

El aprendizaje reflexivo en la enseñanza de la Física: el camino para el desarrollo del pensamiento lógico

*Reflective learning in the teaching of physics:
the path to the development of logical thinking*

*MSc. Joel Meriño-Alcolea^I, jma68@nauta.cu;
Dr. C. Jorge Montoya-Rivera^{II}, jmontoyar@uo.edu.cu;
Dra. C. Ibón Leonor Lahera-Cabrales^{III}, ivonne@uo.edu.cu*

*^I Secundaria Básica Espino-Fernández, Santiago de Cuba;
^{II-III} Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Cuba*

Resumen

En la actualidad, constituye una necesidad perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje, caracterizado por el desarrollo que alcanza la sociedad en lo científico y lo cultural, desde esta perspectiva, la Pedagogía como ciencia se propone dar respuestas a algunas de estas interrogantes. Con el desarrollo de las ciencias, entre ellas la Física, tienen lugar procesos para propiciar el desarrollo del pensamiento lógico en los estudiantes y con ello favorecer la formación del conocimiento científico. El presente trabajo tiene como objetivo analizar la importancia del aprendizaje reflexivo a partir de la enseñanza de la Física como asignatura en la Educación Secundaria Básica para propiciar el desarrollo del pensamiento lógico. Se significa el papel del docente en su orientación durante el proceso de enseñanza-aprendizaje y los procedimientos que involucran al estudiante para promover un aprendizaje reflexivo.

Palabras clave: pensamiento lógico, aprendizaje reflexivo, proceso de enseñanza-aprendizaje, enseñanza de la Física, contenidos de la Física.

Abstract

Characterized by progress at present due to the progress the society is reaching, it constitutes a need the teaching learning process, this pedagogic as a science intends to give answer to some of this inquires. With the development among this Physics, it occurs process too develop the logical thought tin the students and within them to favor the training the scientific thought. The preset piece of work has as objective to analyze the need of the reflexive learning throughout the learning of Physic as subject of the Junior High School so as to propitiate the development of the logical thought. It meant the role of the teacher at orienting during the teaching learning process and the procedures that in include the students to promote a reflexive learning.

Key words: logical thought, reflexive learning, teaching learning process and Physic teaching

Introducción

Establecer prácticas e instrumentos formativos y experimentados que contribuyan a llevar a cabo acciones que condicionen el pensamiento lógico, sobre la base del aprendizaje reflexivo, constituye una alternativa viable que propicia elevar la calidad de la educación. Además, es que uno de los objetivos sustantivos que se ha trazado la sociedad contemporánea es el logro del desarrollo del pensamiento científico en las nuevas generaciones, quienes se convertirán en los verdaderos innovadores del futuro.

Es por esto que si se potencia el aprendizaje reflexivo a través de la diversas disciplinas y asignaturas en las diferentes educaciones se logrará subvertir el ritmo del pensamiento mecánico y esquemático, empírico-analítico, que todavía impera en los predios y contextos educativos de los centros de enseñanza, lo cual no se atempera a la lógica de la gestión del conocimiento y la potenciación de la capacidad transformadora de los sujetos.

Este artículo trae a colación algunos criterios y planteamientos que permiten dilucidar la necesidad del aprendizaje reflexivo a partir de la enseñanza de la Física como asignatura en la Educación Básica. En el mismo se ejemplifica cómo lograr que el educando encuentre las vías de convertirse cada vez más en un ser pensante de su tiempo histórico.

El pensamiento lógico constituye uno de los puntos significativos en la educación actual que permite trazar el camino en el área de conocer, imaginar, abstraer, analizar o comparar el mundo que rodea al individuo, por ello se hace indispensable establecer a través de las ciencias la construcción de un conocimiento científico basado en este pensamiento que propicie la verdadera innovación y creación del sujeto para lograr el avance impetuoso de la sociedad en todos sus ángulos.

