

NECESIDAD DE PERFECCIONAR EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA, EN CORRESPONDENCIA CON EL VERTIGINOSO DESARROLLO CIENTÍFICO ACTUAL

ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA

AUTORES: Ricardo González Labrada¹

Nelsy Perfecto Pérez Ponce de León²

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: Dirección Municipal de Educación, Avenida José Martí Nro. 28. Buenaventura. Holguín. Cuba. E-mail: rgonzalez@cg.ho.rimed.cu

Fecha de recepción: 14 - 03 - 2014

Fecha de aceptación: 08 - 05 - 2014

RESUMEN

En este artículo se argumenta, tomando en cuenta la tesis que sustentan los autores, la necesidad de aproximar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Ciencias Naturales, la cual se imparte en el segundo ciclo de la Educación Primaria, a la actividad científico-investigadora contemporánea. Lo anterior es consecuencia de un proceso investigativo, realizado en el ámbito de la referida educación, en el municipio Calixto García de la provincia Holguín, a partir del cual se justifica la relación que se puede establecer entre los rasgos distintivos de la actividad científico-investigadora y la estructura del contenido de la asignatura Ciencias Naturales. De estas relaciones emergen nuevas cualidades, que enriquecen el constructo teórico existente, relacionado con la actividad investigativa del nivel primario. Todo ello, lógicamente, en estrecha correspondencia con las potencialidades psicopedagógicas de los escolares. Estas nuevas relaciones permiten establecer los principales sustentos teóricos de la actividad científica escolarizada. Con la aplicación del nuevo constructo teórico en la práctica educativa se aprecia cierta polaridad positiva hacia la formación de una nueva cualidad en los escolares primarios: la identidad científica, categoría que se define y operacionaliza, dotando el proceso investigativo de novedad científica, pertinencia y actualidad.

PALABRAS CLAVE: método, actividad científica, ciencia, identidad

NATURAL SCIENCES BETTERMENT IN ELEMENTARY EDUCATION ACCORDING TO THE CURRENT SCIENTIFIC DEVELOPMENT

¹ Licenciado en Educación Primaria, Máster en Ciencias de la Educación. Aspirante al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Maestro de la Escuela Primaria Lizardo Proenza Sánchez. Municipio Calixto García, Provincia Holguín. Cuba.

² Doctor en Ciencias Pedagógicas y profesor titular. Profesor de Física en la Universidad de Ciencias Pedagógicas José de la Luz y Caballero, Holguín, Cuba.

ABSTRACT

This article accounts for the theoretical assumption based on the need of setting up new relationships between the teaching-learning process of natural sciences and the contemporary research activity contextualized in Elementary Education. It stems from an investigative process that has been accomplished in Calixto García Municipality from Holguín Province. As an outcome of the theoretical linkages proposed, new qualities arise to enrich the existing theoretical construct concerning the research activity in the primary level. It is of utmost importance to highlight that the student's psychopedagogical features have been highly considered. It can be asserted that this allows the setting out of the chief theoretical principles that support the scientific research in primary students. Furthermore, there is a trend to a new characteristic in the students: their scientific identity which is an effect of the application of the new theoretical relationships in the pedagogical practice. The scientific identity is defined and operationalized that provides a tinge of novelty, currency, pertinence and update to this investigation.

KEYWORDS: Method, scientific research, science, identity

INTRODUCCIÓN

La educación científica de las nuevas generaciones, en correspondencia con el vertiginoso desarrollo científico-técnico del mundo actual, constituye una preocupación de la gran mayoría de los sistemas educativos, lo cual se evidencia de manera recurrente con la puesta en práctica de modelos dirigidos a tal fin.

Hoy se habla del papel de las relaciones Ciencia-Tecnología-Sociedad-Ambiente (CTSA) como aspecto esencial que exige de la alfabetización científica (Educación científica para todos), evidenciándose un interés cada vez mayor por favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje, a partir de su acercamiento a la ciencia desde las primeras edades (Acevedo, J.A, Vázquez, A. y Manassero, M. A. 2001), lo que se manifiesta en informes, que a nivel internacional revelan esta necesidad. Tales son los casos de "La enseñanza de las ciencias en primaria y secundaria hoy. Algunas propuestas de futuro" (Oliva, J. M. y Acevedo, J. A. 2005); "Science Education Now. A renewed pedagogy for the future of Europe". (Rocard, M. y otros, 2007) y ENCIENDE, (Enseñanza de la Ciencia en la Didáctica Escolar para edades tempranas en España) (Tieblo, A. y otros, 2011).

Por lo anteriormente expresado, perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Ciencias Naturales en la Educación Primaria cubana se erige como una necesidad. Si bien es cierto que todas las asignaturas del currículo de esta educación aportan al desarrollo integral de los escolares, es la referida disciplina un pilar básico en el que se inscribe como elemento de esencia la educación científica, a partir de la cual estos deben

dotarse de herramientas que les permitan asimilar el desarrollo de manera creadora e independiente.

Sin embargo, la experiencia profesional de los autores de la investigación ha permitido corroborar que la enseñanza de esta materia no siempre se desarrolla con calidad, evidenciándose el predominio de un enfoque tradicional, en el que prevalece la exposición del docente, lo cual tiende a que el proceso se torne poco interesante. En este sentido, la implementación de métodos empíricos de investigación en el segundo ciclo de la Educación Primaria, como la observación, la encuesta y la entrevista, permitieron corroborar limitaciones en los escolares. Estos evidencian escasos niveles de independencia cognoscitiva, siendo una de sus causas la pobre relación que se establece entre estos y algunos procedimientos y métodos relacionados con la actividad científica, factibles de implementar si se toman en consideración sus potencialidades psicopedagógicas.

Por otra parte, La sistematización de investigaciones pedagógicas a nivel internacional, relacionadas con el aprendizaje de las ciencias naturales (Skatkin, M. N. y Lerner, I. Y. 1975; Danilov, M. A. 1978; Majmútov, M. I. 1983; Goroshenko, V. y Stepanov, I. 1985; Carrascosa, J. y Gil, D. 1993; Harlen, W. 1994; Campanario, J. M. y Moya, A. 1999; Nieda, J. y Macedo, B. 1999; Trujillo, E. 2007; Furman, M. 2007; Negrete, G. 2008), entre otros, aporta un criterio común: la necesidad de que el proceso de enseñanza-aprendizaje se asemeje en lo posible a la actividad científico investigadora de las ciencias correspondientes, con dos líneas de desarrollo diferentes, una centrada en el método científico, y otra en otros rasgos de la actividad científico-investigadora y poco énfasis en el método.

Las investigaciones consultadas, realizadas en Cuba relacionadas con esta temática, han centrado la atención en los métodos, sin tomar suficientemente en cuenta otros rasgos esenciales de la actividad científica, que pueden contribuir a potenciar las posibilidades de los escolares del nivel primario para desarrollar una actividad científico-investigadora (Hernández, R. 1993; Báster, W. 2001; Guancho, A. S. 2002; González, R. 2009; Hernández, J. L. y Banasco, J. 2010; Peña, E. 2012, entre otras).

Este estudio permite aseverar que dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Ciencias Naturales en la Educación Primaria constan limitaciones, al centrar la atención de manera preponderante en los métodos, fundamentalmente transmisores de información, asumiéndose así la ciencia como producto³. Asimismo, existe un vacío desde el orden didáctico, concretamente referido a cómo se desarrolla la actividad investigativa de los escolares, en tanto, no se abordan suficientemente los elementos teóricos esenciales para este proceso, lo que limita la estructuración de la asignatura en un proyecto más abarcador de la actividad científica escolarizada.

