

**TÍTULO: UNA SISTEMATIZACIÓN TEÓRICA ACERCA DE LAS CONCEPCIONES DE LA DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS COMO UNA CIENCIA PEDAGÓGICA.**

**TITLE: A THEORETICAL SYSTEMATIZATION ABOUT THE CONCEPTIONS OF THE DIDACTICS OF SCIENCES AS A PEDAGOGICAL SCIENCE.**

**AUTORES:**

Esperanza Asencio Cabot [easencio@ucp.vc.rimed.cu](mailto:easencio@ucp.vc.rimed.cu)

Doctor en Ciencias pedagógicas. Profesor Titular Consultante. Universidad de Ciencias Pedagógicas "Félix Varela Morales". Villa Clara. Cuba.

Onelia Edyn Evora Larios [edyne@ucp.vc.timed.cu](mailto:edyne@ucp.vc.timed.cu)

Doctor en Ciencias pedagógicas. Profesor Auxiliar. Centro de Estudios Ambientales. Universidad de Ciencias Pedagógicas "Félix Varela Morales". Villa Clara. Cuba.

**RESUMEN:**

En el artículo se analiza la didáctica de la ciencia, como una ciencia que se construye desde los aportes de la investigación y la innovación en el perfeccionamiento de la enseñanza-aprendizaje de las disciplinas científicas, lo cual tiene una significativa importancia en el plano teórico, pero es relevante si se consideran los problemas de la práctica pedagógica en esta área. Se presenta una sistematización teórica acerca de diferentes enfoques sobre la didáctica de las ciencias, argumentándose las ideas de algunos autores y el indiscutible valor de los aportes de sus resultados, aunque se considera que aún no puede hablarse de un marco teórico-conceptual coherentemente estructurado. En general, se reconoce que existen diversas interrogantes a las que aún esta ciencia no puede dar respuestas, por tanto es preciso continuar profundizando desde la investigación científica, en la conformación de su cuerpo teórico, para lograr la armonía y coherencia en su sistema categorial, legal y metodológico.

**ABSTRAC:**

In this paper it is analyzed the sciences didactics, as a science that is built out of the results of innovations and researches in the improvement of the teaching-learning process of sciences. It has a significative importance in the theoretical level, but in fact,

it is really relevant of the problem that are faced in the teaching practice are taken into consideration. Different approaches about the science didactics are also presented in this paper, together with some considerations about some author's point of view and the unquestionable value of his results, though it is not yet considered a coherently structured theoretical framework. In general, it is recognized that there are many unanswered questions in science didactics, for this reason is precise to continue researching on this field, in the framing of the theoretical body, in order to obtain harmony and coherence in the categorical, legal and methodological system.

**PALABRAS CLAVE:** didáctica de las ciencias, proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias, investigación científica.

**KEY WORDS:** sciences didactics, teaching-learning process of sciences, scientific researches.

## **INTRODUCCIÓN**

El hombre en el proceso ininterrumpido de dominio y transformación de la realidad ha ido profundizando en sus conocimientos acerca de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento. Con el proceso de división del trabajo y el surgimiento de las clases sociales aparecen las primeras reflexiones acerca del conocimiento científico, contenidas en aquellos momentos dentro del saber filosófico de la época, los que a través de procesos de diferenciación e integración han dado lugar a otros campos del saber científico, apareciendo paulatinamente otras ciencias; estos procesos en la contemporaneidad han alcanzado un auge extraordinario, determinado por la aparición acelerada de nuevos conocimientos y en especial, por el desarrollo vertiginoso en el campo de la informática y las comunicaciones.

La concepción de ciencia en la época actual es algo controvertido y existen diversos criterios al respecto, sin embargo, es ampliamente reconocida que la misma se conforma en un cuerpo de conocimientos sistematizados y coherentes, en constante revisión y reconstrucción, que se desarrollan con complejidad creciente y que se integran en determinados campos de la realidad objetiva, los cuales se tipifican por un objeto de estudio, un aparato conceptual, categorial y legal con metodologías

específicas y con problemas a resolver (inmediatos y perspectivas) que permiten describir, explicar, predecir y transformar la realidad. Asimismo, la ciencia es considerada como un tipo especial de actividad humana, organizada, planificada y que tiene un fin consciente dirigido a resolver problemas y buscar nuevos conocimientos que enriquecen la teoría, empleando para ello diferentes métodos, procedimientos y técnicas.

