

Reflexiones teórico-epistemológicas del proceso de formación del pensamiento científico de los estudiantes del Bachillerato General Unificado

Theoretical-epistemological reflections of the process of formation of the scientific thought of the students of the Bachillerato General Unificado

MSc. Rosa Romelia Posso-Martínez

rosaposso2009@hotmail.com

Unidad Educativa “5 de Agosto”, Esmeraldas, Ecuador

Dr.C. Jorge Montoya-Rivera

jmontoyar@uo.edu.cu

Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Cuba

Resumen

Este artículo hace referencia a los diversos criterios que coexisten en torno a la formación del pensamiento científico, en los estudiantes del Bachillerato General Unificado (BGU) de Ecuador. Este análisis teórico reflexivo permite reconocer la necesidad de las transformaciones a este nivel, cuestión que llama la atención en los marcos de las ciencias, por lo que este ensayo brinda algunos criterios que son fruto de una investigación realizada con el objetivo de aportar nuevos elementos en relación con lo epistemológico y lo axiológico. Se utilizaron métodos teóricos como el análisis y la síntesis, la inducción–deducción y el histórico–lógico que posibilitaron adentrarse en la lógica del objeto de estudio.

Palabras clave: formación, formación científica, formación del pensamiento científico.

Abstract

This article makes reference to the diverse criteria that coexist around the formation of the scientific thought, fundamentally in the students of the Unified General Baccalaureate (BGU) of Ecuador. This reflective theoretical analysis allows us to recognize the need for transformations at the level of thought, an issue that draws attention to science frames, so this essay provides some criteria that are the result of research carried out with the aim of providing new elements in relation to the epistemological and the axiological. For the realization of the same theoretical methods such as analysis and synthesis, induction–deduction and historical–logical that made it possible to delve into the logic of the research object were used.

Keywords: training, scientific training, scientific thinking training.

Introducción

Las instituciones de educación en Ecuador constituyen un espacio de formación humana de los sujetos sociales que contribuyen al ejercicio de construcción e innovación social que demanda la contemporaneidad, pues en ellas se gestan los principios y métodos de formación en correspondencia con el contexto sociocultural, político, económico y educativo, bajo un enfoque que estará en relación con la cultura del país, a la vez que se encamine a contribuir al progreso de la humanidad, pues la sociedad requiere de un sistema educativo que se oriente a dar respuesta a las exigencias y demandas del desarrollo humano.

Es por eso que este trabajo investigativo aborda la formación del pensamiento científico de los estudiantes del Bachillerato General Unificado, donde se establecen los criterios teóricos y metodológicos acerca de esta problemática ante el desarrollo y avance de las ciencias en la contemporaneidad.

Desarrollo

La educación, como fenómeno social complejo, se expresa como una relación entre los procesos de pensar, crear, innovar y difundir la cultura; es decir, los logros de las experiencias acumuladas y creadas de cada ser humano. Por tanto, formar a las nuevas generaciones para comprender la realidad y transformarla se erige en un propósito loable en la actualidad. Asimismo, contribuir con el propósito de actuar como sujetos responsables, bajo la convicción de dar continuidad al proyecto social humano. Esto permite que la formación se convierta en un proceso encaminado a crear individuos críticos y reflexivos que contribuyan a la difusión de una cultura con calidad.

Como se aprecia, el proceso de pensar se constituye en un principio fundamental para la educación siendo, por tanto, una estrategia significativa basada en el aprovechamiento del talento y el potencial de los sujetos, quienes no solo tendrá la tarea en torno a qué pensar, sino específicamente cómo pensar ante este desarrollo inusitado del avance científico tecnológico.

Cabe notar que este requerimiento se fundamenta en la necesidad de lograr una sólida formación, categoría que es punto nodal y eje central de las Ciencias Pedagógicas.

De igual forma, resulta importante apuntar que es una categoría de amplia dimensionalidad y direccionalidad pues, como constructo científico, permite connotar la

lógica ascensional del sujeto cognoscente en su interacción con el contexto sociocultural, el cual responde según los fines de la sociedad, de ahí que la formación como categoría estudiada por diferentes ciencias, especialmente por las ciencias pedagógicas, tenga la validez de un proceso que tiene como finalidad el desarrollo de las potencialidades materiales (ser) y espirituales (pensar) del individuo.

