



Evolución histórica de las principales tendencias en el experimento docente de las Ciencias Naturales Experimentales en Cuba

Historical evolution of main trends in academic rehearsals in Natural Experimental Sciences in Cuba

Dr. C. Rolando Márquez Lizaso

marquezlizaso@yahoo.com

Universidad de Ciencias Pedagógicas "José Martí"

El autor es profesor titular de la Facultad de Ciencias de La Universidad de Ciencias Pedagógicas de Camagüey, con experiencia en la formación de profesores integrales y profesores de ciencias.

RESUMEN

En cualquier investigación se considera que los aspectos históricos juegan un papel primordial en la comprensión de disímiles aspectos. Muchas investigaciones a diferentes niveles relacionadas con la Didáctica, y más particularmente con la Didáctica de las Ciencias Naturales Experimentales, parten de analizar los aspectos históricos. El objetivo del trabajo radica en caracterizar las tendencias históricas sobre los métodos y formas seguidos en la realización del experimento docente para las Ciencias Naturales Experimentales en Cuba. Se determinan indicadores que ayudan al cumplimiento del objetivo tomando como base las propias ideas sobre la aplicación del Método Científico a través de la Historia.

Palabras clave: Experimento docente, Ciencias Naturales Experimentales, método científico.

ABSTRACT

Historical analysis of data plays a key role in scientific research for understanding reality. This is a common starting point for the majority of studies in didactics, particular in the didactic of experimental sciences. The objective of this paper is to characterize the historical tendencies concerning methods and procedures of conducted science experiments in Cuba. On the basis of the application of the "Scientific Method", several indicators are proposed.

Key words: Academic experiments, Natural Sciences experiments, "Scientific Method".

En cualquier investigación se considera que los aspectos históricos, juegan un papel primordial en la comprensión de disímiles aspectos propios de cada trabajo que se realice. Por lo tanto se asume que “[...] *delimitar períodos históricos no es dividir sólo para su estudio, con más o menos orden, la historia universal, regional o nacional, sino por el contrario, es necesario precisar las etapas fundamentales por las que ha atravesado un determinado proceso histórico.*” (Medina, citado por Mena, 1999, pág. 22) En este sentido se entiende que para cualquier periodización que se realice, es necesario considerar los vínculos con la historia política y socioeconómica de los países y la influencia de las concepciones autóctonas y foráneas.

Muchas investigaciones a diferentes niveles relacionadas con la Didáctica, y más particularmente con la Didáctica de las Ciencias Naturales Experimentales, parten de analizar los aspectos históricos relacionados con el trabajo que se busca realizar. Muchas son las aristas de estos estudios y las disímiles interpretaciones que se han brindado en este sentido. Con el presente trabajo no se pretende brindar la última palabra en este sentido sino una organización histórica sobre estos temas.

El análisis de periodizaciones realizadas por los autores Mena (1999), Montejo (2006), Hernández (1983), Torres, (1995), y Chávez (1996) en sus trabajos, permitió —luego de una extrapolación al tema que aquí se aborda— determinar diferentes indicadores que ayudan a dar cumplimiento al objetivo propuesto, el cual radica en **caracterizar las tendencias históricas sobre los métodos y formas seguidos en la realización del experimento docente para las Ciencias Naturales Experimentales en Cuba.**

Estos indicadores son:

- ◆ Papel e ideas de educadores cubanos sobre la enseñanza–aprendizaje de las ciencias naturales experimentales.
- ◆ Papel jugado por las diferentes instituciones, organizaciones, fundaciones, entre otras, en función de promover la enseñanza–aprendizaje de las ciencias naturales experimentales en Cuba.
- ◆ Los métodos aplicados a través de la historia en la realización del experimento docente dentro de la enseñanza–aprendizaje de las ciencias naturales.
- ◆ Principales concepciones pedagógicas asumidas en la enseñanza de las ciencias naturales en la preparación de los docentes en Cuba.