³ Transmisión-recepción de conocimientos o productos de la ciencia, como antítesis existe la posibilidad mucho más productiva de asumir esta como proceso, o sea, de aproximar el proceso de enseñanza-aprendizaje a la forma en que los científicos acceden al conocimiento.

Estas insuficiencias y carencias llevan a que el objetivo central de la investigación sea aproximar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Ciencias Naturales a la actividad científico-investigadora contemporánea, dirigido a favorecer la identificación de los escolares con la ciencia y su método, al desarrollar habilidades, actitudes y conocimientos propios de los hombres de ciencia, en estrecha correspondencia con los preceptos vigotskianos Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) y Situación Social de Desarrollo (SSD).

DESARROLLO

Son innumerables las definiciones de ciencia que se pueden encontrar al consultar diversidad de fuentes, según el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española 2001, en su edición número 22, el vocablo ciencia proviene del latín *scientia* y no es más que el “Conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sistemáticamente estructurados y de los que se deducen principios y leyes generales”.

Según el CITMA 2005 la ciencia es “(...) el proceso por el cual la humanidad hace un intento organizado de descubrir, mediante el estudio objetivo de los fenómenos empíricos, el modo en que las cosas funcionan como sistemas causales. Las ciencias constituyen un conjunto bien trabajado de hechos comprobados y de hipótesis especulativas en las cuales se aplica el principio de que --en la medida en que es práctica, económica y humanamente posible-- las teorías deben poder ser comprobadas experimentalmente. El producto o el resultado de la ciencia es un sistema coherente de información codificada y correlacionada, referente a los fenómenos observados. Es el sistema organizado de conocimientos referidos a la naturaleza, la sociedad y el pensamiento. La ciencia es impulsada por el conocimiento y refleja las relaciones sociales en las formas organizativas de su existencia, en su contenido, en cierta medida, y en las formas teóricas y cognoscitivas de su desarrollo”.

En la enciclopedia Wikipedia del año 2007 se aduce que “La ciencia (del [latín](#) *scientia*, "[conocimiento](#)") es un conjunto de métodos y técnicas para la adquisición y organización de conocimientos sobre la estructura de un conjunto de hechos [objetivos](#) y accesibles a varios [observadores](#). La aplicación de esos métodos y conocimientos conduce a la generación de más conocimiento objetivo en forma de predicciones concretas, cuantitativas y comprobables referidas a hechos observables pasados, presentes y futuros. Con frecuencia esas predicciones pueden ser formuladas mediante [razonamientos](#) y son estructurables en forma de reglas o leyes universales, que dan cuenta del comportamiento de un sistema y predicen cómo actuará dicho sistema en determinadas circunstancias”.

En la enciclopedia Encarta 2008, se esgrime: “Ciencia (en latín *scientia*, de *scire*, ‘conocer’), término que en su sentido más amplio se emplea para referirse al conocimiento sistematizado en cualquier campo, pero que suele aplicarse

sobre todo a la organización de la experiencia sensorial objetivamente verificable”.

Por otra parte se esgrime que “La ciencia es ciencia solo en tanto y en la medida en que es una unidad de sistemas de conocimientos (conceptos, categorías, leyes) y del método de conocimiento de un objeto dado o un aspecto dado de la realidad. La ciencia es una unidad dialéctica entre:

1. El sistema de conceptos, leyes, categorías.
2. El método del conocimiento.
3. La vinculación con la práctica como punto inicial, fin supremo y criterio del conocimiento.” (Pavlov, T. 1967)

Se ha dicho que “La ciencia es una forma de la conciencia social; constituye un sistema históricamente formado, de conocimientos ordenados cuya veracidad se comprueba y se puntualiza constantemente en el curso de la práctica social. La fuerza del conocimiento científico radica en el carácter general, universal, necesario y objetivo de su veracidad” (Rosental, M. y Ludin, P. 1981, p. 43).

Se plantea también que la ciencia es, ante todo, la producción, difusión y aplicación de conocimientos, surgidos dentro del sistema total de actividades sociales, desarrollada por hombres que contraen relaciones sociales objetivamente condicionadas, que se forman sobre la base de las interacciones mutuas, que adquieren con el tiempo un carácter relativamente estable (Núñez, J. 1999).

Con independencia del campo del conocimiento de que se trate, se ha caracterizado la ciencia como:

- Una actividad institucionalizada, determinada históricamente, que genera una forma de conciencia social caracterizada por una tradición acumulativa de conocimientos de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento y de las vías para acceder a ellos.
- Una unidad de sistemas de conocimientos (conceptos, categorías, leyes), cuya veracidad se comprueba y se puntualiza constantemente en el curso de la práctica social y del método del conocimiento, su propósito es el descubrimiento de nuevos hechos, leyes y teorías, en su crítica, que a menudo conduce a la obsolescencia de una parte de ellos.
- La producción, difusión y aplicación de conocimientos, surgidos dentro del sistema total de actividades sociales de carácter creativo, que exige de la innovación y la inventiva a partir de un sistema bien trabajado de hechos comprobados, conocimientos e hipótesis.
- Una forma productiva, que en su relación con la tecnología, invade la cotidianidad.

Más del 70 % de las obras consultadas equiparan la ciencia con conocimiento, sin embargo, como se aprecia en el conjunto de características identificadas, esta actividad humana es más que conocimiento y método.

Lo anterior demanda que en la actualidad se tomen en consideración rasgos que, a modo de ver de los autores, asumen de manera flexible y abarcadora esta actividad. Estos son abordados por investigadores nacionales e internacionales (Gil, D.1999; Valdés, R y Valdés, P. 1999; Pérez, N. 2003) y son denominados rasgos de la actividad científico-investigadora, dentro de ellos se pueden mencionar los siguientes:

- El estudio de la teoría.
- La identificación de problemas.
- La solución de problemas.
- La emisión de hipótesis.
- La defensa de puntos de vistas diferentes acerca del estudio de un mismo objeto, proceso o fenómeno.
- El uso de la informática.
- El trabajo colectivo.
- La planificación de actividades investigativas.
- La ejecución de investigaciones.
- La elaboración de informes.
- La comunicación de resultados.

De lo anterior se deduce que la actividad científica, como obra humana, tiene elementos comunes a lo que caracteriza a las personas, con los rasgos propios inherentes a esta forma especializada de organización social. Esta característica condiciona la posibilidad de transponer los rasgos que caracterizan la actividad científico-investigadora a la actividad escolarizada de las ciencias naturales en la escuela primaria. Lo que conlleva a hablar de una ciencia para los escolares y a establecer diferencias entre esta y la ciencia de los científicos. En este sentido, el actual proceso investigativo se adscribe a las ideas siguientes:

- La ciencia de los científicos resuelve nuevos problemas y construye nuevos conocimientos, la ciencia escolar reconstruye lo conocido, nuevo para los estudiantes.
- El conocimiento científico se transforma como resultado de un proceso casi siempre largo y complejo; los estudiantes deben hacerlo en un lapso mucho más corto y a veces sin que haya tiempo para saber las vicisitudes y los problemas que ocasionaron la aparición de las nuevas explicaciones científicas (aunque sean suficientemente conocidas).