De tal manera, la formación en las instituciones educativas pertenecientes al Bachillerato General Unificado (BGU)¹ han de corresponderse con los requerimientos de la sociedad actual, en la cual el sujeto a formar se apropiará del desarrollo científico-tecnológico. Esto presupone el desarrollo de las futuras generaciones para solucionar problemas emergentes en sus esferas de actuación y vivenciales y, por consiguiente, una sólida preparación encamina a la transformación sociocultural del contexto.

El proceso de formación en el BGU tiene su plataforma teórico metodológica que propicia, desde sus fundamentos, el adecuado tratamiento a la educabilidad de las nuevas generaciones, por lo que se ha de asentar sobre la base de una concepción integradora, científica y humanista, lo cual permite desarrollar un pensamiento científico, de carácter reflexivo y crítico. Esto, a su vez, favorece la creatividad de cada estudiante hasta convertirlo en protagonista de su momento histórico, sobre todo en una lógica donde pensamiento, comportamiento² y posicionamiento tengan un rol importante, máxime si está sujeto a leyes, principios y relaciones de carácter dialéctico que le imprimen un basamento científico.

El proceso formativo, para cualquier tipo de educación, determina el carácter totalizador que le es intrínseco y valoran en toda su dimensión el rol que tiene tanto la potenciación del conocimiento, su conducta, así como la proyección del individuo en la sociedad. Sin embargo, aún quedan muchos aspectos por valorar y discernir en cuanto a la relación entre pensamiento, comportamiento y posicionamiento en los distintos tipos de educaciones que están en un país, pues si bien existen concepciones teóricas y epistemológicas generales que dilucidan este proceso formativo en relación con el

¹ Esta modalidad de formación en Ecuador se puso en práctica en el periodo 2011-2012; es una enseñanza estipulada por la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI), en la cual el alumno obtiene el grado de bachiller luego de haber cursado la Educación General Básica y tiene una duración de tres años.

² Aquí se siguen los postulados de Feldman (2011) quien apunta que el comportamiento de una persona es generado por la experiencia, que supone cambios en la capacidad conductual y que dicho cambio debe ser perdurable en el tiempo y que ocurre a través de la práctica o de otras formas de experiencia.

desarrollo científico-técnico que ha alcanzado la humanidad, aun es necesario transitar, de manera paralela, en cuanto a la formación científica de los estudiantes que puedan, de forma integral, concretar en la lógica entre pensamiento, comportamiento y posicionamiento, para lograr ser ciudadanos responsables ante el desarrollo de la ciencia y la técnica.

Quedan intersticios por dilucidar en este sistema de relaciones, ante todo, porque en esta educación se requiere de una formación científica encaminada al desarrollo de un pensamiento, también científico, desde una lógica y una sistematización formativa que supere los criterios establecidos, pues aún se conserva obsoleta por ser tradicionalista y que se encamine a suplir las insuficientes teóricas y metodológicas sobre cómo transcurre el proceso de formación del pensamiento científico en los estudiantes del BGU, que permita desarrollar procesos lógico-valorativos en relación con la comprensión e interpretación del mundo natural y social.

En tal sentido, si se quiere potenciar la formación científica es recurrente adentrarse en la formación del pensamiento científico de los estudiantes como una arista significativa que permita dilucidar lo científico desde una perspectiva dinamizadora capaz de estar en estrecha relación dialéctica con el pensar del sujeto, a partir de las estructuras que tipifican a cada uno de estos procesos, en tanto que no hay ciencia sin pensamiento y viceversa; urge entonces un proceso también de formación del pensamiento científico.

La necesidad de prestar atención al proceso formativo del pensamiento científico no obedece a la casualidad, sino que tiene una connotación de singular importancia para las instituciones educativas contemporáneas pues aún se afrontan deficiencias que se hacen imprescindibles solucionar, tales como: definir el espíritu científico del estudiante, potenciar la intuición creadora, desarrollar la observación de los hechos, entre otras pues prevalece el dogmatismo y la tiranía de las verdades establecidas. La formación del pensamiento científico no puede estar alejada del estudio de su naturaleza específica por ser un proceso en constante desarrollo, donde las diversas ciencias sociales emiten criterios de hechos y valor a partir de indagarse acerca de su esencia, que propician connotar su significación en el progreso del ser humano.