El Dr. Pérez Tamayo (1998), con el cual se coincide, plantea que la aplicación de los diferentes métodos de realización de la actividad práctica– investigativa en la ciencia tiene un común denominador, la propia aplicación del Método Científico, el que define como: *“la suma de los principios teóricos, de las reglas de conducta y de las operaciones mentales y manuales que usaron en el pasado y hoy siguen usando los hombres de ciencia para generar nuevos conocimientos científicos”* (Pérez, 1998, pág. 169).

Este autor plantea que la implementación de este método a través de la historia a seguido diferentes variantes. La primera denominada **a priori**–deductivo considera las ideas desde el punto

de vista inductivo–deductivo; otras dos lo hacen como variante del método hipotético-deductivo y finalmente habría que considerar la a los partidarios de que no existe tal método.

El primer momento se refiere a la enseñanza–aprendizaje de las ciencias naturales como parte de las ideas del Método Científico *a priori*–deductivo, cuyas características se pueden ubicar aproximadamente sobre el período comprendido en los años (1790 – 1878). De acuerdo con este esquema, se interpreta que el conocimiento científico se adquiriría por medio de la interiorización de una serie de principios generales, a partir de los cuales se deducían sus instancias particulares, que no eran demostrados objetivamente. Estos principios generales solían provenir de Dios o bien poseer una existencia ideal, pero en ambos casos eran invariables y eternos.

El segundo momento se refiere a la enseñanza–aprendizaje de las ciencias naturales como parte de las ideas del Método Científico inductivo-deductivo, el cual se manifiesta fundamentalmente en los años (1898-1959). De acuerdo a este esquema, la ciencia se inicia con observaciones individuales, a partir de las cuales se plantean generalizaciones cuyo contenido rebasa el de los hechos inicialmente observados. Las generalizaciones permiten hacer predicciones cuya confirmación las refuerza y cuyo fracaso las debilita y puede obligar a modificarlas o hasta rechazarlas.

El tercer momento se refiere a la enseñanza–aprendizaje de las ciencias naturales como parte de las ideas del Método Científico hipotético–deductivo, el cual tomó auge, principalmente en los años 1960 a la actualidad). Esta variante, de forma general y abarcadora, se basa en todas aquellas ideas que han postulado la participación inicial de elementos teóricos o hipótesis en la investigación científica, que anteceden y determinan a las observaciones. Al realizar el experimento como parte intrínseca de la enseñanza de estas ciencias, el individuo se asoma a la naturaleza bien provisto de ideas acerca de lo que espera encontrar, portando un esquema preliminar (pero no por eso simple) de la realidad; en otras palabras, la ciencia se inicia con problemas, que son el resultado de las discrepancias entre las expectativas del que experimenta o investiga y lo que se encuentra en la realidad.

MATERIALES Y METODOS

En el caso de la periodización del proceso de enseñanza–aprendizaje de las ciencias naturales experimentales en Cuba, aunque es casi imposible enmarcar una sola clasificación o la identificación de una variante de forma independiente y rígida en el tiempo, se seguirán los criterios atendiendo a los hechos y métodos más generales que caracterizaron cada período histórico. Se decidió entonces aceptar que el desarrollo del experimento docente en Cuba podía atender a los tres primeros esquemas planteados por el citado autor y que se serán analizados en las páginas siguientes.

Se utilizó como método la revisión documental y bibliográfica.

RESULTADOS

La enseñanza–aprendizaje de las ciencias naturales experimentales como parte de las ideas del Método Científico *a priori* - deductivo:

Respecto a la vertiente del Método Científico *a priori*-deductivo en la época que se estudia y, atendiendo a la variada revisión bibliográfica realizada se puede analizar que el mismo presentó dos

vertientes bien definidas, aunque no se puede interpretar de lo planteado que fueran las únicas; en este sentido no se pretende ser absoluto en estos aspectos.