Sin embargo, esto no se rige en un proceso espontáneo ni esquemático en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Es precisamente la necesidad del desarrollo de un pensamiento lógico lo que permite solucionar los problemas cotidianos que se presentan a diario y por supuesto los que condicionan el avance de la ciencia en todas sus dimensiones, ya que desde esta perspectiva cada sujeto es capaz de alcanzar conclusiones desde las premisas, que son parte de las mismas y por tanto adentrarse en el mundo de forma directa en aras de revelar la esencia de los procesos y fenómenos.

Desarrollo

Se debe reconocer la necesidad del aprendizaje reflexivo como alternativa posible y real en el alcance y potenciación del pensamiento lógico, máxime si se comprende e interpreta la reflexión como un proceder intrínseco al sujeto que es parte sustancial de su inteligencia donde se pone en interconexión la voluntad y la capacidad en la solución de los problemas del mundo que le rodea, lo cual no obedece únicamente a sus procesos psíquicos, sino que es todo un tramado de relaciones que competen a su mundo subjetivo y espiritual.

Se comparte el criterio de Daros (2009), quien reconoce que la reflexión implica el ejercicio de la inteligencia y de la voluntad sobre problemas de la realidad, y por ser expresión de la espiritualidad del hombre. De igual forma, este autor reconoce que la reflexión expresa y hace referencia a lo específicamente humano ya que según su criterio implica el conocimiento como la voluntad y, con frecuencia, también la conciencia de sí y de los fines.

Castellanos (2005, p. 14)) desde esta perspectiva que la reflexión se denota como un punto esencial en el aprendizaje, por ser este proceso aquel que garantiza en el individuo la apropiación creadora de la cultura, propiciando el desarrollo de su autoperfeccionamiento constante, de su autonomía y autodeterminación, de íntima conexión con los necesarios procesos de socialización, compromiso y responsabilidad social.

Por otra parte, Rico (2002, p. 70) define el aprendizaje como el proceso de apropiación por el niño de la cultura bajo condiciones de orientación e interacción social. Esta autora considera que apropiarse de esta cultura requiere de un proceso activo, reflexivo, regulado mediante el cual el sujeto discente aprende, de forma gradual, acerca de los objetos, procedimientos, las formas de actuar, las formas de interacción social, en el que se desarrolla y de cuyo proceso dependerá su propio desarrollo.

Esta autora señala además, que la organización del Proceso de Enseñanza Aprendizaje es complejo, pues intervienen diferentes factores internos y externos, al caracterizar el proceso de enseñanza-aprendizaje hace referencia a un conjunto de requerimientos psicológicos y pedagógicos, que permitan su desarrollo de forma efectiva, entre ellos se destacan: el diagnóstico de la preparación y desarrollo del alumno, el protagonismo del alumno en los distintos momentos de la actividad de aprendizaje, la organización y dirección del proceso y la concepción y formulación de la tarea (Rico, 2002, p. 72).

Se aprecia en ambas autoras la necesidad del desarrollo cultural, el cual está vinculado a lo reflexivo en el ser humano, cuestión importante para el proceso de enseñanza-aprendizaje, pues desde esta perspectiva se potencia el pensamiento lógico del sujeto ya que la cultura al ser resultado acumulado, creaciones constantes y proyectos y fines, devenida de la actividad humana; entonces está interconectada también, no solo a lo material, sino también a lo espiritual, a la subjetividad del ser individual, a ese amplio diapasón donde la aprehensión y la apropiación de la cultura atraviesa un eje dinámico, que a consideración de Fuentes (2011, p. 177) se establece entre la sistematización y la intencionalidad, habidas cuentas de la relación entre necesidad y libertad.

De esta forma el proceso de enseñanza-aprendizaje es un proceso pedagógico que posee las características de ser sistemático, planificado, dirigido y específico, por cuanto la interrelación maestro-alumno es un accionar didáctico directo, cuyo único fin es el desarrollo integral de la personalidad de los educandos (González, 2000). Sin embargo, se significa que es el proceso a partir del cual se establecen las bases esenciales de la formación humana del sujeto, que ha de ir desarrollando sus capacidades transformadoras, tanto de él como sujeto como del mundo que le rodea.