- La comunidad científica acepta paulatinamente la obsolescencia de teorías o parte de ellas, cuando se logra un consenso en la mayoría de sus integrantes; los escolares deben reestructurarlas mentalmente en un proceso cognitivo personal, facilitado desde el exterior por los métodos de enseñanza-aprendizaje utilizados por los profesores.
- La ciencia de los científicos es muy especializada; la escolar tiende a la concentración de los diferentes ámbitos para hacer posible su tratamiento. Mientras un investigador trabaja años en un área específica de una ciencia, los estudiantes en ese lapso estudian los fundamentos de una parte importante de varias ciencias (Jiménez, A. 1991 citado por Pérez, N. 2011).

De lo anterior se infiere que el reto actual para la didáctica de la asignatura Ciencias Naturales es adecuar la concepción de ciencia que maneja la comunidad científica a una ciencia para los escolares, lo cual redundaría en el perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje. Asimismo, al convertirse los escolares en protagonistas de este proceso, se elevaría el interés por su estudio, lo cual se traduciría en “(...) conseguir que la ciencia que se enseñe sea capaz de motivar a los alumnos con problemas interesantes a través de los cuales aprendan conocimientos básicos y fundamentales (...) los alumnos han de familiarizarse con los procedimientos del quehacer científico y formar en ellos valores que puedan utilizar en su vida personal y comunitaria y les ayuden en su toma de decisiones” (Pérez, N. 2011, p. 15).

Hasta aquí se han referido argumentos que justifican la necesidad de aproximar la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales a la ciencia y a los rasgos que caracterizan esta actividad, sin embargo esto no es suficiente, sería conveniente buscar un elemento que dinamice esta nueva relación. En opinión de estos autores es evidente la necesidad de proponer un método, que en su estructura procedimental recoja los mecanismos de esencia en este sentido.

Como ya se ha explicado, la ciencia, como actividad humana, se caracteriza por rasgos específicos, sin embargo no se puede obviar que se distingue por aplicar, con independencia del campo de conocimiento de que se trate, un método particular: el científico.

De manera general se entiende por método de la ciencia al método científico, y se coincide en que este es “(...) una estrategia flexible que contempla búsqueda de información, formulación de problemas, objetivos e hipótesis, la cooperación, la deducción de consecuencias y el intercambio y divulgación de resultados” (Pérez, N. 2011, p.13).

Un método, en opinión de los autores, como modo de conducir una investigación debe encerrar una serie de procedimientos vistos como una parte de este, es lo que evidencia sus diversos ángulos, un conjunto de determinadas operaciones mentales y físicas en dependencia del objetivo.

En el método se expresa la unidad de dos momentos del conocimiento: lo objetivo y lo subjetivo.

- Objetivo en cuanto permite reflejar en el plano teórico ideal los objetos de la realidad y sus interrelaciones. Ello determina que un mismo método se concrete de manera diferente en ciencias distintas y de manera no idéntica en objetos diferentes de una misma ciencia. Por ejemplo, aunque el análisis y la síntesis tiene un modo común de manifestarse como actividad intelectual, no se verifican de igual manera cuando se estudia un fenómeno o proceso natural (el movimiento mecánico), que cuando se estudia un fenómeno o proceso social (cómo un escolar aprehende la esencia del movimiento mecánico).
- Es subjetivo ya que constituye el instrumento del pensamiento del investigador. Este rasgo se verifica en que la implementación de un método y sus resultados están condicionados por la experiencia del investigador, aunque ello no garantiza necesariamente mejores resultados en los de mayor experticia, debido a que la solución de un problema científico requiere del salto creativo de este, aspecto que no queda determinado por el método (Pérez, N y otros. 2012).

La Didáctica de las Ciencias Naturales en la Educación Primaria no llega a compartir los métodos generales de investigación científica, comunes a todas las ciencias, llegándose tan solo a las vías inductiva y deductiva para la elaboración de conceptos, las cuales no rebasan un plano reproductivo. Por ejemplo, se recomienda que al aplicar la vía deductiva se parta del concepto general y se continúe con el análisis de sus particularidades hasta definirlo, sin embargo, no se ha podido apreciar que en este proceso se contribuya a la estimulación de habilidades como la emisión de hipótesis por parte de los escolares. Lo cual, en opinión de estos investigadores, es paradójico, si se toma en cuenta que esta “vía” para la introducción de conceptos no es otra cosa que una pequeña parte del método hipotético-deductivo.

Estas limitaciones están dadas, según el criterio de los autores, debido a que en la Didáctica de las Ciencias Naturales de la Educación Primaria no se tomaron en cuenta los estadios por los que transitó el método científico, para, de esta forma, aproximarle a la actividad de aprendizaje de los escolares, al considerar las potencialidades de su desarrollo ontogenético. Este desarrollo sentaría las pautas para decidir hasta dónde sería factible realizar su transposición didáctica a la enseñanza de la referida materia.

En este sentido, se han realizado esfuerzos con resultados alentadores desde el punto de vista didáctico, tal es el caso de los métodos problémicos, propuestos por Mirza I. Majmútov y sus seguidores. Concretamente referido al método investigativo, como expresión del método científico y vía para aproximar la actividad escolar a la científica, plantea que “(...) el aprendizaje por el método de búsqueda (también se le puede llamar investigativo) se caracteriza por el hecho de que el alumno, sin una ayuda sustancial del maestro, “descubre” independientemente para sí, y asimila nuevos conocimientos mediante el planteamiento de problemas docentes y su solución, o busca vías para resolver

problemas prácticos: “inventa” (construye), compone” (Majmútov, M. I. 1983, p. 323).

A partir de las aseveraciones anteriores podría considerarse este método como idóneo, sin embargo, al profundizar en su teoría, se ponen de manifiesto limitaciones que restringen su aplicación en el nivel primario, en primer lugar se exige prácticamente su aplicación autónoma, exigiéndose continuamente el planteamiento de problemas docentes y su solución, lo cual demanda de un nivel demasiado alto de independencia para los escolares. A modo de ver de los autores del presente trabajo, se asumen de manera limitada los conceptos vigotskianos de Zona de Desarrollo Próximo y Situación Social de Desarrollo, lo cual evidencia una débil transposición didáctica.

Además, al demandarse un nivel tan alto de independencia, de cierta forma se niega el papel colectivo y de ayuda mutua que caracteriza la actividad científico-investigadora contemporánea, la cual, en el contexto del proceso de enseñanza-aprendizaje, está estrechamente relacionada con los conceptos vigotskianos más arriba mencionados. Asimismo, aún no se ha podido apreciar desde un modelo teórico el uso de este método en el nivel primario, por lo que carece de sustentos que le permitan a los docentes implementarlo.

Asimismo, se asevera que “(...) este método está llamado, en primer lugar, a garantizar el dominio de las vías del conocimiento científico en el proceso de búsqueda (...) y su aplicación” (Skatkin, M.N y Lerner, I. Y. 1978, p. 203).

Estos autores proponen un procedimiento, basado en el método científico, dirigido a escolares de la Educación Secundaria, sin embargo, aún cuando definen los pasos a seguir, no ejemplifican suficientemente cómo puede transcurrir dicho proceso.

Plantean además que “La mayor parte de las actividades investigativas deben constituir pequeñas tareas de búsqueda que exigen, sin embargo, recorrer todas o la mayoría de las etapas del proceso de investigación” (Skatkin, M.N y Lerner, I.Y. 1978, p. 205).

A modo de ver de los autores de este artículo, este tipo de tarea sería difícil de implementar en la Educación Primaria, por el grado de complejidad que presupone para los escolares de este nivel y el considerable tiempo que debe disponerse para ello.