Con respecto a la concepción de ciencia en el campo de la educación, son reconocidos los avances en las ciencias pedagógicas unidas al desarrollo que han tenido en los últimos tiempos otras ciencias, tales como: la filosofía, la psicología, la sociología, la etnografía, entre otras, las cuales han contribuido a que cada vez ocupe un plano más relevante la reflexión sobre los problemas del hombre y las mejores vías para su formación. La educación de las nuevas generaciones requiere hoy más que nunca de una concepción científica que esté acorde con lo más avanzado de las ciencias en el mundo, de ahí la importancia de considerar la pedagogía, como teoría educativa en constante proceso de reconstrucción, por el mismo carácter dinámico y vivo que posee su objeto de estudio: la educación (Chávez, 2005).

El desarrollo de la pedagogía como ciencia de la educación, en sus primeras etapas estuvo unido a la didáctica, considerada actualmente como una ciencia independiente (Labarrere & Valdivia, 1988). Las reflexiones en torno a la didáctica general y a las didácticas particulares en sus relaciones con el proceso de enseñanza-aprendizaje, cada día se enriquecen más, a través de la actividad científica que los docentes deben proyectar en su contexto de actuación profesional (Addine, 2004). Precisamente, en este artículo presenta una sistematización teórica que pretende analizar en especial, la didáctica de las ciencias desde diferentes enfoques, argumentándose las ideas de algunos autores y los aportes de sus resultados para fundamentar la concepción de la didáctica de las ciencias como una ciencia particular.

### **Algunas reflexiones en torno a la didáctica de las ciencias**

El término didáctica de las ciencias aparece fundamentalmente en el mundo anglosajón en la década de los años 80, para denominar un dominio científico en el que se

ubicaban los resultados de investigaciones relacionadas con los procesos de enseñanza-aprendizaje de las materias escolares tradicionalmente conocidas como ciencias. Aunque, desde antes de esa década se reportan algunos resultados puntuales, es a partir de esa época que comenzó un proceso acelerado de desarrollo en esta área del saber, los cuales se han evidenciado en informes de investigación, tesis, monografías y otros trabajos científicos, publicadas en revistas especializadas de alto impacto a nivel mundial, entre las que se pueden citar: *Science Education*, *Journal of Research in Science Teaching*, *Studies in Science Education*, *European Journal of Science Education*, *Internacional Journal of Science Education*), entre otras.

En especial, en el área iberoamericana en los últimos años se han divulgado numerosos trabajos relacionados con la didáctica de las ciencias por autores de reconocido prestigio. Entre los temas que se han abordado se destacan: el estudio de la construcción y aprendizaje de los conceptos, desde el papel de las concepciones previas o concepciones alternativas de los alumnos, la familiarización con las características del modelo de enseñanza-aprendizaje como investigación dirigida, la resolución de problemas (de los simples ejercicios de aplicación, a la idea de problema como punto de partida para la construcción de conocimientos), las actitudes hacia la ciencia y las visiones deformadas que aún subsisten en la contemporaneidad, las relaciones Ciencia, Tecnología, Sociedad (CTS), la evaluación como instrumento esencial de seguimiento del proceso de aprendizaje y de la mejora de la enseñanza, entre otros.

Es reconocido por muchos investigadores en didáctica de las ciencias que los resultados aportados por los estudios mencionados indican el nacimiento de una nueva ciencia. Así, Hodson (citado por Gil, 1999) insiste en que hoy ya es posible construir un cuerpo de conocimientos en el que se integren coherentemente los distintos aspectos relativos a la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. Asimismo Gil (1999), enfatiza en que todos esos estudios están dejando de ser puntuales, y existe una tendencia a que los mismos se apoyen mutuamente, contribuyendo de esta forma a la formación de un cuerpo coherente de conocimientos.

Similarmente, Furió & Gil (1999) consideran que la didáctica de las ciencias "existe" y cuenta ya con una cierta tradición, al menos en lo que se refiere al mundo anglosajón, y muy particularmente en las últimas dos décadas, ha ido precisándose la problemática específica y, lo que sin duda es más importante, los conocimientos construidos han ido trabajándose en cuerpos coherentes, con visiones teóricas argumentadas desde los diferentes paradigmas o modelos de enseñanza-aprendizaje que han tenido una mayor repercusión.