Se aprecia entonces que el proceso de enseñanza aprendizaje es una cuestión básica, al que se le ha de dedicar suma atención si se quiere desarrollar el pensamiento en los sujetos. Sobre todo porque es un proceso que debe ser permanente ante las demandas, necesidades, intereses y motivaciones de los alumnos en este siglo XXI, el cual está matizado por progresos; de ahí que para propiciar de manera sistemática un aprendizaje más eficaz, de mayor calidad a partir de tener disponibles los recursos metodológicos para dar respuestas a esas demandas y necesidades, es válido recurrir a aprendizajes que propicien la creatividad, es decir a la búsqueda de formas más afectivas de instruir y educar.

En tal sentido, en la contemporaneidad, se aboga por un aprendizaje desarrollador, por lo que al considerar la significación del mismo se ha planteado por Castellanos (2002, p. 15):

Un aprendizaje desarrollador debe potenciar en los estudiantes la apropiación activa y creadora de la cultura, representa igualmente aquella manera de aprender y de implicarse en el propio aprendizaje, que garantiza el tránsito de un control mismo por parte del profesor, al control del proceso por parte de los que aprenden, y por ende, conduce el desarrollo

de actitudes, motivaciones, así como de las herramientas necesarias para el dominio de aquello que llamamos aprender a aprender, es crecer de manera permanente.

En tal sentido, se cree oportuno que a tono con los derroteros del desarrollo del pensamiento lógico resulta de gran interés recurrir al aprendizaje reflexivo como parte importante de lo desarrollador en el ser humano, nada menos que en la etapa en la cual los adolescentes están formando el sistema de criterios, de juicios de valor, de contraposición entre la calidad y la cantidad, de dar solución a las contradicciones que aparecen y reaparecen constantemente en su pensamiento, de razonar sobre la base de principios lógicos desde sus experiencias, en la capacidad de abstracción. Además, busca la verdad en la realidad, en el mundo físico-natural, adentrándose en el análisis, comparación; estableciendo niveles de síntesis, de la relación entre las partes y el todo, argumentando las conclusiones a las que se arriba, pues no son productos de la invención sino que surgen de comprobaciones. Por eso, discurrir por la vía de un aprendizaje reflexivo contribuye a favorecer a un pensamiento lógico que ha de conformarse desde el conocimiento de lo desconocido, se debe partir de verdades ya aprendidas a otras ignoradas.

Un aprendizaje desarrollador según Zilberstein (2002)

(...) es aquel que constituye la vía sintetizadora, para la apropiación de conocimientos, habilidades, hábitos, normas de relación, de comportamiento y valores, legados por la humanidad, que se expresan en el contenido de enseñanza, en estrecho vínculo con el resto de las actividades docentes y extradocentes que realizan los estudiantes y que propician el desarrollo del pensamiento, el “salto en espiral” desde un desarrollo alcanzado hasta uno potencial (Zilberstein, 2002, p. 110).

Al concebir el proceso de enseñanza aprendizaje debe considerarse su carácter desarrollador lo cual posibilita el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes en el contexto de su formación pero este proceso adquiere connotación por tratarse de un pensamiento activo, participativo y protagónico, que se promueve y adquiere desde lo heurístico y lo reflexivo.

En la actualidad el aprendizaje reflexivo tiene gran repercusión en la vida de los seres humanos por su propia condición de pensar e indagar, lo cual favorece la comprensión de

los problemas que le preocupan y que les exigen determinadas soluciones, y a la vez genera su desarrollo como ser pensante.

Alsina (2008) refiere que el aprendizaje reflexivo es un tipo de pensamiento, es un modelo de formación que se fundamenta en las teorías socioculturales del aprendizaje humano. Algunos rasgos representativos del aprendizaje reflexivo, o aprender a partir de la práctica, son la interacción, la reflexión y el contraste para poder construir y reconstruir conocimiento.

En esta misma dirección Martínez (2018) reconoce que en la labor de orientador del docente promover un pensamiento reflexivo se realiza “cuando despierta curiosidad en el estudiante y lo conduce a niveles diferentes por su propia actividad cuando les muestra las contradicciones de la vida y que la solución está allí mismo; pero que hay que encontrarla” (Martínez, 2018, p. 2).