Una de estas vertientes se caracterizaba, por responder ciegamente a la dirección política de la colonia y era apoyada a su vez por la iglesia católica.¹ En esta vertiente primaba la escasez de experiencias prácticas, para la explicación los fenómenos naturales. Se partía de una idea o razón para dar explicación a los diferentes fenómenos que se estudiaban, a lo cual se atribuía a la acción o presencia de Dios.

En esta época, según la consulta bibliográfica realizada (De la Pezuela, 1883; Torres Lasqueti, 1888; Trelles, 1918; Juárez, 1929) se puede hablar de ciencias naturales como asignatura en las instituciones de estudios primarios, donde se le daba mayor importancia a los contenidos relacionados con la Biología y los Fundamentos sobre la Naturaleza. Los experimentos se realizaban como actividad práctica, de forma espontánea, de acuerdo a las ideas y la preparación del maestro, sin utilizar equipos sofisticados.

Por otra parte, la otra vertiente perteneció a un sector de la burguesía cubana que siguió las ideas planteadas por la Ilustración², pero con un sello genuinamente cubano. Algunas figuras políticas ilustradas propiciaron la creación de instituciones que impulsaron el desarrollo de la educación y sus transformaciones, como lo fueron el Seminario de San Carlos y San Ambrosio (1773), la Sociedad Económica de Amigos del País (1793) y el Real Consulado de Agricultura, Industria y Comercio (1795)³.

En la actividad experimental dentro de la enseñanza–aprendizaje de las ciencias naturales experimentales, y particularmente la Física y la Química, el momento más prominente de esta etapa, se debe al Presbítero Félix Varela y Morales (1788 - 1853), según plantean Trelles (1918); Gran (1945); Alamino (1997) y (2004), con lo cual se colocó en el plano de iniciador de la enseñanza experimental en Cuba.

¹ Los principales pilares en los que apoyaba su razón era en el papel predominante de la cultura hispánica, y como aspecto relevante la manipulación de las mentes a través de la educación según los postulados de la escolástica. La misma es reconocida en la literatura como el intento de sistematizar todas las disciplinas a partir de la teología. Se puede comprender si se analiza que “[...] la escolástica como instrumento ideológico del capitalismo español monopolizó la Isla, al igual que el resto de América, no solo la Filosofía, sino también las demás formas de conciencia social. El dogmatismo y el autoritarismo que le caracterizó, no permitió que se desarrollaran pensadores originales. Por otra parte, tanto los sacerdotes como los profesionales eran en su mayoría españoles [...]” (Chávez, 1996 pág. 2) En el escrito se explica rigurosamente que no solamente la escolástica afectaba a la filosofía, sino que además, también la enseñanza de las ciencias y entre ellas, por supuesto, las ciencias naturales.

² Para explicar claramente el concepto de Ilustración es factible remitirse a la siguiente idea: “La Ilustración proclamaba el dominio de la razón. En el racionalismo basaba su explicación del mundo y del hombre, lo que implicaba la posibilidad de reanudar la labor de la especulación científica. La ilustración no preconiza el ateísmo: enlaza la razón humana con una razón divina ordenadora del universo. En cuanto a la moral, su ideología es fundamentalmente burguesa, regida por normas —razonables—; más práctica que elevada. La felicidad de los seres humanos había de edificarse sobre la base de la racionalidad y de la propagación de los conocimientos que se trataba de divulgar, con la tendencia didáctica que caracterizaba a la época.” (Chávez, 1996. Pág. 43)

³ Tomando estas instituciones como bandera, se defendía en la enseñanza de las ciencias naturales, contraponiéndose a las ideas escolásticas analizadas en la primera vertiente, la premisa de que la razón pura era incapaz de alcanzar conocimiento alguno sobre el mundo exterior, y que se requería de la experiencia de nuestros sentidos, pero que esta sólo se conocía después de elaborada y estructurada por medio de los sentidos a través del roce con la práctica. Es decir, que la verdadera realidad está vedada, ya que lo único que se percibe de ella son las sensaciones que estimula en los órganos de los sentidos.