Macedo (2006) por su parte, defiende el criterio de que la didáctica de las ciencias, concebida como cuerpo de conocimientos específicos permite analizar y comprender los problemas que plantea el aprendizaje de las ciencias y, por lo tanto su enseñanza, a partir de la integración de los resultados de la investigación.

Según Soussan (2003), la didáctica de las ciencias tiene como finalidad estudiar los procesos mentales puestos en juego en el alumno para el aprendizaje y los obstáculos que pueden surgir, así como los procedimientos para eliminarlos, aunque considera que es aún una disciplina nueva, joven, mal definida y en construcción.

Al respecto, Campanario, (2002, citado por Torres & Rivero, 2011) considera que la didáctica de las ciencias aunque cuenta con un cuerpo teórico de conocimiento que se está configurando como una disciplina específica, aún es un campo relativamente nuevo en la que los problemas no están totalmente definidos y no hay un consenso sobre los paradigmas teóricos que la sustentan

Torres y Rivero (2011), insisten en que por lo general, los especialistas mencionan el término "didáctica de las ciencias" trabajan con él, aportan en determinadas direcciones pero no la definen, ya que la complejidad y el alcance de ésta es tal, que realmente implicaría un compromiso teórico y práctico de grandes proporciones.

Estas ideas relacionadas con la didáctica de las ciencias han tenido una alta repercusión en los últimos años en América Latina y el Caribe, divulgadas fundamentalmente a través de autores españoles y han penetrado en la educación científica de la región, aunque es reconocido que en ocasiones se han asumido sin ser

valoradas críticamente atendiendo a las necesidades y los contextos de los diferentes países.

En sentido general, es indiscutible el valor de los resultados de los trabajos referidos, por su nivel de actualidad y novedad, así como porque los mismos se han obtenido desde la investigación científica y la innovación. Sin embargo, se considera que en el marco teórico-conceptual que los sustenta generalmente se aprecia un predominio de la psicología cognitiva y constructivista, siendo pobres las argumentaciones desde otras ciencias de la educación y en especial, prácticamente se ignora el papel de la didáctica general, lo cual constituye una limitante para lograr la conformación del cuerpo teórico, teniendo en cuenta que precisamente la didáctica general es la ciencia pedagógica que tiene como campo de estudio el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Una mirada un tanto diferente que puede ser considerada como fuente para la conformación del marco teórico referencial de la didáctica de las ciencias, es la referida a los trabajos desarrollados por autores de países del antiguo campo socialista, los cuales enfatizaban en el papel de las didácticas particulares y su interrelación con la didáctica general. A continuación, se hace una breve referencia a este enfoque.

### **Un acercamiento a los aportes de las didácticas particulares al enriquecimiento de la didáctica de las ciencias**

Para la clarificación de las ideas discutidas con anterioridad, es importante hacer referencia a otro enfoque teórico del tema, surgido en el antiguo campo socialista, y que constituye una fuente epistemológica esencial para la sistematización de la didáctica de las ciencias. En esos países (especialmente en la antigua Unión Soviética y Alemania Democrática) también se evidenciaron aportes relevantes dirigidos al perfeccionamiento de los proceso de enseñanza y aprendizaje de las asignaturas de ciencias, fundamentalmente al de las conocidas tradicionalmente como ciencias en el ámbito escolar (Física, Química, Biología, Geografía y Matemática).

El desarrollo alcanzado por estas ciencias y su relación con las tecnologías, establecieron desde principio del siglo XIX la necesidad de que se enseñaran y aprendieran estas materias con rigor en las condiciones escolares, surgiendo de esta

forma las didácticas particulares denominadas por algunos autores bajo el término de metodologías especiales, las cuales abordaban los elementos didácticos para dirigir los procesos de enseñanza –aprendizaje de las referidas asignaturas de ciencias. Esas didácticas o metodologías especiales se caracterizaron por el nivel de desarrollo y sistematicidad alcanzados, en correspondencia con la época y el contexto educativo particular de los países en donde se desarrollaron. A pesar de que en el cuerpo de conocimientos de esas disciplinas no se reconocía la didáctica de las ciencias como un nivel de generalidad intermedio entre la didáctica general y las didácticas particulares, estas últimas se caracterizaron por un marco teórico-conceptual sustentado teóricamente en las ciencias de la educación, y en especial en los fundamentos de la didáctica general sobre bases psicológicas del paradigma Histórico-cultural.

