con su contexto, logrando así que estos se familiaricen con los diferentes fenómenos físicos y sea más fácil la comprensión de los mismos.

CONCLUSIONES

Para la ejecución de la investigación, por ser un proyecto factible, se realizó a través de las siguientes fases:

- **FASE I.** Diagnóstico: esta fase consistió en determinar las dificultades que presentan los estudiantes en el aprendizaje del contenido Leyes de Newton, en estudiantes del tercer año. Para ello, se obtuvo la información pertinente a través de un instrumento de recolección de datos diseñado especialmente para tal propósito, por tal motivo se usó el referido instrumento para dar cumplimiento a la investigación, seguidamente se tabularon los datos empleando la estadística descriptiva y representados por medio de cuadros y gráficos para su debida interpretación.

• **FASE II.** Estudio de Factibilidad: Para el estudio de la factibilidad, se consideró lo establecido por la Universidad Pedagógica Libertador (UPEL, 2006), la cual se establecen los criterios que permiten asegurar el uso óptimo de los recursos empleados así como los efectos del proyecto en el área o sector al que se destina. Tuvo como finalidad permitir la selección entre las variantes (si ésta no se ha cumplido en la fase anterior), determinar las características técnicas de la operación y evaluar los recursos disponibles, reales y potenciales.

El estudio de factibilidad permitió determinar si los recursos y la capacidad para la ejecución del manual están disponibles, es decir, demostrar que es posible ejecutarlo, que no existe impedimento alguno en la obtención de insumos necesarios y demostrar que económicamente, técnicamente, socialmente y políticamente se pueden lograr beneficios con su aplicación.

De acuerdo a lo citado, para el desarrollo del estudio, se consideró las siguientes dimensiones a través de las cuales se pudo medir los aspectos siguientes:

- Factibilidad técnica, mediante la cual se determinó la viabilidad desde el punto de vista del espacio físico.
- Factibilidad económica, el estudio demostró que el proyecto puede realizarse con los recursos financieros disponibles y dentro de las condiciones financieras existentes.
- Factibilidad social, donde se analizaron la vinculación de diversas estrategias innovadoras con las necesidades e intereses de los docentes y estudiantes.
- Factibilidad política, en el cual se hace hincapié a si el proyecto propuesto respeta los acuerdos, convenios y reglamentos internos de tipo institucional, así como las políticas educativas implementadas actualmente por el

Ministerio del Poder Popular para la Educación.

• **FASE III.** Elaboración de la Propuesta: Para el desarrollo del diseño se consideró lo señalado por la Universidad Pedagógica Libertador (UPEL, 2006), la cual se expresa:

Como la fase en la cual se define el proyecto con fundamento en los resultados del diagnóstico. Es en esta fase donde se diseñó la propuesta de solución a las necesidades, con especificación del modelo, objetivos, metas, procesos técnicos, en que se combinan los recursos humanos, técnicos y financieros, poniendo en juego el máximo de creatividad, para la obtención de ciertos logros en la solución de una problemática en un contexto y tiempo determinado. El diseño del proyecto debe ser producto de un proceso de planificación, donde el investigador da un alto a las actividades de campo y se introduce en un momento de preparación del modelo, que va a partir del diagnóstico previamente realizado. (p. 17)

En esta fase se elaboró la propuesta como producto de las necesidades detectadas en el diagnóstico, es decir, atendiendo a los resultados, se formuló el modelo operativo propuesto, referido a estrategias de aprendizaje del contenido leyes de Newton, para estudiantes del tercer año, sección B, de la Unidad Educativa "José Félix Ribas"; para dar respuesta o resolver el problema planteado en la institución estudiada, partiendo de los contenidos presentados en el marco teórico.

El manual tiene como fin el aprendizaje concreto del contenido Leyes de Newton, a través de la construcción de producciones

plásticas o de actividades didácticas que contribuyen al aprendizaje por descubrimiento. En este sentido, el manual está enfocado para que el docente realice una planificación innovadora, tomando en cuenta las necesidades de los estudiantes, y facilitar el proceso de aprendizaje.