Esta formación del pensamiento científico ha de estar fundada en la enseñanza de lo concreto. No cabe duda de que la abstracción es indispensable, pero solo puede justificarse en la medida en que se apoya en lo concreto, pues prepara la explicación de

los fenómenos o su utilización. De igual forma, hay que tener presente que toda enseñanza debe partir de lo concreto, llegar a este, ha de estar acompañada del análisis crítico sobre la significación, el alcance de las experiencias y de los modelos y teorías que los representan³.

Se aprecia que, en correspondencia con los modos actuales de producción del conocimiento en las ciencias, es imprescindible la relación entre este pensamiento, comportamiento y posicionamiento, sobre todo desde el punto de vista de una racionalidad de los sujetos, interrelacionado a las cualidades humanas. Este aspecto es poco estudiado puesto que no tiene en cuenta la construcción del pensamiento científico apegado a una formación axiológica que propicie un posicionamiento en el estudiante ante los procesos y fenómenos del mundo natural y social.

La relación del pensamiento científico con el sistema de valores que demanda la sociedad fue un imperativo a considerar en esta investigación puesto que la relación entre lo epistemológico y lo axiológico aun constituye un punto nodal en la interpretación pedagógica del problema. Es indispensable establecer la relación entre un proceso formativo epistemológico y una formación de valores a partir de la sistematización.

Lograr un pensamiento científico en los estudiantes requiere el desarrollo del razonamiento, pues el pensamiento opera de forma distinta al momento de razonar (Ilienkov, 1974; Kopnin, 1983; Rodríguez, 1989). Por eso, es importante que aprendan a identificar las formas correctas de razonar en cada situación específica y, de este modo, lograr una resolución efectiva de problemas y poder desarrollar y mejorar sus capacidades intelectuales. No se trata de un razonamiento general, sino de especificar una racionalidad que interrelacione lo epistémico con lo valorativo, puesto que la capacidad del sujeto para la solución de los problemas naturales y sociales se considera una actividad de significativa desde operaciones con conceptos concretos–universales, que expresan los nexos y relaciones necesarias, estables y las operaciones de juicios críticos y, a medida que los vaya resolviendo, mejorará notoriamente su capacidad de razonamiento desde la praxis transformadora.

³ Se reconoce el rol del pensamiento teórico en el nivel del pensamiento científico pues: “El pensamiento teórico pasa, en su movimiento, de las categorías y conceptos más simples a los más complejos y, de manera correspondiente, de los más abstractos a los más concretos” (Orudzhev, 1978, p.163).

Es importante aclarar que los términos de razonamiento, razón–raciocinio y racionalidad tienen relación dialéctica, toda vez que este último, como expresa el *Diccionario de Filosofía* (Rosental y Iudin, 1984), apunta a las formas de la vida social, a partir de estar condicionada por la actividad humana cuando se incluye en calidad de eslabón importante el fin consciente, a la vez que encierra la orientación general del desarrollo, la actividad que se asienta en el conocimiento de las leyes y las necesidades objetivas del desarrollo. Por otro lado, se dilucida al razonamiento como la capacidad que se distingue porque los conceptos se introducen en el proceso de transformación. Los fines y los valores se toman en su cambio teórico y están orientados al ideal concreto que lleva al desarrollo del sujeto mismo en conocimiento, de los valores, etcétera (Rosental y Iudin, 1984).

En el proceso formativo del pensamiento científico de los estudiantes se requiere establecer las lógicas que se correspondan con la realidad social. Por tanto, sobre la base de este se logra configurar la validez de los procesos y fenómenos cuando sus premisas ofrecen soportes suficientes a su conclusión. Entonces, el razonamiento es válido si la verdad de las premisas hace probable la verdad de la conclusión. Estas ideas se estipulan desde la Lógica Dialéctica, vista desde la perspectiva de Kopnin (1983), Ilienkov (1974) y Rodríguez (1989), que como disciplina filosófica permite estudiar los procesos lógicos del pensamiento y que tienen repercusión en la formación del pensamiento científico.