Por la importancia, que se le conceden a las ideas de la didáctica general como sustento teórico-metodológico de la didáctica de las ciencias para la sistematización de los aportes generados por la investigación, la innovación y las experiencias pedagógicas de avanzada en la renovación de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, es que se considera oportuno tratar de forma breve algunos elementos relacionados con esta rama de las ciencias pedagógicas.

El desarrollo de la pedagogía en sus primeras etapas estuvo unido al desarrollo de la didáctica, la cual es considerada actualmente como una ciencia independiente. Entre los fundadores de la didáctica se encuentra en primer lugar J. A. Comenio (1592-1670), autor de la obra “Didáctica Magna”, en la cual por vez primera se encontró un sistema estructurado sobre el proceso de enseñanza, de ahí que este autor sea considerado como el padre de la didáctica (Comenio, 1983). Asimismo, es importante significar en una época más cercana, las ideas de destacados pedagogos soviéticos y alemanes democráticos, que coinciden en admitir que la didáctica es la disciplina pedagógica que elabora los principios más generales de la enseñanza, aplicables a todas las asignaturas, en su relación con los procesos educativos, y cuyo objeto de estudio lo constituye el proceso de enseñanza y aprendizaje (Labarrere & Valdivia, 1988).

Según Danilov (1981), la didáctica como teoría general de la enseñanza aporta las regularidades generales las que tienen una gran significación en la enseñanza y el

aprendizaje de las disciplinas docentes aisladas, aunque no abarcan las regularidades específicas de estas en toda la riqueza de su contenido concreto, estas constituyen prerrogativas de las didácticas especiales. Este autor enfatiza en la idea del vínculo recíproco entre la didáctica general y las didácticas especiales, así como en la dependencia del desarrollo de cada uno de estos campos de la ciencia pedagógica respecto a los éxitos de los campos afines (Danilov, 1981).

Por su parte, Klimberg (1972) considera que el objeto de la didáctica general es de naturaleza general, la cual se abstrae de las particularidades de las distintas asignaturas y generaliza las manifestaciones y leyes especiales de la instrucción y el aprendizaje en las diferentes disciplinas y formas de enseñanza. El propio autor insiste en las relaciones mutuas entre las didácticas o metodologías especiales y la didáctica general, considerando que esta última aporta las bases esenciales de las didácticas especiales al generalizar sus resultados, pero a su vez se nutre de los mismos en un proceso de mutuo enriquecimiento,

Bugaev (1981), enfatiza en la idea de que con el crecimiento de la cultura espiritual y material de la sociedad, la acumulación de conocimientos científicos y la diferenciación de las ciencias complejizan notablemente el proceso de enseñanza-aprendizaje; debido a esto surge el problema de la fundamentación científica de los objetivos, el contenido, y los métodos de enseñanza y se originan (principalmente en el siglo XIX) nuevas ramas de la pedagogía, es decir, las metodologías de las asignaturas que investigan la especificidad de la aplicación de las regularidades generales de la enseñanza en la práctica en las diferentes asignaturas.

Este propio autor, considera en que las metodologías especiales se basan en la teoría general de la enseñanza, por lo que no pueden verse aisladas de la revelación de las regularidades de la enseñanza y la determinación del contenido, los métodos y las formas de organización del estudio de las diferentes asignaturas, incluyendo también las tareas educativas realizadas en el proceso docente, por lo cual el término empleado (metodologías especiales) refleja solo el aspecto puramente práctico y no abarca todo su contenido; el término "didácticas particulares" se corresponde más exactamente con su contenido (Bugaev, 1981).

En resumen, la didáctica ha elaborado teorías en relación con la esencia, características y principales métodos de enseñanza, las que por su carácter general fueron incorporadas al contenido de las didácticas o metodologías especiales, y al mismo tiempo reelaboraron los principios generales de acuerdo con sus particularidades. Por otro lado, la labor generalizadora de la didáctica retomó los análisis aportados desde las didácticas especiales, a fin de descubrir los elementos comunes y esenciales que tienen validez general.