También se aduce que el método investigativo “(...) integra los resultados del trabajo independiente y de las experiencias acumuladas; permite dominar el sistema integral de procedimientos científicos que son necesarios en el proceso de investigación. Se caracteriza por un alto nivel de actividad creadora y de independencia cognoscitiva de los estudiantes, ya que no sólo se pueden manifestar en la práctica a través de la solución de problemas sino de su propio planteamiento en un momento determinado”, Martínez, M. (1999) y Guanche, A. (2002).

No se comparte este criterio tomando en consideración la concepción vigotskiana entre aprendizaje y desarrollo, en particular de los conceptos Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) y Situación Social del Desarrollo (SSD), que en sus perspectivas educativas exigen que las tareas docentes se transformen en problemas para los escolares. En este sentido, el proceso de solución de los problemas requiere de ayuda diferenciada por parte del docente, lo cual se puede parangonar con la actividad científico-investigadora caracterizada por la cooperación; la independencia total no es propia de esta actividad en la actualidad.

Por tanto, es opinión de estos investigadores que las autoras aludidas reducen el uso del método investigativo destinándolo a la Educación Superior, al opinar que es factible para la realización de trabajos extraclases, referativos o de diploma. Desde esta concepción se arraiga la tendencia que atribuye sólo a un grupo élite la actividad científica.

Como antítesis de los argumentos anteriores la presente investigación se adscribe a la idea siguiente “(...) los métodos científicos: investigación, resolución de problemas, observación, comprobación de hipótesis, fueron ideados con el fin de aumentar, de forma efectiva, la comprensión de diversos fenómenos. Numerosos estudios han demostrado que los escolares no sólo pueden aprender a usar estos métodos científicos, sino que al utilizarlos se hacen más independientes y capaces de dirigir su propio aprendizaje: aprenden a aprender. Los estudiantes con dificultades en el aprendizaje son los más beneficiados con estos métodos” (Avendaño, R. M y Minujín, F. 1987, p.46).

El estudio llevado a cabo sobre el método investigativo condujo a que se arribara al juicio siguiente:

- La transposición didáctica que se realiza en la enseñanza problémica del método de la ciencia (investigativo), a juicio de estos autores, se caracteriza por un limitado uso de criterios para el análisis, que condicionó una síntesis de este con determinadas limitaciones. Esto da como resultado que su implementación en la Educación Primaria se ve restringida, al exigir para los escolares de esta edad un nivel demasiado alto de independencia, por cuanto asume de manera limitada los conceptos de Situación Social de Desarrollo y Zona de Desarrollo Próximo de la Escuela Histórico Cultural de Vigotsky.

Según los intereses de esta investigación, la atención se debe centrar en el método inductivo deductivo de las ciencias, ya que la esencia de este se aviene a los objetivos, características del curso de Ciencias Naturales de la Educación Primaria en Cuba y la edad de los escolares de 6. Grado de ese nivel educativo.

Estos argumentos llevan a los autores a proponer un conjunto de criterios para realizar una adecuada transposición didáctica del método de la ciencia a la actividad científica escolarizada, a saber:

1. Los procedimientos que lo conforman, tomando en cuenta su proyección inductivo-deductiva.
2. La Situación Social del Desarrollo (SSD) de los escolares para los que se hace la transposición didáctica.
3. Los siguientes rasgos de la actividad científico-investigadora: el trabajo en grupos o equipos, la solución de problemas, la generalización de conocimientos científicos, la elaboración de informes, la exposición y defensa de resultados, la lectura y comprensión de textos, el diseño de actividades experimentales, la emisión de hipótesis, el desarrollo de actividades investigativas, y el uso de la informática para contrastar resultados o almacenar información, entre otros.
4. Los niveles de ayuda necesarios para implementar el método, a partir de la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) de los escolares.

Desde la perspectiva de los métodos de las diferentes materias que conforman la asignatura Ciencias Naturales en sexto grado (Geografía, Química, Física, Astronomía y Biología, con prevalencia de esta última), el método inductivo deductivo define la vía utilizada por los científicos, con independencia de la ciencia de que se trate, en sus primeros estadios de desarrollo. En estos inicios los conocimientos estaban ligados directamente a la experiencia y no conformaban sistemas teóricos, es decir, no existían las teorías tal como se conocen hoy. Esto se puede parangonar con las posibilidades de los escolares de quinto y sexto grados; aún cuando ya en estas edades se manifiesta el pensamiento que opera con abstracciones, este es aún incipiente, elemental. Por tanto, en opinión de estos autores, no se debe hablar todavía de un pensamiento teórico, en todo caso se podría aludir a este como un proceso en formación.

En este sentido Luria, R (1972), citado por Rodríguez, M. y Bermúdez, R. (1998) enfatiza en la relación de los lóbulos frontales del cerebro con la autorregulación de la actuación. “Dicha autorregulación es posible gracias al desarrollo del lenguaje, el cual está sujeto al dominio de la abstracción, de cuyo funcionamiento se encarga la parte anterior de la corteza cerebral. La maduración de esta estructura neuronal se manifiesta tardíamente en la ontogénesis, culminando en la avanzada adolescencia” (Rodríguez, M. y Bermúdez, R., 1998, p. 174).

Por esta razón, y siguiendo la idea de la similitud entre los métodos de las Ciencias Naturales y los de su enseñanza, el método inductivo deductivo es el apropiado para el estudio de los objetos, procesos o fenómenos naturales, desde sus relaciones causales, en el nivel primario.

El método en cuestión está conformado, por los procedimientos siguientes:

1. *Procedimiento de las semejanzas*: si dos o más casos del fenómeno estudiado tienen en común solo una circunstancia, entonces esta es la causa o consecuencia del fenómeno.

2. *Procedimiento de las diferencias*: si los casos en que aparece el fenómeno dado, y aquellos en los que no aparece, son semejantes en sus características fundamentales, excepto en una que se encuentra en el primer caso, esta circunstancia es la causa o la consecuencia, o la parte necesaria de la causa del fenómeno.
3. *Procedimiento combinado de semejanzas y diferencias*: si dos o más casos en que surge un fenómeno tienen en común una sola circunstancia, y dos o más casos en que no surge ese fenómeno tienen en común sólo la ausencia de ella, que se revela como la única diferencia de ambos tipos de casos, dicha circunstancia es la consecuencia o la causa, o la parte necesaria del fenómeno.
4. *Procedimiento de las variaciones concomitantes*: todo fenómeno que varía de la misma manera siempre que otro fenómeno varía de una manera particular, este fenómeno bien es la causa o es el efecto del primero o está conectado a él por alguna causa.
5. *Procedimiento de los residuos*: separar del fenómeno una parte, de la cual se sabe por inducciones anteriores que es el efecto de ciertos antecedentes. El resto del fenómeno es el efecto de los demás antecedentes (Pérez, N. y otros, 2012, p. 116).

De estos procedimientos se desprende que las causas comunes de un fenómeno no se identifican por simple observación de varios casos, sino mediante una inferencia de las posibles causas, o una idea inicial vinculada a la solución de un problema.

Esta idea, denominada hipótesis, puede conducir o no a la solución del problema y surge como fruto del esfuerzo y del conocimiento del fenómeno que se investiga. Aunque en los procedimientos explicitados esto no se revela, la inducción científica es hipotética, ya que requiere de ideas que adelanten la posible solución del problema.