En el desarrollo del Proceso de Enseñanza Aprendizaje para el tratamiento de los contenidos que aprende el estudiante, se debe propiciar por el docente una labor comunicativa, organizativa, de descubrimiento de lo nuevo, pero donde él toma participación activa, además, entiende el mundo que lo rodea y participa en su creación.

Para lograr que el estudiante se involucre de manera activa en este nuevo tipo de enseñanza-aprendizaje, la relación entre lo individual y lo social mediado por la comunicación es significativo, siendo de esta forma que el estudiante descubre, investiga, indaga y procesa la información a partir de sus experiencias y la de otros, teniendo como base lo que ya conoce, asume no solo el contenido de las asignaturas sino incorpora otros conocimientos.

Para que se logre desarrollar un pensamiento reflexivo es necesario considerar que se trata de una labor de dirección con la orientación del docente, es así que se produce una relación docente-estudiante, estudiante-estudiante y donde se connota la participación activa del estudiante que se involucra de forma participativa desde el momento en que se comunican los ejercicios, tareas y la solución de problemas a los cuales debe dar respuestas.

En este Proceso de Enseñanza aprendizaje desde un aprendizaje reflexivo en los últimos años, se le presta gran atención a la enseñanza problémica como medio altamente efectivo para estimular la actividad de los estudiantes y educar en ellos su pensamiento científico creador.

Según plantea Martínez (2018, p. 10), la enseñanza problémica no excluye sino que se apoya en los principios de la didáctica tradicional, así como los criterios acumulados por la humanidad. Su particularidad radica en que se debe garantizar una nueva relación de la asimilación reproductiva de los nuevos conocimientos con la creadora a fin de reforzar la actividad del estudiante.

Alsina (2008) señala que en el ámbito de la educación matemática, uno de los impulsores de la formación a través del aprendizaje reflexivo ha sido Freudenthal (1991), quien argumenta que el conocimiento sobre la práctica educativa tiene que ser un conocimiento creado por las personas en formación y no un conocimiento creado anteriormente por terceros y transmitido por ellos.

Desde esta perspectiva, Freudenthal (1991) expuso que es necesario plantear situaciones problemáticas que induzcan a la acción matemática, al desarrollo de maneras de actuar, que en una fase posterior se regularán mediante el discurso teórico correspondiente. De esta manera, la persona que se forma lo hace dotando de significado a unos contenidos y no recibéndolos ya impregnados de significado (Alsina, 2008). Criterios que fundamentan el aprendizaje reflexivo, válido no solo para la Matemática sino para la Física.

Es por ello que se hace necesario asumir un papel importante ante las perspectivas del aprendizaje, a partir de la instrumentación del nuevo modelo de Secundaria Básica y el proceso de transformación que se lleva a cabo en ella, si se quiere lograr la efectividad en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la esfera educativa e instructiva de esta educación y donde es factible la búsqueda de nuevas vías para el desarrollo del pensamiento lógico, como lo es el que se propicia desde un aprendizaje reflexivo.

El aprendizaje reflexivo constituye un aspecto esencial en el desarrollo del pensamiento lógico y permite plantear que favorece la solución de problemas del entorno natural y social de estudiante. Este criterio es válido para el punto de vista de que hacer ejercicios es muy valioso en el aprendizaje de la Física: pues ayuda a aprender conceptos, propiedades y procedimientos -entre otras cosas-, los cuales se puede aplicar cuando el estudiante se enfrenta a la tarea de resolver problemas propios de la Física.

La Física es una asignatura que se imparte en noveno grado en la Educación Secundaria Básica y tiene entre sus objetivos desarrollar el pensamiento lógico, se sustenta en la práctica fenomenológica de donde el estudiante adquiere su experiencia, los

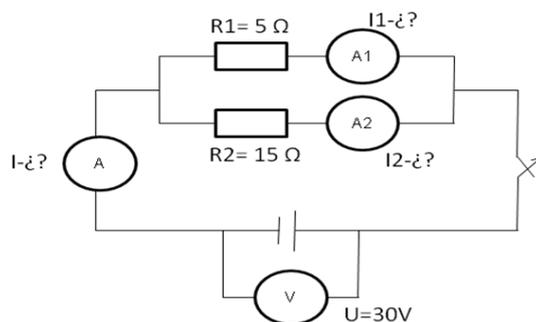
conocimientos empíricos necesarios y desde la abstracción meditación concreción interpreta y generaliza para obtener nuevos conocimientos.