En estos procesos, la habilidad lógica pone a prueba la capacidad para obtener conclusiones correctas ante los procesos y fenómenos que se presentan en la realidad. Por lo tanto, para resolver los problemas latentes en el quehacer cotidiano de los estudiantes hay que tener en cuenta, básicamente, la capacidad para ordenar, analizar y deducir estas capacidades, sin alejarse de las cualidades humanas que han de estar intrínsecas en el estudiante, cuestión que aún no se logra en el BGU.

Ello permite significar que el pensamiento científico se desarrolla de modo sistemático, como proceso orientado a un fin, y que entre sus aspectos esenciales se dirige a la solución de un problema planteado de modo consciente. Este no se detiene en los conocimientos obtenidos durante la solución de tareas y dificultades prácticas, sino que trasciende en la medida en que se complejiza el nivel de la práctica humana y se emprende sobre la base de un comportamiento que es expresión de las cualidades

humanas. De ahí que el pensamiento científico y sus formas lógicas adoptan modos dinámicos de concreción que se hallan en un mayor nivel de esencialidad y no se reducen a lo fáctico perceptible.

Hasta el momento, se ha dado significación a tesis que se circunscriben a la formación del pensamiento científico, a partir de aquellas esencialidades que tipifican a este. Sin embargo, se ha de connotar que aparejado a él se encuentra la formación de valores los estudiantes del BGU.

Esta investigación considera que la formación del pensamiento científico se puede potenciar en relación con la formación en valores pues en esta educación deben existir contenidos que eduquen en determinados valores. Estos pudieran ser valores generales y particulares, tanto unos como otros manifiestan los motivos de la actuación y se convierten en reguladores de la conducta.

Un problema actual que se manifiesta en el BGU está dado porque al ser una enseñanza orientada a desarrollar el nivel de conocimientos científico–tecnológicos, las habilidades, la inteligencia y el desarrollo cognoscitivo, por un lado y por el otro se transversaliza la formación de valores de forma distanciada a la formación del pensamiento científico, como si una no tuviera que ver con la otra.

Es por esto que se plantea que aún se requieren nuevos procedimientos que permitan ampliar la formación integral de los estudiantes donde se aúna lo epistemológico y lo axiológico, pues el estudiante debe ser portador de valores humanos y asumir una actitud social de compromiso científico en las diversas facetas de su vida personal, familiar, profesional y actúe, por tanto, con una visión científico–valorativa.

Considerar la existencia de los valores como determinaciones espirituales e ideológicas permite reconocerlos como la expresión concentrada de las relaciones sociales (Rodríguez, 1989). Por otro lado, tipificarlos como un tipo de significación social positiva de los fenómenos para el sujeto (Fabelo, 2007), es una cuestión comprensible si se trata de una lógica formativa del pensamiento científico denotada y connotada desde la formación de valores.

Desde la perspectiva de la formación del pensamiento científico, ha de tenerse en cuenta el nivel de la conciencia del individuo, su posición en el sistema de las

relaciones sociales imperantes, lo cual condicionará el contenido significativo⁴ del valor asumido y su correspondencia o no, con el sistema de los valores imperantes en la sociedad.

En la formación del pensamiento científico resultan válidos los planteamientos sobre el carácter universal de algunos valores. No se contradice el carácter histórico de los valores, pues ello se debe al desarrollo de las relaciones de los sujetos sociales en un tiempo y en un espacio determinado. Entonces el desarrollo científico tiene un contenido otro, no solo en diversas sociedades, sino en grupos culturales específicos de la misma, pero sobre todo si en el análisis en torno a la ciencia y el valor se dilucida el nivel de significación. Este problema de la relación de la ciencia y el valor tiene dos aspectos fundamentales: el valor de la ciencia en relación con la sociedad y la presencia de aspectos valorativos en la propia ciencia.

La significación de la relación entre ciencia y valor se ha denotado por Rodríguez (1989), Santos Hedman (1985), Filmus (1997), entre otros, estableciendo los constructos esenciales que lo diferencian y aquellos que son análogos para su interpretación. En la formación y desarrollo de los valores se resumen varios problemas sociales de las ciencias en la actualidad: la relación entre lo objetivo y lo subjetivo, la necesidad del enfoque axiológico de la ciencia, la actividad científica y los valores, los científicos y los juicios de valor, la necesidad de desarrollar una conciencia moral y humanista de la actividad científica, el hombre como sujeto y objeto de la ciencia, etcétera.