Estos procedimientos se recontextualizan, a partir de los criterios establecidos para realizar la transposición didáctica expuestos y se enriquecen, al asumir rasgos de la actividad científico-investigadora, de esta manera el método en cuestión adopta los pasos siguientes:

1. *Análisis de los hechos empíricos, identificación de la contradicción y planteamiento del problema*: comprende los tres primeros procedimientos del método inductivo deductivo, esencialmente dirigidos a establecer las semejanzas y las diferencias fundamentales de los objetos, procesos o fenómenos a investigar, de las cuales es relativamente sencillo identificar las contradicciones presentes en estos, lo cual conduce al problema docente. Asimismo, de los rasgos de la actividad científico-investigadora se asume:
 - El carácter colectivo de la actividad: se debe trabajar por equipos, o en grupos más o menos numerosos.

- La emisión de hipótesis.
- 2.** *La búsqueda de la solución al problema identificado:* este paso demanda de los procedimientos cuatro y cinco del método, los cuales están dirigidos, esencialmente, a verificar la hipótesis con lo que se le da solución al problema investigado. Dentro de los rasgos de la actividad científico-investigadora se asumen:
 - El carácter colectivo de la actividad.
 - La planificación de diseños experimentales u otras vías para solucionar el problema.
 - El desarrollo de la investigación.
- 3.** *Conclusiones:* este último paso demanda los siguientes rasgos de la actividad científico-investigadora:
 - El estudio de la teoría para comparar los resultados obtenidos.
 - El uso de la computadora u otras fuentes para contrastar los resultados, que incluye la consulta de especialistas, que pueden estar presentes en la comunidad, acerca del tema que se investiga.
 - Elaboración de informes, a partir de los resultados obtenidos.
 - La socialización de los resultados por diversas vías.
 - La defensa de puntos de vista, que pueden ser diferentes ante un mismo objeto, proceso o fenómeno.

De esta manera el proceso transcurre de una manera coherente con el método científico, en particular con una proyección inductivo-deductiva con un enfoque dialéctico, respetándose las especificidades psicopedagógicas de los escolares primarios. Los siguientes argumentos, tomados del Modelo de Escuela Primaria vigente justifican esta afirmación: “(...) se puede apreciar que si con anterioridad se han ido creando las condiciones necesarias para un aprendizaje reflexivo, en estas edades este alcanza niveles superiores ya que (...) los escolares no tienen como exigencia esencial trabajar los conceptos ligados al plano concreto (...) sino que pueden operar con abstracciones. Lo antes planteado permite (...) la realización de reflexiones basadas en conceptos (...) la posibilidad de plantearse hipótesis como juicios enunciados verbalmente o por escrito, los cuales pueden argumentar o demostrar mediante un proceso deductivo que parte de lo general a lo particular, lo que no ocurría con anterioridad en que primaba la inducción (...) las diferentes asignaturas y ejes deben contribuir al desarrollo del interés por el estudio y la investigación” (Rico, P., Santos Palma, E. M. y Martín-Viaña, V. 2008, pp. 46-49).

Se explicitan aquí, a juicio de estos autores, dos características esenciales que deben distinguir la actividad científico-investigadora, a saber: la emisión de hipótesis y la actividad de búsqueda del conocimiento, o investigativa.

En este sentido, al adoptarse en el proceso de enseñanza-aprendizaje rasgos de la actividad científico-investigadora contemporánea, se logra la estructuración de la asignatura en un proyecto más abarcador de la actividad científica escolarizada y se asume la ciencia como proceso, lo cual, al decir de una reconocida investigadora argentina “Esta cara es la gran ausente en la escuela y tiene que ver con la manera en que los científicos generan conocimiento” (Furman, M. 2007, p. 9).

Lo explicitado posibilita el desarrollo de la actividad científico-investigadora del escolar primario, categoría que puede definirse como la actividad de búsqueda y reelaboración de conocimientos, ya explicados por la ciencia, que demandan el uso del método científico, en correspondencia con los rasgos que distinguen la actividad científico-investigadora contemporánea.

Para ilustrar mejor estas aseveraciones se expone un ejemplo tomado del libro Didáctica de la Física, aún inédito, de un colectivo de autores de la Universidad de Ciencias Pedagógicas “José de la Luz y Caballero” de Holguín, adaptado a las características de este proceso y al nivel educativo que se aborda. Versa acerca de un contenido que se imparte en el quinto grado de la Educación Primaria, a saber: la dilatación de los cuerpos, en este caso de los cuerpos sólidos.

El estudio de este fenómeno surge de algunas experiencias previas, por ejemplo: el pestillo de la puerta, que normalmente entra ajustado, cuando queda cerca de la cocina encendida hay que golpearlo para que entre. Fenómenos similares sucedieron varias veces con el tapón de aluminio de una botella, con un vaso cilíndrico dentro de otro igual, etc. Tomando como punto de partida esas experiencias el docente, conjuntamente con los escolares, deciden dirigir una investigación hacia las causas del fenómeno, usando los procedimientos del método inductivo deductivo. Los escolares, que a partir de ese momento se denominan investigadores, seguramente inician ese proceso con algunas ideas al respecto, por ejemplo que *el grosor de los objetos aumenta al aumentar su temperatura*. Para llegar a esta idea deben ser aplicados los tres primeros procedimientos del método.

Procedimiento de las semejanzas: los casos en que un cuerpo no entra en el otro, solo tienen en común la circunstancia del calentamiento (aumento de su temperatura) en el que se introduce (pestillo, tapón, vaso) dentro del otro.

Conclusión parcial: el aumento de la temperatura probablemente es la causa de que los cuerpos no entran uno dentro del otro.

Procedimiento de las diferencias: los fenómenos en que un cuerpo entra ajustado en otro, y a veces no cabe, son similares en todo, excepto en que la temperatura de ambos cuerpos es similar cuando entra y diferente cuando no entra.

Conclusión parcial: el aumento de su temperatura probablemente es la causa de que los cuerpos no entran uno dentro del otro.

Procedimiento combinado de las semejanzas y las diferencias: los casos en que surge el fenómeno tienen de común una circunstancia que es la diferencia de temperatura entre los cuerpos y los casos en que no surge el fenómeno tienen de común que no hay diferencias de temperatura entre los cuerpos, la diferencia de temperatura se revela como la única diferencia de ambos tipos de casos, por tanto, dicha circunstancia es la causa del fenómeno.

Los procedimientos anteriores pueden usarse a partir de un conjunto de fenómenos observados por los escolares. Tomando algunos de ellos como representantes, se arriba a una conclusión por vía inductiva acerca de las posibles causas o propiedades comunes de esos fenómenos. Esta se toma como elemento esencial para elaborar la hipótesis que desenlaza los restantes procedimientos.

Procedimiento de las variaciones concomitantes: para aplicar este procedimiento es necesaria una idea hipotética que pueda verificarse en condiciones experimentales.

Una posible suposición lógica (hipótesis) que puede elaborarse, a partir de los resultados previos (esto es muy importante), es que *al aumentar la temperatura, aumenta el grosor de los objetos*.

La idea es asumida y se toma como premisa, de la cual se deducen consecuencias, razón por la cual los razonamientos deductivos adquieren un papel preponderante, pues el diseño del experimento se realiza a partir de deducciones. En este caso puede conducir a que para verificar esta hipótesis sea necesario contar con un calentador (mechero, hornilla) instrumentos de medición de temperatura (termómetro) y del diámetro del objeto (pie de rey o micrómetro).

El experimento consistiría en calentar un cuerpo metálico y medir la temperatura. Para determinados valores de esta última, medir el grosor. Los datos obtenidos se asientan en una tabla, se procesan y se verifica la suposición inicial.