La realización de ejercicios permite que el educando centre su atención en las diversas soluciones ante un problema determinado, lo cual da cuenta de las posibilidades de las variadas soluciones del mismo, de ahí que concretar en una ejercitación de carácter problémico afianza lo reflexivo en el estudiante a partir de encontrar o buscar las variadas soluciones.

A continuación se ejemplifica un ejercicio con diferentes incisos donde se puede llegar a diferentes soluciones, que promueve el aprendizaje reflexivo, ya que el educando tiene que hacer una construcción reflexiva y abstracta de lo que conoce, favoreciendo una reflexión sistematizada de aprendizaje como instrumento o medio para su desarrollo.

En la figura se muestra un circuito eléctrico. Analice y responda.

- ¿Cuál será el valor de la tensión eléctrica o voltaje que estará circulando por el resistor R_1 ?
- ¿Qué valor de intensidad de la corriente eléctrica indicará el amperímetro A_1 , amperímetro A_2 y el amperímetro A_T en el circuito eléctrico?
- Determine el valor de la resistencia eléctrica total en el circuito eléctrico.



En este ejercicio el educando debe de hacer un análisis reflexivo teniendo en cuenta el tipo de conexión eléctrica que está presente en el circuito eléctrico de acuerdo a los receptores o consumidores, así como las características que presentan las conexiones en serie y paralelo, relacionándola además con la ley de Ohm para una porción del circuito eléctrico, a este ejercicio le puede dar solución por diferentes vías, lo cual depende la capacidad de reflexionar, distinguir y crear relaciones que le generen sistemas de comprensión, operación y es expresión de inteligencia; de una inteligencia que aprende y es capaz de volver sobre el propio proceso de aprender.

Solución del ejercicio:

a) Datos Ecuación

$$U_T = 30V \quad U_T = U_1 = U_2, \text{ como: } U_T = 30V$$

$$U_1 - ? \quad \text{Entonces: } U_1 = 30V \text{ y } U_2 = 30V$$

$$U_2 - ?$$

R/ El valor de la tensión eléctrica o voltaje que estará circulando por el resistor R_1 es de 30V

Otra vía de solución para calcular la U_1

Datos Ecuación

$$U_1 - ? \quad \text{Por Ley de Ohm: } I = U/R, \text{ despejando } U = I \cdot R$$

$$R_1 = 5\Omega \quad U_1 = I_1 \cdot R_1$$

$$I_1 = 6A \quad U_1 = 5\Omega \cdot 6A$$

$$U_1 = 30V$$

R/ El valor de la tensión eléctrica o voltaje que estará circulando por el resistor R_1 es de 30V.

b) Datos Ecuación

Como: $I_1 = U_1/R_1$ por Ley de Ohm, entonces:

$$I_1 - ? \quad I_1 = 30V/5 \Omega$$

$$R_1 = 5\Omega \quad I_1 = 6A$$

$R_2 = 15 \Omega$ Como: $I_2 = U_2/R_2$ por Ley de Ohm, entonces:

$$U_T = U_1 = U_2 = 30V \quad I_2 = 30V/15 \Omega$$

$$I_2 = 2A$$

Por tanto:

$$I_T = I_1 + I_2$$

$$I_T = 6A + 2A$$

$$I_T = 8A$$

R/ El valor de intensidad de la corriente eléctrica que indica el amperímetro A_1 es 6A, amperímetro A_2 de 2A y el amperímetro A_T de 8A.

c) Datos	Ecuación
R_T -¿?	$1/R_T=1/R_1+1/R_2$
$R_1=5\Omega$	$1/R_T=1/5\Omega +1/15\Omega$
$R_2=15\Omega$	$1/R_T=4/15\Omega$
	$R_T/1=15\Omega/4$
	$R_T=3,75\Omega$