En esta época se destaca también, como maestro y precursor de la ciencia experimental el Dr. Tomás Romay Chacón. Sus aportes al campo del trabajo experimental en la Biología y la enseñanza de la Medicina fueron avanzados para la época.⁴

Los estudios práctico – experimentales en lo referente a la Botánica, surgen principalmente en las figuras de Mariano Espinosa y Nicolás Calvo. Como parte de estas ideas, se funda en 1817 el primer jardín botánico de La Habana.

En los años 1823 - 1824 le sucede a Varela, en el Seminario de San Carlos y San Ambrosio, José Antonio Saco (1797 – 1879). En el propio año 1823, según Trelles (1918), publica el libro "Explicación de algunos tratados de Física", en el que se hacía refería a la importancia del experimento dentro de las ciencias.

En el año 1831, estando al frente de la cátedra que fuera de Varela y Saco en el citado centro educacional, realiza una gira por Europa José de Luz y Caballero (1800 - 1862). En este periplo ejecuta la compra de equipos e instrumentos de laboratorio para la impartición de las clases de Física y Química experimental en el Seminario.⁵

Por otra parte Torres (1984), señala que en la Universidad de La Habana se introduce la Física, la Química y la Biología como ciencias experimentales a partir del año 1842 dentro de las cátedras de la Facultad de Arte y Filosofía y Medicina como parte del primer plan de estudios —"Ley de Instrucción Pública para la Isla de Cuba y Puerto Rico"—, en 1842.

Según Hernández (1983), el insigne naturalista cubano Felipe Poey Aloy inició la instrucción de la Zoología y la Anatomía Comparada en la Universidad de La Habana, combinando en las mismas la enseñanza teórica con la experimental. En el caso de la Física y la Química se instrumenta su estudio por espacio de tres años, partiendo de los trabajos de Da Vinci y Galileo, con la aceptación del principio de la inercia formulado por Newton. Paralelo a esto en 1845 se creó en esta institución la Cátedra Especial de Física y Química Aplicadas a la Industria y la Agricultura del País para lo cual se nombró al profesor José Luis Casaseca y Silván el que crea un laboratorio denominado "Laboratorio de Investigaciones Químicas".

Como muestra Chávez (1996), en los programas diseñados para el segundo —de 1863—y tercer Plan de Instrucción Pública —de 1880— impuestos por la Corona Española, prevaleció el verbalismo, con una ausencia casi total de las actividades experimentales necesarias y sin la gradación adecuada de

⁴ Hasta que Romay no comienza su actividad en el campo de la medicina, ésta no tendrá verdadero carácter científico. Para ello arroja de las cátedras la "bárbara medicina árabe" como él mismo la calificara, cargada de ideas escolásticas, y en su lugar coloca el estudio de las ciencias naturales: la Física Experimental, la Química, la Botánica y la Patología, entre otras. (López, 1964, pág. 53.)

⁵ Un análisis de la obra de De la Luz y Caballero J., (1991), muestra que este autor mediante un pormenorizado estudio teórico - práctico, satisface, para la época, las necesidades referentes a la impartición de las clases de ciencias de forma experimental. Se puede apreciar la calidad y complejidad de los instrumentos y equipos comprados, y la propia argumentación de la necesidad que le daba al experimento en los cursos de ciencias.

los contenidos teóricos de las diferentes asignaturas, exceptuando los Institutos de Segunda Enseñanza⁶.

El destino histórico de estas dos vertientes en la época a la cual se hace referencia ha sido interesante; por un lado, los seguidores de la escolástica, aun manteniendo inalterables sus postulados teóricos y básicos, se dieron cuenta de que la deducción de la naturaleza, a partir de principios teóricos generales, no los llevaba muy lejos, y pronto se vieron obligados a utilizar elementos empíricos y algunos modelos, aunque de forma muy aislada.