Dentro de los objetivos de la propuesta se trabajó como objetivo general: Elaborar un manual instruccional para el aprendizaje del contenido Leyes de Newton, según la metodología Montessori, dirigido a los estudiantes del 3er año de Educación Media General de la Unidad Educativa José Félix Ribas; para alcanzar este objetivo se trabajaron los siguientes objetivos específicos dentro de la propuesta: 1. Diseñar planificaciones estratégicas, a modo de introducción, que inicien a los estudiantes en el contenido Leyes de Newton. 2. Estimular el aprendizaje por descubrimiento de los estudiantes. 3. Proponer actividades didácticas para el aprendizaje del contenido Leyes de Newton.

Desde las concepciones actuales sobre el aprendizaje escolar se considera este proceso como una actividad constructiva en la que el sujeto no sólo se limita a recordar y reproducir el contenido que debe ser aprendido; más bien lo que hace es construir su propia representación mental del nuevo contenido, selecciona la información que considera relevante e interpreta esa información en función de sus conocimientos previos. Esta forma de concebir el aprendizaje como proceso de construcción pone de manifiesto que la manera cómo los estudiantes procesan la situación instruccional (incluido el contenido que debe ser aprendido) es un determinante más importante de lo que el estudiante aprenderá, que lo que hace el profesor u otros agentes instruccionales (Shuell, 1993). Así, por ejemplo, el conocimiento previo, la percepción de las expectativas del profesor,

la motivación, las estrategias de aprendizaje, la autoeficacia, las relaciones interpersonales, y otros muchos factores deben ser contemplados para lograr una comprensión adecuada del proceso de aprendizaje.

Cuando hablamos de los mecanismos cognitivos implicados en la actividad constructiva que entraña el proceso de aprender, casi siempre se hace referencia al conjunto de actividades, operaciones y recursos mentales que pone en marcha de forma consciente y deliberada el sujeto que aprende, con el fin de facilitar la adquisición y comprensión de conocimientos. Estos componentes cognitivos que favorecen el aprendizaje y que se encuentran bajo el control del estudiante, engloban una de las líneas de investigación más relevantes en los últimos años dentro del aprendizaje escolar.

Pero estas decisiones que debe tomar el sujeto respecto a las expectativas de éxito y el valor concedido a la resolución de una determinada tarea, precisan de un análisis previo referido tanto a las características de la misma (su grado de dificultad, si es más o menos familiar, etc.) como a sus posibilidades, recursos personales y confianza en sí mismo para enfrentarse a su resolución. Este tipo de decisiones que va tomando el sujeto, deben repercutir finalmente en la utilización de aquellas estrategias más ajustadas a los análisis realizados previamente.

La investigación ofrece un abanico de posibilidades para el profesor de ciencias que no excluye otras propuestas alternativas (por ejemplo, el análisis y aplicación de las estrategias de enseñanza que utilizan los profesores modelo o la enseñanza de las ciencias basada en una orientación histórica). Los distintos enfoques presentan diferencias evidentes entre sí, y quizá sea la fundamentación psicológica, filosófica o epistemológica uno de los aspectos que

diferencia las propuestas. Sin embargo, las orientaciones revisadas también tienen aspectos comunes o similares que vale la pena resaltar.

En primer lugar, los enfoques alternativos a la enseñanza tradicional insisten en la necesidad de que los alumnos desempeñen un papel más activo en clase. Esta actividad puede consistir en tareas diversas, desde realizar experiencias hasta resolver problemas, y se concibe como una elaboración o aplicación de los conocimientos que constituya una alternativa a la memorización simple de los mismos.

Las propuestas que se revisan en este trabajo son consistentes, a veces de forma implícita, con algunas de las recomendaciones basadas en las teorías cognitivas sobre la motivación intrínseca de los sujetos.

Por otra parte, parece existir un cierto consenso en que estas propuestas requieren, en general, más tiempo para desarrollar los contenidos que el que se requiere en la enseñanza tradicional. La consecuencia inmediata de esta percepción es una recomendación para reducir los programas de las asignaturas.