No es objetivo de este ejemplo llevar el experimento hasta sus últimos detalles, lo importante es que se preste atención a que este surge de ideas hipotéticas, sustentadas en hechos, que pueden ser adecuadas o no, que el diseño del experimento responde a estas ideas (medios, instrumentos de medición), así como la recogida de datos, el procesamiento de los mismos y su interpretación. Es posible que luego que se haya realizado con éxito este caso el investigador, o sea, el escolar, repita el experimento con otras sustancias, para verificar si es un caso particular o general.

Procedimiento de los residuos: el aumento de la temperatura provoca en determinados cuerpos un aumento de sus dimensiones. Obsérvese que la conclusión no es generalizadora, sino que debe corresponderse con el, o los experimentos realizados.

Es importante reflexionar acerca de cómo proceder en una clase en que se introduce un concepto y su caracterización o definición se realiza a partir de razonamientos inductivos. Es evidente que la clase debe conducirse como proceso de solución de problemas, con procedimientos que estén enfocados a demostrar determinadas propiedades de un fenómeno y que la generalización que se realice debe responder a los hechos experimentales.

Se ejemplifica aquí cómo puede transcurrir el proceso investigativo, concretamente al implementar el método inductivo deductivo, sin embargo, es necesario acotar que estos procedimientos se deben combinar con los rasgos de la actividad científico-investigadora asumidos y expuestos con anterioridad. En este caso, el proceso investigativo finaliza con el cuarto paso propuesto por los autores de la investigación denominado conclusiones, y que demanda de los siguientes rasgos de la actividad científico-investigadora:

- *El estudio de la teoría:* para comparar los resultados obtenidos, en este sentido es conveniente que se oriente el abordaje del fenómeno en otra bibliografía, que pueden ser libros y enciclopedias al alcance de los escolares en la escuela o en la biblioteca pública, todo ello previa y debidamente fichado por el docente. Se deben tomar las notas necesarias, para comparar lo investigado con lo explicado por la ciencia.
- *El uso de la computadora:* se debe aprovechar la información que ofrecen las nuevas tecnologías, en este caso la computadora, a través de la consulta de enciclopedias, como la Wikipedia, la Enciclopedia de Ciencias, entre otras, para contrastar los conocimientos adquiridos con lo explicado por la ciencia. De haber algún especialista del tema investigado en la comunidad se debe aprovechar para verificar los resultados obtenidos. La computadora también puede utilizarse para guardar en una carpeta, por equipos, los nuevos conocimientos, que después pueden ser consultados como parte del estudio individual.
- *Elaboración de informes:* el docente debe establecer criterios, que deberán ser tomados en consideración para elaborar un informe que resuma los principales resultados obtenidos.
- *La socialización de los resultados por diversas vías:* se deben socializar los resultados obtenidos, para ello es importante la creatividad del docente, esto puede hacerse a través de una exposición por equipos, en el aula, al colectivo de padres, a alguna institución comunitaria implicada (si se diera el caso), entre otras vías.
- *La defensa de puntos de vista, que pueden ser diferentes ante un mismo objeto, proceso o fenómeno:* en el caso de existir puntos de vista diferentes, fundamentalmente referidos a las causas que provocan algún proceso o fenómeno, se debe garantizar un clima psicológico favorable, de manera que cada equipo pueda defender sus ideas sin inhibiciones. Al docente le corresponde estar bien preparado sobre el tema en cuestión,

para evitar errores que atenten contra la asimilación de los conocimientos científicos, por ello es importante que se actualice el diagnóstico del grupo, incluyéndose en este los conocimientos cotidianos⁴ que pueden tener los escolares acerca del proceso o fenómeno a investigado.

Es fundamental además que se establezcan criterios para la evaluación individual de cada integrante, así como la de cada equipo en su conjunto, estimulándose los logros por insignificantes que estos sean, lo cual garantiza un clima psicológico adecuado. Asimismo, el docente debe asegurar una adecuada atención diferenciada para lo cual puede utilizar, como procedimientos, métodos del tipo explicativo-ilustrativo, como el diálogo, la exposición, la elaboración conjunta, la demostración, entre otros.

Sería conveniente, y se sugiere, que en las primeras aproximaciones se planifiquen clases donde se implementen la exposición problémica en su forma dialogada, y la búsqueda parcial, como aseguramiento del nivel de partida para el futuro trabajo con esta nueva forma de dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje. En el primer caso la exposición del docente debe estar dirigida a ilustrar cómo se puede llegar al conocimiento de las causas de diferentes procesos o fenómenos a través de la inducción-deducción. En el caso de la búsqueda parcial, esta se debe encaminar a fortalecer habilidades de trabajo independiente, como la búsqueda de información en diversas fuentes.

Este tipo de actividad conduce a que los escolares se identifiquen con la ciencia y la actividad que la distingue, al sentirse protagonistas del proceso y fungir como pequeños investigadores, como hombres de ciencia, lo cual no es más, al decir de estos autores, que la formación de una identidad científica.

Los autores consultados, que de una u otra manera abordan la categoría identidad, centran su propuesta en la formación de esta asumida como un valor, o como apoyo para fortalecer un valor determinado. Asimismo, algunas propuestas aluden al concepto identidad desde la literatura, cultura general, entre muchos otros.

Según el diccionario de la Real Academia de la Lengua Española (2008), identidad es el “(...) conjunto de rasgos propios de un individuo o de una colectividad que los caracterizan frente a los demás”. Otra acepción manifiesta que no es más que la “Conciencia que una persona tiene de ser ella misma y distinta a las demás”.

Se aduce que identidad es un “(...) concepto lógico, muy empleado en filosofía, que designa el carácter de todo aquello que permanece único e idéntico a sí mismo, pese a que tenga diferentes apariencias o pueda ser percibido de distinta forma. La identidad se contraponen, en cierto modo, a la variedad, y siempre supone un rasgo de permanencia e invariabilidad. En la historia de la

⁴ Conocimientos adquiridos por los escolares de manera empírica, también llamados conocimiento ordinario y concepciones alternativas, en muchas ocasiones se contraponen a los conocimientos científicos y generalmente manifiestan resistencia al cambio, por lo que deben ser tenidos en cuenta para garantizar la cientificidad del proceso de enseñanza-aprendizaje.

filosofía, la afirmación de la identidad como uno de los rasgos del verdadero ser ha sido muy utilizada desde Parménides, que ya afirmó el carácter idéntico del ser. Por el contrario, otras posturas filosóficas han afirmado que es precisamente la posibilidad de variación y modificación (es decir, la ausencia de identidad) la que caracteriza el verdadero ser (tal es el caso de Heráclito y de las filosofías que admiten el cambio y el devenir como rasgos esenciales de la realidad). Una de las aplicaciones más empleadas del concepto de identidad se encuentra en la lógica, que emplea el llamado ‘principio de no contradicción’. Según éste, no es posible afirmar de un mismo sujeto un determinado atributo y su contrario. La formulación elemental de este principio lógico es: “aquello que es, es; lo que no es, no es” (Enciclopedia Encarta, 2008).

“Desde un punto de vista psicológico puede decirse que identidad personal es la que hace que uno sea “sí mismo” y no “otro”. Se trata pues, de un conjunto de rasgos personales que conforma la realidad de cada uno y se proyecta hacia el mundo externo permitiendo que los demás reconozcan a la persona desde su “mismidad”, esto es, en su forma de ser específica y particular”.