Por otro lado, los seguidores de la ilustración, siguieron la vía planteada por la práctica y el experimento en algunas instituciones con posibilidades para realizarla, basándose este trabajo fundamentalmente en el uso de analogías, modelos, y la práctica personal. Al final buscaban nuevamente la explicación de los fenómenos en la idea de la creación divina, pero criticando el dogmatismo impuesto por la educación escolástica.

De manera general, se puede apreciar que tanto en el método aplicado como en el desarrollo de forma general del experimento docente dentro de las ciencias naturales en Cuba hasta finales del siglo XIX se aprecian regularidades tales como:

- Los principales exponentes de la enseñanza–aprendizaje de las ciencias naturales experimentales en Cuba en el período histórico estudiado fueron: El Presbítero Félix Varela y Morales, el Dr. Tomás Romay Chacón, José Antonio Saco y José de la Luz y Caballero, José Luis Casaseca y Silván, Felipe Poey Aloy, Mariano Espinosa y Nicolás Calvo
- La realización del experimento docente no era institucionalizada, sino que se realizaba gracias a la dedicación de maestros y profesores.
- Predominaba, y estaba institucionalizado además, la educación, y particularmente la enseñanza de las ciencias por métodos escolásticos.
- Con excepción de contadas instituciones, principalmente las seguidoras de las ideas de la Ilustración europea, la enseñanza de las ciencias naturales se caracterizaba por el formalismo y el idealismo nutridos del verbalismo y la empiria, muy lejos aún de lo que se requiere de la enseñanza de una ciencia.
- Las principales instituciones, organizaciones, fundaciones, entre otras, que se destacaron en función de promover la enseñanza–aprendizaje de las ciencias naturales experimentales lo fueron el Seminario de San Carlos y San Ambrosio (1773), la Sociedad Económica de Amigos del País (1793) y el Real Consulado de Agricultura, Industria y Comercio (1795).

⁶ La bibliografía consultada, (Fondo del Instituto de Segunda enseñanza de Puerto Príncipe 1839 - 1864), muestra, que en el período analizado, en los Institutos de Segunda Enseñanza se realizaban exámenes de premio por parte de los alumnos, los cuales incluían aspectos sobre técnicas experimentales y de laboratorio.

Desarrollo de la enseñanza–aprendizaje de las ciencias naturales experimentales como parte de las ideas del Método Científico inductivo - deductivo:

Del estudio realizado en relación con este período histórico, se puede inferir que el método inductivo - deductivo puesto en práctica en la educación, particularmente en la enseñanza de las ciencias naturales experimentales estuvo caracterizado por la penetración de la filosofía pragmática norteamericana y el positivismo⁷. De acuerdo a esto se instauró una filosofía que defendía la experiencia y el conocimiento empírico de los fenómenos naturales, en el que la metafísica y la teología se consideraban sistemas de conocimientos imperfectos e inadecuados.

Todos estos presupuestos fueron llevados a vías de hecho a través de las reformas en la educación. En los comienzos de la primera década del siglo XX, alrededor del año 1902 el ilustre pedagogo cubano Enrique José Varona ocupó la Secretaría de Instrucción Pública con amplias facultades para reorganizar la enseñanza. Este eminente pedagogo planteó cambiar los métodos y fines de la educación. En sus reformas propugnaba el dominio de la ciencia, enarbolando el lema: “...*observar más, comparar más, experimentar más, en una palabra, interrogar más a la naturaleza*”. (Varona, 1992, pág 131).

Sin pretender enjuiciar a Varona por su declarada adhesión al positivismo, se puede señalar que esto significó un saldo favorable en la enseñanza de las ciencias en forma general y las ciencias naturales en particular. En este sentido planteó: “*He pensado que nuestros profesores debían ser [...] hombres dedicados a enseñar cómo se aprende [...] hombres que provoquen y ayuden el trabajo del estudiante; no hombres que den recetas y fórmulas al que quiere aprender en el menor tiempo la mayor cantidad de ciencias,*” (Varona, citado por Alamino, 2004, pág. 48)

De esta forma se observa la importancia brindada por Varona a la sustitución de la enseñanza verbalista a favor de la objetiva y científica, así como a la preeminencia práctica de la enseñanza⁸.