Aunque los autores que trabajaron desde este enfoque, no reconocieron a la didáctica de las ciencias como un nivel intermedio de generalidad, que podía agrupar a las ciencias, si lograron una primera aproximación con esta idea desde una perspectiva general a través de la relación inter-materias, como categoría empleada para expresar la necesidad del vínculo recíproco entre las disciplinas escolares.

### **Una aproximación a la integración de enfoques en la concepción de la didáctica de las ciencias**

Una tendencia que trata de integrar las dos vertientes mencionadas en los acápites anteriores se ha estado consolidando en los últimos años, por parte de autores cubanos. Una oportunidad indiscutible en el desarrollo de las ideas relativas a la didáctica de las ciencias en Cuba, ha sido la realización de talleres nacionales de la enseñanza de la física (desde la década de los 90), los cuales derivaron en Congresos Internacionales de Didáctica de las Ciencias y que han tenido un creciente impacto interno y se han consolidado, internacionalmente, como un importante y fértil espacio de trabajo en este campo.

Por otra parte, en el desarrollo del perfeccionamiento de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en la educación cubana no se debe pasar por alto, el patrimonio pedagógico cubano conformado por las ideas de figuras excepcionales cuyo pensamiento rebasa la dimensión temporal para alcanzar plena vigencia en la época actual. Las raíces históricas de la educación científica en Cuba se encuentran en el marco general del surgimiento de la pedagogía en el país.

Las primeras manifestaciones de la educación científica cubana aparecen en los finales del siglo XVIII con la obra educativa de José Agustín Caballero (1762-1835). Esta figura, a partir de las influencias de la modernidad europea, interpretó la realidad social de Cuba y concibió un proyecto educativo y pedagógico que respondiera a las necesidades de desarrollo económico, político y social del país. Este proyecto llevaba en sí la franca oposición a la pedagogía escolástica, establecida en Cuba por el dominio español que asumía como principio básico la fe como límite del conocimiento, donde no tenía cabida el estudio de la naturaleza empleando los métodos de observación y experimentación” (Pérez , 2008).

Este camino, iniciado por el padre Agustín fue seguido por José de la Luz y Caballero y el padre Félix Varela, que habían sido sus discípulos en el Seminario de San Carlos y San Ambrosio. José de la Luz y Caballero, en su obra expuso criterios muy avanzados sobre la enseñanza de la Física y la Química; consideró necesario el estudio de la electricidad, el magnetismo y el electromagnetismo, en el momento en que eran recientes los descubrimientos fundamentales en este campo y refiriéndose a la Química la consideró como la antorcha que alumbra todas las ciencias naturales (Pérez, 2008).

La obra del Padre Félix Varela, es reconocida por muchos especialistas como el precursor del pensamiento científico cubano. Son muchas las ideas de Varela que revolucionaron la educación en su época y que en estos momentos tienen una significación especial, para la construcción de la didáctica de las ciencias. Entre estas ideas se destacan:

- La evidente innovación con respecto a las estructuras escolásticas al introducir la ciencia experimental.
- La concepción de que a partir de la experiencia y la razón se puede llegar a penetrar y descifrar los secretos de la naturaleza y llegar de esta forma al conocimiento.
- La propuesta de establecer un nuevo sistema de enseñanza activa no caracterizado ni por la práctica memorística ni por preceptos generales y aislados.

- El énfasis en aprovechar las ideas de los alumnos, analizando sus orígenes y cómo rectificarlas, teniendo en cuenta los obstáculos que se pueden presentar en el conocimiento de las cosas, así como en su aplicación a las necesidades de la vida privada y social.

El mérito extraordinario de Varela estuvo en la comprensión de lo necesario que era el desarrollo de una nueva actitud reflexiva que permitiría crear un método científico de interpretación de la realidad y de penetración en las ciencias naturales (Asencio, 2007).

La pedagogía cubana tomó su expresión más revolucionaria con la obra educativa de José Martí. En sus tesis sobre la educación del hombre le reserva un lugar muy importante a la educación científica. En diversas ocasiones manifestó concepciones esenciales como las siguientes: "...en tiempos teológicos universidad teológica... en tiempos científicos universidad científica..." "... donde yo encuentro poesía mayor es en los libros de ciencia", "es necesario sustituir el espíritu literario de las escuelas por el espíritu científico" (citado por Pérez, 2008, p.3).