“Algunos autores diferencian entre la identidad, (en el sentido de identificación) que refiere información cuantitativa y cualitativa que al ser observable y medible, puede asegurar que se trata de un individuo y no de otro, y la identificación personal que destaca los caracteres propios y distintivos que hacen que cada sujeto pueda diferenciarse de los demás, de esta manera, la identidad personal no se agota en la identificación” (Enciclopedia Wikipedia, 2007).

“La Identidad cultural es el conjunto de valores, tradiciones, símbolos, creencias y modos de comportamiento que funcionan como elemento cohesionador dentro de un grupo social y que actúan como sustrato para que los individuos que lo forman puedan fundamentar su sentimiento de pertenencia” (Enciclopedia Wikipedia, 2007).

La identidad Social es una teoría formada para comprender los fundamentos psicológicos de la distinción entre grupos. Se compone de cuatro elementos:

Categorización: a menudo ponemos a los demás (y a nosotros mismos) dentro de categorías. Etiquetar a alguien como musulmán, turco o jugador de fútbol son formas de decir otras cosas acerca de los demás.

Identificación: también nos asociamos con determinados grupos (nuestros grupos), para reafirmar nuestra autoestima.

Comparación: comparamos nuestros grupos con los demás grupos, percibiendo un sesgo favorable hacia el grupo al que pertenecemos.

Distinción psicosocial: deseamos que nuestra identidad sea a la vez distinta de y positivamente comparable con otros grupos (Enciclopedia Wikipedia, 2007).

Como puede observarse, el concepto identidad es abordado desde disímiles puntos de vista, y es contentivo de una gran variedad de rasgos que lo

distinguen, en dependencia del campo del conocimiento de que se trate. Se abordan categorías diversas, por poner sólo algunos ejemplos: identidad universitaria, identidad laboral, identidad latinoamericana, identidad nacional e identidad local, entre otros, sin embargo, no ha sido posible aún constatar una definición específica para lo que los autores de la investigación han dado en llamar identidad científica.

En este sentido se pueden referir los siguientes rasgos, abordados desde las definiciones explicitadas:

- Aquello que permanece único e idéntico a sí mismo.
- Rasgo de permanencia e invariabilidad.
- Conjunto de rasgos, propios de un individuo o de una colectividad que los caracterizan frente a los demás.
- Conciencia que una persona tiene de ser ella misma y distinta a las demás.
- Conjunto de habilidades con las que una persona se desenvuelve en su vida.
- Concepción propia de un individuo.
- Rasgos personales que conforman la realidad de cada uno y se proyecta hacia el mundo externo.
- Forma de ser específica y particular.
- Reconocerse a sí mismo como parte de la humanidad.
- Ser único y diferente de los demás.
- Sentimiento de pertenencia.
- Información cuantitativa y cualitativa que al ser observable y medible, puede asegurar que se trata de un individuo y no de otro.
- Caracteres propios y distintivos que hacen que cada sujeto pueda diferenciarse de los demás.
- Conjunto de valores, tradiciones, símbolos, creencias y modos de comportamiento.

Tomando en consideración esta variedad de rasgos que conforman el concepto identidad desde diferentes perspectivas, así como el estudio de la categoría ciencia realizado, se puede definir la identidad científica de la manera siguiente: sistema de contenidos científico-investigativos de un individuo o una colectividad, que funcionan como elementos de esencia para identificarlos con la ciencia y la actividad que la distingue.

Lo anterior está estrechamente vinculado con las potencialidades de cada individuo atendiendo a su edad y nivel de desarrollo intelectual, más arriba explicado, sin lo cual esta definición, en el ámbito de la Educación Primaria, carecería de significado.

La operacionalización de esta categoría conduce a identificar las siguientes dimensiones:

- *Actitudinal*: incluye los valores fundamentales que se fortalecen al desarrollar la actividad investigativa. Está estrechamente relacionada con los rasgos que distinguen este tipo de actividad, por ejemplo, uno de estos rasgos se refiere a la asunción de la actividad científica como empresa colectiva, en este caso, y extrapolándolo a la actividad de aprendizaje escolar, no es más que el trabajo en equipos o en grupos. En este sentido se fortalecen valores como la ayuda mutua, el colectivismo, la responsabilidad y la laboriosidad, por citar sólo algunos.

Otro de los rasgos que distingue la actividad científico-investigadora es el estudio de la teoría, lo que en el contexto de la actividad de aprendizaje se refiere a la búsqueda de información en diferentes fuentes bibliográficas, para la obtención de conocimientos o para corroborar resultados derivados de la actividad experimental o investigativa. Esto permite que se afiancen valores como la perseverancia, así como el respeto por la ciencia y los hombres que la desarrollan, al valorar la importancia de esta actividad para el país y la humanidad en su conjunto.

La planificación y el desarrollo de la actividad investigativa son rasgos que también distinguen la actividad científico-investigadora contemporánea, esta, aunque debe ser llevada a cabo bajo la guía del docente, conduce a afianzar la laboriosidad y a fortalecer la perseverancia, al dirigir los esfuerzos hacia la solución del o de los problemas que emanan del proceso.

La elaboración de informes derivados de la actividad investigativa es otro de los rasgos de la actividad científico-investigadora. Dentro de la actividad de aprendizaje escolar este debe ser un proceso gradual, que parta de niveles simples de complejidad y ascienda hasta niveles complejos, siempre en dependencia de las posibilidades de los escolares. En otras palabras, el docente debe guiar el proceso desde la dependencia cognoscitiva, que lógicamente manifiestan los escolares en las primeras aproximaciones, hasta un nivel de independencia que les posibilite a estos la redacción de informes sencillos donde reflejen las principales acciones desarrolladas, así como los resultados obtenidos. Esto conduce a fortalecer, además, la honestidad, al expresar de manera clara y precisa los resultados del proceso llevado a cabo, y el colectivismo, pues, al trabajar por equipos, todos los criterios deben ser tomados en consideración en aras de asegurar la calidad necesaria.

Otro de los rasgos, intrínsecos a la actividad científico-investigadora contemporánea, es la comunicación de los resultados obtenidos. En el contexto de la actividad de enseñanza-aprendizaje debe entenderse por el acto planificado y dirigido por el docente, a través del cual los escolares refieren al grupo de estudio del cual forman parte, al colectivo laboral y estudiantil de la escuela, a instituciones comunitarias, o colectivo de padres, según sea conveniente, los resultados del proceso investigativo desarrollado,

a través del informe elaborado. En este caso se fortalece esencialmente la honestidad, pues estos resultados deben derivarse de un trabajo serio, coherente y veraz, donde no tenga cabida la duda o la desconfianza.

- *Procedimental*: esta dimensión engloba las principales habilidades científico investigativas que se desarrollan, dentro de estas se encuentran las intelectuales y las prácticas.

Dentro de las intelectuales se pueden mencionar las que siguen: observar, describir, comparar, explicar, argumentar, identificar, reconocer, formular hipótesis, clasificar y resumir.

Prácticas: planificar y montar experimentos, dibujar, modelar, montar preparaciones microscópicas, usar la lupa, orientarse en el terreno, planificar actividades investigativas, investigar, y elaborar informes.

- *Cognitiva*: la cual se subdivide en dos tipos de conocimientos, en primer lugar los escolares asimilan los pasos esenciales que distinguen el método de la ciencia, lo cual es importante porque de esta manera se dotan de herramientas para aprender que les servirán a lo largo de toda su vida. Llegan a ser conscientes de que son protagonistas del proceso de investigación, fungiendo como pequeños científicos, lo cual debe conducir a que se eleve su interés hacia la ciencia y la actividad que la distingue, identificándose plenamente con esta. En segundo lugar se apropian de conocimientos, derivados de la actividad de búsqueda, acerca de los disímiles objetos, fenómenos y procesos investigados que conforman el programa de la asignatura.