En esta etapa, se practicaron cambios importantes en cuanto a la concepción de la enseñanza y por consiguiente en el planteamiento de la realización del experimento docente en aspectos tales como:

- El planteamiento de Varona en cuanto a cambiar los métodos y fines de la educación. En sus reformas propugnaba el dominio de la ciencia.
- Se le comienza a dar un papel fundamental dentro de la enseñanza a la observación y la experimentación y a la inducción como métodos adecuados para el progreso del aprendizaje.
- Aunque no se resuelve, se aboga por la sustitución de la enseñanza verbalista y retórica a favor de la objetiva y científica.

⁷ Es por lo que se acepta por sus seguidores la existencia de una realidad externa, y se postula la capacidad del hombre para percibirla a través de sus sentidos y entenderla por medio de su inteligencia, permitiendo explotarla en beneficio propio.

⁸ Es por lo que en función de estas ideas, la preparación de docentes se realizó enviando maestros rigurosamente seleccionados a los Estados Unidos a pasar cursos de superación en diferentes universidades. Esto provocó un cambio en las ideas educativas en la Isla. En sentido global tuvieron una concepción ecléctica, en la que entraron fuertes elementos de las teorías de Spencer y de Pestalozzi. Esta influencia se va a mantener aún en las primeras décadas de la República.

Desde principios de siglo y hasta 1939 el plan de estudio de las ciencias naturales no sufrió importantes cambios en el país, sin embargo no fue nula la actividad de la pedagogía cubana en este sentido. Se tienen referencias del desarrollo de la actividad experimental en las ciencias naturales, generalmente separadas, en la Física, la Química y la Biología (Gran, 1945; Hernández 1983; Torres 1984) y 1995; Chávez, 1996; Alamino, 1997; Fernández, 1997; Alamino, 2004).

En el caso de la Física, en 1941 son publicados los textos “Elementos de Física General y Experimental” del profesor Manuel F. Gran, de la Universidad de La Habana.

En la asignatura de Biología se editan diferentes volúmenes para la primaria, y segunda enseñanza. El estudio de estas obras, arroja que presentaban como característica fundamental la carencia de orientaciones hacia la realización de trabajos experimentales, brindándole a los elementos teóricos una importancia trascendental.⁹

En cuanto a la actividad experimental dentro de la formación del personal docente se puede citar a las Escuelas Normales de Maestros. En las mismas los estudiantes, en relación con las ciencias naturales experimentales, recibían las asignaturas de Historia Natural, Anatomía, Agricultura y Didáctica de las Ciencias, o Metodología de las Ciencias, como también se denominaba. Sin embargo, en la literatura consultada, se acota que “...en estos centros había un exceso de verbalismo que llegaba a convertir a los maestros en conferencistas o disertadores, lo que luego el graduado reflejaba en la enseñanza.” (Hernández, 1983, pág 88).

Después de analizar algunos volúmenes referidos a las materias antes citadas¹⁰, se constató que estos no adiestraban lo suficiente a los maestros noveles, pues aunque se planteaba la necesidad de las clases prácticas y del experimento, no se ofrecía la metodología necesaria para su comprensión y realización.

Del anterior análisis se pueden determinar algunas regularidades, tales como:

- De forma general, la enseñanza de las ciencias naturales se caracterizó por estar permeada por el pragmatismo norteamericano, y por consiguiente de sus métodos, donde se destacan los aportes realizados por Enrique José Varona, en cuanto a la promulgación de una enseñanza basada en la práctica, aunque en la realidad no se comportaba de esta forma.
- La época estaba cargada de desarticulaciones en la enseñanza de las ciencias naturales experimentales, estas se tornaban formalistas, verbalistas y teóricas.
- Con excepción de los Institutos de Segunda Enseñanza, algunas escuelas privadas, laicas y católicas y más tardíamente la Universidad de La Habana, no existía un desarrollo generalizado de la realización del experimento en la enseñanza de estas ciencias.