Por tanto, la escuela tiene que repensar sus estrategias de trabajo para la formación de los valores, alejada de dogmas y doctrinas, acercando más al estudiante a la realidad con la cual se enfrentará. En la formación del pensamiento científico de los estudiantes de bachillerato tienen que estar presentes los valores y esto es responsabilidad primaria de la educación como fenómeno social que tiene su concreción pedagógica en el proceso educativo que se desarrolla en las instituciones educativas.

El pensamiento científico siempre se hace acompañar de la interpretación y de la valoración por parte del sujeto, pues el reflejo de la realidad no puede nunca realizarse

⁴ Esta investigación es partidaria de que los contenidos significativos tienen un fin determinado, estarán en concordancia con los intereses de los estudiantes y la comunidad, máxime si son contenidos correlacionados con las ciencias, pues estos se convierten en parte importante de una práctica científica, innovadora y renovadora ante los problemas del mundo.

en forma cognoscitiva o valorativa, exclusivamente, en los estudiantes, sobre todo porque la valoración y el razonamiento, como partes constitutivas del proceso cognoscitivo científico, siempre están presentes e interactúan en el sujeto que se forma en la sociedad actual. Por tanto, se debe encauzar su saber con un criterio científico e ideológico–valorativo a partir de las finalidades históricas para lograr su proyección socio–científica.

Es determinante reconocer que las ciencias como bases del pensamiento científico humanizan la realidad, al igual que todo contacto del sujeto con el mundo, por lo que al realizarse dicho contacto e intercambio con el sistema de objetos cognoscentes, que se expresan en los contenidos de las disciplinas y asignaturas que reciben en el bachillerato, estos están vinculados a la ideología y los valores humanos, pues se funden orgánicamente con la concepción y la transformación científica del mundo. De ahí que se interprete la necesaria relación dialéctica entre pensamiento científico y la formación axiológica, en la cual lo valorativo alcanza una dimensión destacada.

El carácter dinámico de la formación del pensamiento científico debe de propiciar un desarrollo que se dirija por el camino de la formación axiológica, en el cual los valores tengan el sentido y el significado de relación entre lo epistémico y lo valorativo. En este sentido, se aprecia que aún es insuficiente desde la lógica formativa del bachillerato, por establecerse los mismos procedimientos que se han determinado siempre porque se separan indistintamente.

Al ahondarse en la lógica del pensamiento científico se vislumbra la existencia de sus formas lógicas, las cuales adoptan modos dinámicos de concreción mediante la formulación de constructos científicos que se hallan en un mayor nivel de esencialidad y, por tanto, no se reducen a lo fáctico perceptible. Ello quiere decir que la formación de constructos en el pensamiento científico de los estudiantes debe de lograrse en el sistema de contenidos, pues se propicia una elaboración que se distingue por poseer un nivel mayor de abstracción y generalización, no solo de los conceptos estipulados en los marcos de las ciencias que reciben, sino también de las formas de cómo pensar que apelan al sistema de valores construidos socialmente.

En estas circunstancias cambia el sentido de la formación del pensamiento científico en los estudiantes, pues al ser no solo una actividad específica el pensamiento, sino también un medio de elaboración de constructos se utiliza una serie de

sistematizaciones racional–valorativas que tienen su concreción en el comportamiento valorativo. El pensamiento es ideal por su forma, sin embargo, por su contenido es material, pero para lograrlo han de presentarse una serie de procedimientos lógico–valorativos que propicien el movimiento dialéctico del pensamiento, que vienen a ser no solo su expresión, sino también condicionantes de su desarrollo y tienen su incidencia directa en el comportamiento del sujeto, quien asegura con ello un posicionamiento ante la vida.

Esta visión permite subrayar que el carácter constructivo del pensamiento científico no puede estar distanciado del sistema de valores. Se parte del presupuesto en torno al carácter activo del sujeto que es capaz de potenciar un pensamiento científico, su capacidad de crear constructos e idealizaciones. Sin embargo, desde la perspectiva de esta investigación se dilucida la relación del sujeto cognoscente con su actividad valorativa.