Un aspecto de las dificultades derivadas de la implementación de las didácticas presentadas tienen su origen en las resistencias previsibles por parte de los alumnos o de los profesores. Los profesores y las autoridades educativas tienden a ser conservadores a la hora de aceptar e implementar las nuevas propuestas. Así, por ejemplo, en otros países, el mayor impedimento al progreso del aprendizaje basado en problemas "ha sido el conservadurismo y la resistencia a la innovación" (Birch, 1986, p. 74). No cabe duda de que un profesor decidido a aplicar alguna de las estrategias de enseñanza alternativas que se proponen en este artículo debe reconsiderar cuál es su papel en el aula,

lo que se traducirá, sin duda, en un menor protagonismo y ello puede interpretarse, erróneamente, como una cierta merma en su autoridad, o por otro lado, pensar que el protagonismo es aún mayor y no cuenta con el tiempo necesario para estas actividades.

Las consideraciones anteriores nos llevan al arduo problema de la formación de los profesores de ciencias. La formación psicopedagógica inicial de los profesores de enseñanza secundaria es deficiente en muchos aspectos. Además de una reforma en profundidad de esta formación inicial que contribuya a eliminar las ideas «de sentido común» sobre la enseñanza, sería necesario inculcar en los futuros profesores la necesidad de una formación continuada. Esta formación continua implica una transformación continua. Creemos que un buen profesor debe conocer, además de su disciplina, los puntos de vista vigentes sobre la enseñanza de las ciencias para, tras un análisis crítico, adaptar aquello que encuentre valioso, corregir lo que sea deficitario y aportar, en un proceso de experimentación continuado, nuevas ideas y puntos de vista.

La concepción del aprendizaje como un proceso de investigación no es nueva, en los últimos años las propuestas coherentes con esta idea han adquirido un desarrollo notable, especialmente desde posiciones llamadas constructivistas. Esta propuesta se orientó, fundamentalmente, a la enseñanza de la ciencia en el nivel de enseñanza secundaria, si bien en la literatura didáctica existen ejemplos de aplicación orientados a la enseñanza universitaria.

En la propuesta diseñada:

- a) Se plantean situaciones problemáticas que generen interés en los alumnos y proporcionen una concepción preliminar de la tarea.

- b) Los alumnos, trabajando en grupo, estudian cualitativamente las situaciones problemáticas planteadas y, con las ayudas bibliográficas apropiadas, empiezan a delimitar el problema y a explicitar ideas.
- c) Los problemas se tratan siguiendo una orientación científica, con emisión de hipótesis (y explicitación de las ideas previas), elaboración de estrategias posibles de resolución y análisis y comparación con los resultados obtenidos por otros grupos de alumnos. Es ésta una ocasión para el conflicto cognitivo entre concepciones diferentes, lo cual lleva a replantear el problema y a emitir nuevas hipótesis.
- d) Los nuevos conocimientos se manejan y aplican a nuevas situaciones para profundizar en los mismos y afianzarlos. Éste es el momento más indicado para hacer explícitas las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad.

El modelo que emerge del aprendizaje de las ciencias aparece así contrapuesto tanto a la mera recepción de conocimientos como al descubrimiento de los mismos por los alumnos. Por otra parte, tanto los diseñadores del currículo como los profesores deben cuestionar la ciencia que se debe (y que es posible) enseñar. Concretamente, es preciso descargar los programas de ciencias de contenidos puramente conceptuales y prestar más atención a los aspectos metodológicos, al estudio de la naturaleza del conocimiento científico, a los procesos de construcción del mismo y a la relación ciencia-tecnología-sociedad.

Las estrategias propias del aprendizaje como investigación deben ir acompañadas por actividades de síntesis que den lugar a la elaboración de productos como esquemas, memorias, mapas conceptuales,

etc., y que permitan concebir nuevos problemas. Coherente con este enfoque, la resolución de problemas como investigación se propone como alternativa a los problemas y ejercicios tradicionales.

El enfoque constructivista es un plenamente aceptado entre académicos e investigadores como el enfoque más acertado en educación. Sin embargo, y aunque el enfoque constructivista es enseñado en los cursos de educación, en el aula los maestros tienen dificultad en implementarlo. Uno de los problemas es que este enfoque implica un cambio fundamental en la forma de ver la educación y el aprendizaje y cuando los maestros entran en un aula convencional se dejan llevar por su propia experiencia en un sistema conductista y por las estructuras vigentes en la escuela (que siguen el modelo conductista). La implementación de un modelo constructivista implica un cambio que involucra todos los aspectos de la educación: la disposición del aula, la estructura horaria dentro de la escuela, el rol del maestro, los materiales de estudio, etc.