Fue Enrique José Varona, otra figura insigne en la pedagogía cubana, el que a finales del siglo XIX y ante los métodos memorísticos que primaban en la enseñanza en la época, expresó que el maestro debe saber estudiar, para que sepa enseñar a estudiar, aquí está el germen; el maestro debe conocer los métodos de investigación, para enseñar a aplicarlos, porque el hombre es un perpetuo investigador, consciente o inconsciente (citado por Salazar & Addine, 2004).

En síntesis, se ha ofrecido una breve panorámica de algunas ideas esenciales de la pedagogía cubana relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, las cuales mantienen su vigencia y pueden ser incorporadas al marco teórico-conceptual de la didáctica de las ciencias, al que deben añadirse otras ideas que en este sentido han desarrollado otros autores cubanos más cercanos en el tiempo y que como se verá aportan argumentos valiosas.

Así, Torres y Rivero (2011), consideran que el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias es extremadamente complejo, y esto tiene lugar, no solo porque en el mismo convergen; ciencia, didáctica, epistemología, sociología, filosofía y psicología,

sino porque la práctica ha demostrado que la apropiación de los contenidos en este proceso ha presentado dificultades históricamente. Estos propios autores insisten en que la didáctica de las ciencias es una ciencia que tiene como objeto de estudio el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias y enfatizan en la idea de la didáctica general como modelo teórico generalizador para abordar el contenido específico a los componentes en el contexto de que se trate, de manera que se propicie el carácter interdisciplinario que de manera natural subyace en ellas.

Según, González (2011) la didáctica de las ciencias se erige como una disciplina integradora y generalizadora, sobre todo en lo concerniente a leyes, principios y las características del proceso de enseñanza aprendizaje, fundamentalmente de los componentes operacionales del proceso: método, medios, evaluación y formas, en los que debe unificarse el accionar de los mismos en las diferentes disciplinas. El propio autor señala que, la didáctica de las ciencias debe adoptar estas leyes generales, que se refieren a la contextualización del proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias y a su carácter axiológico, dado porque los conocimientos científicos no son neutros, tienen un determinado valor que es el docente el encargado de determinar atendiendo al encargo social de la escuela, para contribuir desde la instrucción a la educación de los estudiantes.

Por su parte, Forneiro, (2012) considera que la didáctica en el área de las ciencias debe apuntar a la búsqueda de una visión integradora del mundo y de la manera en que este puede ser interpretado y transformado y que revele su sentido humanista íntimamente ligado a la realización personal, así como a favorecer la acción transformadora y la expresión creadora ante la propia ciencia. Es por ello que el autor mencionado insiste en que debe sustentarse en una concepción científicamente fundamentada, que enriquecida desde la propia práctica pueda aportar a los docentes los elementos teóricos de partida y las herramientas necesarias para alcanzar una educación científica de calidad para todos ajustada a las condiciones de la sociedad actual.

Un aporte de significativa trascendencia en la construcción de la didáctica de las ciencias es aportado por Zilberstien, Portela & McPherson (1999) en su propuesta de “Didáctica integradora de las ciencias”, en la que abordan las categorías de la didáctica:

el objetivo, el contenido, los métodos y procedimientos, los medios o recursos, las formas de organización y la evaluación, desde una concepción desarrolladora, teniendo en cuenta el papel del que enseña (profesor) y del que aprende (alumno), atendiendo a los fines de la educación y al contexto socio-histórico.

Por otra parte, Álvarez (2004) defiende la idea de la didáctica de las ciencias como una didáctica interdisciplinaria, por lo que debe estudiar las relaciones que existen entre las disciplinas escolares y el establecimiento de metodologías, lenguajes y técnicas comunes. Esta autora insiste en que se debe superar la visión de la didáctica exclusivamente como un conjunto de recursos que se pueden poner en práctica por el docente y atender a “las situaciones típicas” en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias, en las cuales es útil encontrar formas comunes de proceder, dígame la formación y fijación de conceptos, el análisis de textos, la formulación y resolución de problemas y el desarrollo de actividades experimentales, entre otras (Álvarez, 2004).

González (2011) insiste en que hay muchos autores que consideran que la didáctica de las ciencias está vinculada a procesos de innovación didáctica, definida esta como los cambios novedosos en uno de los componentes del proceso de enseñanza aprendizaje que aportan nuevas formas de conocimiento, o cambios originales en cualquiera de sus partes, los que, en consecuencia traen aparejados la optimización en el logro de los objetivos y el perfeccionamiento de su dirección.