CONCLUSIONES

El vertiginoso desarrollo científico-técnico que caracteriza el mundo actual condiciona la búsqueda de alternativas dirigidas a perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las diferentes materias, por ello, aproximar las Ciencias Naturales del nivel primario a la actividad científico-investigadora contemporánea es una necesidad indiscutible.

El método científico en su proyección inductivo-deductiva constituye un elemento de esencia, dinamizador de las relaciones que se establecen entre el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales y la actividad científico-investigadora contemporánea, en correspondencia con las potencialidades psicopedagógicas de los escolares primarios.

La aproximación de la asignatura Ciencias Naturales del nivel primario a la actividad científico-investigadora contemporánea, favorece la formación de una identidad científica en los escolares, lo cual contribuye con el perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje.

BIBLIOGRAFÍA

Acevedo, J. A., Vázquez, A. y Manassero. (2002). Actitudes y creencias CTS de los alumnos: su evaluación con el Cuestionario de Opiniones sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad. En Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2.

Avendaño, R. M. y Minujín, A. (1987). Temas de psicología pedagógica para maestros II. La Habana: Pueblo y Educación.

Báster, W. (2002). La estimulación de la creatividad, mediante métodos problémicos en el proceso de enseñanza aprendizaje de los contenidos relacionados con la Atmósfera, del programa Geografía I. Tesis de Maestría. I.S.P. “José de la Luz y Caballero”, Holguín.

Bermúdez S. y Rodríguez, M. (1998). Teoría y metodología del aprendizaje. La Habana: Pueblo y Educación.

Campanario, J. M. y Moya, A. (1999). ¿Cómo Enseñar Ciencias? Principales tendencias y propuestas, en Enseñanza de las Ciencias, 17, (2), pp. 179 – 192.

Carrascosa A. y Gil, D. (1999). Concepciones alternativas: sus implicaciones didácticas en la renovación de la Enseñanza de las Ciencias. La Habana. Trabajo presentado en el Primer Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias.

Castro, P. y Castro, R. (1999). Enseñanza–aprendizaje de las ciencias en secundaria básica. Temas de Física. La Habana: Academia.

Ciencia. (2005). Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Estrategia Nacional de Educación Ambiental. La Habana: CITMA.

Ciencia. (2007). En *"Microsoft Student 2008" [DVD]*. Microsoft Corporation.

Ciencia. (2007). En *Wikipedia*. Enciclopedia libre.

Danilov, M. A. y Skatkin, M. N. (1978) Didáctica de la Escuela Media. La Habana: Pueblo y Educación.

Furman, M. (2007). Haciendo ciencia en la escuela primaria: mucho más que recetas de cocina. 12ntes, 9.

Gil, D. (1993). Contribución de la Historia de la Filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza aprendizaje como investigación, en Enseñanza de las Ciencias, 11, (2), pp. 165 – 179.

González, R. (2009). Sistema de clases, sustentado en los métodos problémicos, para favorecer el aprendizaje de la asignatura Ciencias Naturales, en escolares de sexto grado de la escuela primaria “Luis Felipe Gutiérrez”. Tesis de maestría. Universidad de Ciencias pedagógicas “José de la Luz y Caballero”, Holguín.

Goroshenko, V. P y Stepanov I. A. (1985). Selección de temas de Metodología de la enseñanza de las Ciencias Naturales. La Habana: Pueblo y Educación.

Guanche, A. (2002). Enseñar las Ciencias Naturales por medio de contradicciones en la escuela primaria. Tesis doctoral. Instituto Superior Pedagógico “Enrique José Varona”. La Habana.

Harlen, W. (1994). Enseñanza y aprendizaje de la ciencia. Ministerio de Educación y Ciencia, Madrid: Morata.

Hernández, J. L. y Banasco, J. (2010, marzo). Didáctica de la Biología: algunas reflexiones sobre las exigencias actuales. Trabajo presentado en el VI Congreso Internacional Didáctica de las Ciencias, Ciudad de La Habana, Cuba.

Hernández, R. (1993). Métodos de enseñanza que estimulan la actividad de aprendizaje en la Geografía Escolar. Tesis de grado. Pinar del Río.

Lerner, I. I. (1981). Bases didácticas de los métodos de enseñanza. Moscú: progreso.

Luria, A. R. (1972). El análisis neuropsicológico de la solución de tareas. Moscú: Prosveschenie.

Majmútov, M. I. (1983). La Enseñanza problémica. La Habana: Pueblo y Educación.

Martínez, M. (1999). El desarrollo de la creatividad mediante la enseñanza problémica en la actualidad. Teoría y práctica. La Habana, Curso preevento, Congreso Internacional Pedagogía '99.

Negrete G. (2008, noviembre). Proyecto de investigación educativa la enseñanza de las ciencias naturales a través de la experimentación en los niveles de preescolar y primaria. Simposio internacional. Mazatlán, Sinaloa, México.

Nieda, J. y Macedo, B. (1998, septiembre). Un currículo científico para estudiantes de 11 a 14 años. Biblioteca para la actualización del maestro, México.

Núñez, J. (1999). Problemas Sociales de la Ciencia y la Tecnología. La Habana: "Félix Varela".

Oliva, J. M. y Acevedo, J. A. La enseñanza de las ciencias en primaria y secundaria hoy, algunas propuestas de futuro. Disponible en <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/920/92020210.pdf>. [Consultado el 22 de octubre del 2012]

Pavlov, T. (1967). La información, el reflejo y la creatividad. Moscú: Progreso.

Peña, E. (2012). Metodología sustentada en los métodos problémicos para favorecer el aprendizaje de las Ciencias Naturales, a partir de los contenidos de la unidad "Las plantas con flores" en el sexto grado del centro escolar "Rubén Bravo Álvarez". Tesis de maestría. Universidad de Ciencias Pedagógicas "José de la Luz y Caballero", Holguín.

Pérez, N. (2003). Estimulación de las potencialidades creadoras mediante la resolución de problemas de Física en el nivel secundario. Tesis doctoral. Instituto Superior Pedagógico "José de la Luz y Caballero". Holguín.

Pérez, N. y otros, (2012). Didáctica de la Física. Inédito.

Real Academia Española (2001). Diccionario de la lengua española (22a. ed.). Madrid: Espasa-Calpe.

Rico, P., Santos Palma, E. M. y Martín-Viaña, V. (2008). Exigencias del Modelo de Escuela Primaria para la dirección por el maestro de los procesos de educación, enseñanza y aprendizaje. La Habana: Pueblo y Educación.

Rocard, M. y otros (2007). Science Education Now: A renewed pedagogy for the future of Europe. Bruselas: Informe Rocard.

Rosental, M. y Ludin, P. (1984). Diccionario Filosófico. La Habana: Ciencias Sociales.

Tiemblo, A. y otros, (2011). Informe ENCIENDE. Enseñanza de las Ciencias en la Didáctica Escolar para edades tempranas en España. Madrid: Rubes.

Trujillo, E. (2007, abril). Propuesta metodológica para la alfabetización científica de niños en edad preescolar. Trabajo presentado en el I Congreso Internacional de Calidad e Innovación en Educación Superior, Caracas, Venezuela.