Los aspectos antes señalados plantean el problema de la formación en el área de Física. Para nadie es un secreto que los estudiantes tienen rechazo hacia las ciencias, más específicamente a la Matemática, Física y Química. Entonces es tarea de todos los profesionales de la educación, buscar alternativas que incentiven a los estudiantes en estas áreas, que consideramos indispensables para el futuro académico y científico de cualquier ciudadano.

En el manual propuesto, se intenta una nueva manera de dar las clases de Física sin estar atados al aula de clases, haciéndola dinámica y divertida. Motivando a que los estudiantes creen, descubran y proyecten sus habilidades en

construcciones de experimentaciones sencillas de realizar.

Las actividades del manual, siempre serán con el fin de que el estudiante interprete las leyes Físicas del movimiento con lo que sucede cotidianamente, logrando la consolidación del conocimiento. Y por supuesto, tomando en consideración, a la hora de planificar, al estudiante como protagonista de su aprendizaje.

Por otra parte, esta experiencia de investigación ofreció un espacio para inventar estrategias, juegos y recursos para la acción didáctica.

REFERENCIAS

- Albornoz, M. (1994). Indicadores en ciencia y tecnología. *Redes*, 1 (1), 133-144
- Arias, F. (2006). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica*. (5ª edición). Caracas: Episteme
- Balestrini, M. (1997). Cómo se elabora el proyecto de investigación. Caracas: Consultores asociados BL
- Birch, W. (1986). Towards a model for problem-based learning. *Studies in Higher Education*, 11, pp. 73-82
- Fuenmayor, L. (1997). ¿Un buen texto o un buen maestro? *Revista Ronda de Libros*. Año 1. No. 2. Caracas
- Galeano Martínez, L., Medina García, M., y Ballén Ardila, G. (2013). Análisis del método Montessori, como promotor de las relaciones interpersonales y la responsabilidad ética y política en los niños
- Glass, G. V., Stanley, J. C., Gómez, E. G., y Guzmán, E. (1986). *Métodos estadísticos aplicados a las ciencias sociales*. Prentice-Hall Hispanoamericana
- Hurtado, J. (1998). *Metodología de la investigación holística*. Caracas: Fundacite-SYPAL
- Michinel, J. y D'Alessandro-Martínez, A. (1993). Concepciones no formales de la energía en textos de física para la escuela básica. *Revista de Pedagogía*, 33, pp. 41-59
- Ministerio del Poder Popular para la Educación. (2017). *Orientaciones pedagógicas del año escolar 2017-2018*
- Montessori, M. (1982). *El niño el secreto de la infancia*. México: Diana
- Montessori, M., Trilla, J. (coord.), (2001). *El legado pedagógico del siglo XX: para la escuela del siglo XXI*. Barcelona: Graó
- Pinsonneau, Z. L. (2015). *Proyecto Montessori: Desarrollo práctico en un aula infantil*
- Rodríguez, A. (2016). *Teoría del aprendizaje por descubrimiento de Jerome Bruner*. Consultado en: <http://biopsicosalud4.webnode.com.ve/psicologia/jeromebruner>
- Rodríguez, P. (2015). La gestión del aula de educación Infantil desde el Método Montessori. (*Grado en Educación Infantil*). Universidad de La Rioja. Recuperado de: https://biblioteca.unirioja.es/tfe_e/TFE001661.pdf
- Sánchez, B., y Guarisma, J. (1995). *Proceso de la investigación*. México: Trillas
- Shuell, T. (1993). Toward an integrated theory of teaching and learning. *Educational Psychologist*, 28(4), 291-311
- Valbuena, F. (2011). *Conceptos básicos de la metodología de la investigación*. Recuperado de <https://www.monografias.com/trabajos89/conceptos-basicos-metodologia-investigacion/conceptos-basicos-metodologia-investigacion.shtml>