El autor citado anteriormente enfatiza en lo relativo al perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias cuando apunta que no hay recetas, que cada docente debe aportar al campo de la didáctica de las ciencias su experiencia, siempre respetando la teoría y obviando renombrar procesos, leyes, categorías y principios establecidos, destacando que nunca se debe olvidar a José Martí cuando escribió “... usaré de lo antiguo cuando sea bueno, y crearé lo nuevo cuando sea necesario: no hay por qué invalidar vocablos útiles...” (citado por González, 2011, p.11). Asimismo, afirma que los docentes, teóricos y profesionales en general, relacionados con la didáctica de las ciencias deben conocer profundamente la didáctica para evitar la proliferación de términos “nuevos” para denominar fenómenos y procesos que se mantienen

prácticamente inalterables y solo contribuyen a enrarecer la teoría y confundir la práctica (González, 2011).

En resumen, en la aproximación teórica presentada, se insiste en los diferentes enfoques formulados y se coincide con los planteamientos acerca de considerar un nivel de generalidad que permita revelar las regularidades específicas que son comunes a las ciencias, lo cual tiene una significativa importancia en el plano teórico, pero toma un carácter de relevancia si se tiene en cuenta los problemas que se presentan en la práctica pedagógica en el área de las ciencias.

Como se ha planteado, el estudio de las ciencias es reconocido como una de las áreas docentes más rechazadas por los alumnos y de bajos resultados de aprendizajes, lo cual constituye un serio problema al que se le debe dar la debida atención. Son múltiples las causas que pueden influir en lo anterior, ahora bien, no cabe duda de que generalmente, el tratamiento de las relaciones interdisciplinarias entre las asignaturas de ciencias en la práctica escolar es pobre, y no se aprovechan suficientemente los puntos de contactos entre dichas ciencias y las posibilidades de emplear lenguajes y procedimientos comunes que potencien entre las mismas la motivación y los aprendizajes de los alumnos.

Por las razones apuntadas, es que se considera que como una necesidad no solo de la teoría sino también de la práctica, la clarificación de las ideas que permitan argumentar las regularidades comunes que se presentan en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias; esto solo puede lograrse si se reconoce y estudia ese nivel de generalidad, llámese “didáctica de las ciencias”, “didáctica integradora”, o “didáctica interdisciplinaria”, u otro término que pueda ser usado para designarlo que aporte las bases teóricas para lograr un accionar común entre todas las asignaturas de ciencias.

Aunque existen muchos trabajos generados por la innovación y la investigación en el campo de la interdisciplinariedad en el área de las ciencias, aún no se ha logrado la identificación de los elementos comunes que subyacen en todas las asignaturas de estas áreas del conocimiento y que son reflejo de las propias bases epistemológicas de esas ciencias, desde sus marcos conceptuales y metodológicos. A priori es conocida la

vinculación entre las ciencias, a partir de la interrelación necesaria que se manifiesta en los fenómenos, leyes y procesos que constituyen su objeto de estudio y en las metodologías que emplean, sin embargo, no existe un estudio detallado de esas particularidades que aporte los elementos suficientes para llevarlas al plano de las ciencias escolares y unificar el accionar de las diferentes asignaturas científicas a través del empleo de estrategias y procedimientos generalizadores que contribuyan a la sistematización y generalización de los contenidos científicos por los alumnos.

Asimismo, hay carencias de argumentos teóricos que revelen los criterios esenciales para identificar las asignaturas escolares cuya didáctica especial tribute a la didáctica de las ciencias y forme parte estructural de ella en un nivel inferior; en este sentido, en la práctica han primado aspectos organizativos o convenios establecidos entre especialistas, por lo cual no existen fundamentos convincentes para responder a cuestionamientos, tales como, si la geografía o la informática pueden ser o no consideradas dentro de la didáctica de las ciencias o si es posible hablar también de una didáctica de las humanidades, entre otros.

En resumen, se considera que es necesario continuar profundizando en el contenido de la didáctica de las ciencias y en las asignaturas escolares a las que esta responde, por lo que es preciso ir a las esencias y elaborar una didáctica de las ciencias que se identifique por su objeto de estudio, sus categorías, su metodología y sus funciones o problemas a resolver, entre otros aspectos que la caracterice de manera que pueda alcanzar el rango de ciencia; estos son problemas a investigar y que solo la ciencia pedagógica puede resolver.