Otra vía de solución para calcular resistencia total R_T

Datos	Ecuación
R_T -¿?	Por Ley de Ohm: $I=U/R$, despejando
$U_T=30V$	$R_T=U/I$, sustituyendo
$I_T=8A$	$R_T=30V/8A$
	$R_T=3,75 \Omega$

R/ El valor de la resistencia eléctrica total en el circuito eléctrico es de $3,75 \Omega$

Otra vía de solución para calcular la intensidad total I_T , I_1 y la I_2

Datos	Ecuación
I_T -¿?	$I_T=U_T/R_T$ por ley de Ohm
$R_T=3,75 \Omega$	Sustituyendo
$U_T=30V$	$I_T=30V/3,75 \Omega$
	$I_T=8A$

Datos	Ecuación
	$I_1=U_1/R_1$ por Ley de Ohm, entonces:
I_1 -¿?	$I_1= 30V/5 \Omega$
$R_1=5\Omega$	$I_1=6A$
$R_2=15 \Omega$	$I_2=U_2/R_2$ por Ley de Ohm, entonces:
$U_T=U_1=U_2=30V$	$I_2=30V/15 \Omega$
	$I_2=2A$

R/ El valor de intensidad de la corriente eléctrica que indica el amperímetro A_T es 8A, amperímetro A_1 de 6A, y el amperímetro A_2 de 2A.

Como se observa estas soluciones, los estudiantes pueden realizarlas a partir de un razonamiento válido, lo cual conlleva a su vez a que puedan aplicar los conocimientos socialmente en la vida cotidiana, representarse de forma abstracta los modelos de circuitos eléctricos en serie y paralelo, así como sus características principales, el cumplimiento de leyes, formulación de posibles respuestas y el diseño de posibles experimentos que permiten relacionarse con diferentes ecuaciones, despeje de magnitudes físicas y sus unidades de medida en el sistema internacional de unidades, favoreciendo su desarrollo intelectual y con ello su pensamiento lógico.

Conclusiones

- 1. El aprendizaje reflexivo permite a los estudiantes vincular los contenidos, relacionar y hacer síntesis con situaciones de la vida práctica y estimular la valoración en el plano educativo.*
- 2. Permite el desarrollo de los procesos lógicos del pensamiento y el alcance del nivel teórico, en la medida en que se produce la apropiación de los conocimientos y se eleva la capacidad de resolver problemas.*
- 3. El aprendizaje reflexivo toma importancia cuando el sujeto comprende que el aprendizaje consiste en un proceso activo de consideración al intentar dar solución a los problemas del ámbito social e individual.*
- 4. La enseñanza de la asignatura de Física en la Secundaria Básica ofrece inagotables posibilidades para relacionar los contenidos y dar soluciones a problemáticas de la vida práctica.*

Referencias bibliográficas

1. Alsina, A. (2008). Contribuciones para la docencia el aprendizaje reflexivo en la formación inicial del profesorado: un modelo para aprender a enseñar matemáticas. *Educación matemática*. 22(1).
2. Castellanos, D. (2005). *Aprender y enseñar en la escuela: Una concepción desarrolladora*. La Habana: Pueblo y Educación.
3. Daros, W. R. (2009). *Teoría del aprendizaje reflexivo*. Recuperada de www.ucel.edu.ar
4. Rico, P. (2002). *Algunas características de la actividad de aprendizaje y del desarrollo de los alumnos*. La Habana: Pueblo y Educación.
5. Zilberstein, J.; Silvestre, M. (2002). Reflexiones acerca de la inteligencia y la creatividad. En Colectivo de autores. (2002). *Compendio de Pedagogía*. La Habana: Pueblo y Educación, pp. 109-119.

6. Fuentes G., H. (2011). *La formación en la Educación Superior*. Santiago de Cuba: Universidad de Oriente.
7. González S., A. M. (2000). *Folleto de Didáctica El Aprendizaje*. Inédito.
8. Martínez, M. (2018). *Enseñanza problémica-BVS Cuba*. Recuperado de www.bvs.sld.cu/numero/art/catedra