La formación del pensamiento científico del estudiante transcurre en relación con determinados procesos mentales e intelectivos que se direccionan a lo científico, a partir del carácter dominante en el cual se contextualiza, organiza y orienta el proceso de enseñanza y aprendizaje. De igual modo, se puede contextualizar desde determinada intencionalidad axiológica, en la cual los contenidos formativos permitan al estudiante acceder a un nuevo tipo de pensamiento científico sobre la base de un sistema de valoraciones.

De acuerdo con la tesis de Paredes (2011), cuando apunta que para la formación del pensamiento científico se requiere reconocer que este último es un sistema de ideas, conceptos, razonamientos, leyes y teorías que están en el orden de los hechos y fenómenos de las ciencias, que tiene como nudo teórico el proceso pedagógico como forma consciente, organizado y gestionado, a la vez que determina los fundamentos teóricos y prácticos del contenido, de los métodos pedagógicos y del proceso de enseñanza–aprendizaje, en el que se sistematizan las experiencias pedagógicas más avanzadas y se expresan las técnicas, acciones y procedimientos que la dinamizan y el complejo sistema de influencias educativas que en él intervienen.

De ahí la importancia y significación de la formación del pensamiento científico en los estudiantes, cuestión que hoy urge en las instituciones educativas de toda América

Latina, en especial a Ecuador, donde se llevan a cabo transformaciones fundamentales a nivel social y cultural.

Conclusiones

El espacio de construcción teórica que se establece en estas reflexiones permiten advertir una necesaria estructura que es epistemológica en toda su dimensionalidad, apegada a lo pedagógico, pero que no puede distanciarse de una lógica concreta que estipule el carácter axiológico de esta formación.

Las limitaciones en las reflexiones de los estudiantes se distancian de un pensamiento científico que permita transformar la realidad social del país; por otra parte, los propios hechos que acaecen y se desarrollan en la sociedad no son identificados ante la presencia de un estilo de pensamiento que, por demás, aun es obsoleto y mecánico, por lo que no responde a las demandas de la sociedad ecuatoriana.

Esta investigación considera la necesidad de formar a las nuevas generaciones bajo una proyección socio-científica que propicie los cambios reales de lo social, lo económico y lo cultural, por solo mencionar algunos elementos que se explayan en un contexto de interculturalidad y donde convergen saberes, tradiciones y experiencias múltiples en los estudiantes.

Referencias bibliográficas

1. Rosental, M. y Iudin, P. (1984). *Diccionario de Filosofía*. Moscú: Editorial Progreso.
2. Fabelo, J.R. (2007). Desarrollo de la capacidad valorativa: predeterminación genética y condicionamiento socio-cultural. Proceso de Enseñanza-Aprendizaje: Bases Neurales y Contexto Socio Cultural, FACHSE –EDUCAP/EPLA, Lambayeque –Lima, Perú, 145-159.
3. Feldman, D. (2011). *Didáctica general*. Recuperado de: <http://repositorio.educacion.gov.ar/dspace/bitstream/handle/123456789/89818/Didactica%20general.pdf?sequence=1>
4. Filmus, D. (1997). El papel de la educación frente a los desafíos de las transformaciones científico-tecnológicas. En *Cuaderno de Trabajo 1. Educación Técnico Profesional* (pp.83-95). Madrid, España.

5. Ilienkov, E. (1974). *Lógica dialéctica: ensayos de historia y teoría*. Moscú: Editorial Politzdat.
6. Kopnin, P. (1973). *La dialéctica como lógica y teoría del conocimiento*. Moscú: Editorial Nauka.
7. Kopnin, P. (1983). *Lógica dialéctica*. La Habana: Editorial Ciencias Sociales.
8. Orudzhev, Z. (1978). *La dialéctica como sistema*. Ciudad de La Habana: Editorial Ciencias Sociales.
9. Paredes Vallejos, M.J. (2011). *Dinámica de la formación del pensamiento científico pedagógico en los estudiantes en formación como docentes*. (Tesis inédita de doctorado). Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Cuba.
10. Rodríguez Ugido, Z. (1989). *Obras*. (Tomo I y II). La Habana: Editorial Ciencias Sociales.
11. Santos Hedman, O. (1985). Ciencia y valor. En Colectivo de autores *Filosofía y Ciencia* (pp. 33-45). La Habana: Editorial de Ciencias Sociales.