## **CONCLUSIONES**

En este artículo se han esbozado algunas ideas relacionadas con la didáctica de las ciencias, las que solamente han tenido el propósito de analizar desde una mirada muy general hasta donde ha llegado esta ciencia en su desarrollo como ciencia pedagógica. Todavía falta mucho por andar para lograr la armonía y coherencia en el sistema categorial, legal y metodológico que caracterice la didáctica de las ciencias como ciencia pedagógica.

No obstante, los aportes que desde la epistemología de las ciencias, la didáctica general, las didácticas particulares, entre otras ciencias, así como los que se obtengan por las innovaciones y las experiencias pedagógicas de avanzada, y otros aportes de la práctica escolar nos trazarán el camino a seguir para continuar avanzando en la conformación del marco teórico y metodológico de la didáctica de las ciencias que permita elevar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje de las disciplinas científicas atendiendo a las características y necesidades de los contextos particulares.

La elevación de la profesionalización de los docentes de ciencias constituye una de las vías fundamentales para el perfeccionamiento de la enseñanza y el aprendizaje de las disciplinas científicas, íntimamente ligada a los procesos de investigación e innovación como eje articulador de los procesos de formación docente, así como una importante fuente para el enriquecimiento de la didáctica de las ciencias y las didácticas particulares.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Addine, F. (2004). *Didáctica. Teoría y práctica*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Álvarez, M. (2004). *Una aproximación desde la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. Interdisciplinariedad*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 2004.
- Asencio, E. (2007). *La educación científica en el siglo XXI, innovaciones y tradiciones*. Ponencia central evento provincial Didáctica de las ciencias, Villa Clara.
- Bugaev, A.I. (1989). *Metodología de la enseñanza de la Física en la escuela media*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Chávez, J. (2005). *Acercamiento necesario a la pedagogía General*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 2005.
- Comenuis, J.A. (1983). *Didáctica Magna*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Danilov, M.A. & Skatkin, M.N. (1980). *Didáctica de la escuela media*. La Habana: Editorial de libros para la educación.

- Forneiro, R. (2012). *La enseñanza de las ciencias y la formación de profesores de ciencias en Cuba*. Conferencia central Congreso Internacional Didáctica de las Ciencias, La Habana: MINED.
- Furió, C. & Gil, D. (1999). Hacia la formulación de programas eficaces en la formación continuada del profesorado de ciencias. En *Educación científica*, España: servicio de publicaciones Universidad de Alcalá, p. 129-148.
- Gil, D. (1999). *Atención a la situación mundial en la educación científica para el futuro*. La Habana: Editorial Academia.
- González, G. (2011). Acercamiento a las relaciones entre didáctica y didáctica de las ciencias. En *Compilación de experiencias en la elevación de la calidad de la educación científica en la provincia de Villa Clara*. Santa Clara: Disco Compacto, 2011.
- Klingberg, L. (1972). *Introducción a la Didáctica General*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Labarrere, G. & Valdivia, G. (1988). *Pedagogía*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1988.
- Macedo, B. (2006). Habilidades para la vida: contribución desde la educación científica en el marco de la década de la educación para el desarrollo sostenible. *Didáctica de las ciencias: nuevas perspectivas*. La Habana: Sello editor Educación cubana, p. 112-119.
- Pérez, R. (2008). Raíces históricas de la Educación Científica en la Pedagogía Cubana. *Ponencia Seminario científico Didáctica de las ciencias*. Santa Clara: formato digital.
- Salazar, D. & Addine, F. (2004). La interdisciplinariedad y su enfoque sistémico para el trabajo científico en la enseñanza de las ciencias. En *Una aproximación desde la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. Interdisciplinariedad*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, p. 139-161.

Soussan, G. (2003). *Enseñar ciencias experimentales. Didáctica: investigación y formación*. Chile: Andros Ltda.

Torres, R. & Rivero, H. Reflexiones sobre la didáctica de las ciencias, una necesidad teórica con fines prácticos. En *Compilación de experiencias en la elevación de la calidad de la educación científica en la provincia de Villa Clara*. Santa Clara: Disco Compacto.

Zilberstein J., Portela, R. & Mcpherson, M. (1999). *Didáctica integradora de las ciencias. Experiencia cubana*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.