⁹ En la Biología aparece el volumen “A través de la Naturaleza” de Jorge Amador Sanabria para el cuarto grado. En la Segunda Enseñanza se editan los textos “Elementos de Anatomía, Fisiología e higiene”, “Elementos de Zoología”, “Elementos de Botánica” del autor Isidoro Castellanos Rodiles y “Fundamentos de Biología” de Faustino García Peralta.

¹⁰ Libros como: “Metodología de las ciencias naturales” de la autora Ramona Fernández de Moreno y “Didáctica de los Estudios de la Naturaleza en la Escuela Primaria. Segundo parcial” de Manuel de J. Angulo Monteagudo.

- Dentro de la formación del personal docente predominaban los métodos de enseñanza basados en verbalismo, la preparación de los futuros docente en el área experimental era ínfima.

Desarrollo de la enseñanza–aprendizaje de las ciencias naturales experimentales como parte de las ideas del Método Científico hipotético – deductivo.

En 1959 se decretó la Ley 680 que instauró un nuevo sistema educacional. Bajo estas condiciones, de forma paulatina se introdujeron actividades prácticas y experimentales en la enseñanza–aprendizaje de las ciencias naturales experimentales en todas las enseñanzas.

Aunque hubo un predominio, como se ejemplificará más adelante, del método hipotético – deductivo, se continuaba actuando subrepticamente, en numerosos casos, aún sin proponérselo, dentro del concepto inductivo - deductivo clásico.

Dentro de la formación del personal docente, según plantea Hernández Mujica, (1983), se aplica por primera vez la enseñanza experimental de las asignaturas de ciencias naturales en la formación docente. Esto sucede junto con la creación del Instituto de Superación Educacional (ISE) y la formación de los maestros y profesores en 1960 en la preparación del primer contingente de profesores de secundaria básica.

Como plantean los autores Hernández 1983; Fraga 1996; Gil y Valdés, 1996; Valdés Castro y otros, 2002 uno de los más difundidos y primeros en surgir, fue el método de transmisión–recepción de conocimientos.¹¹

En este método los elementos experimentales, aunque parten de la observación y del planteamiento de hipótesis a partir de los fenómenos, desempeñan un papel de simple ilustración y se limitan a manipulaciones siguiendo recetas muy pormenorizadas. Se arribaba a una solución previamente analizada, esto implicaba que el desarrollo de las habilidades experimentales fuera casi momentáneo.

Este modelo no pudo resolver estos y otros graves problemas de la educación científica que se buscaba en Cuba. Sin embargo como aspecto positivo se le puede señalar que supuso un serio esfuerzo de fundamentación teórica y perfeccionamiento de la enseñanza¹².

A partir del año 1966, se introdujo el denominado método “Científico Puro” el que, según plantea Hernández (1983) fue asesorado por el experto de la UNESCO Jorge Arencibia Jaramillo.

Este método, partiendo de las propias búsquedas de hipótesis, provocó un vuelco en las concepciones de la enseñanza de las ciencias naturales. Su característica fundamental estribaba en la enseñanza de las ciencias con un enfoque integracionista sobre la base de diferentes procesos y

¹¹ Entiéndase “aprendizaje por recepción”, es decir, de la enseñanza por transmisión de conocimientos ya elaborados. Esta orientación, resaltó el papel de guía del profesor, para evitar las adquisiciones dispersas que proporcionaban el descubrimiento incidental, o la importancia de las estructuras conceptuales de los alumnos en la adquisición de nuevos conocimientos.

¹² Se analiza como el primer intento en Cuba de experimentar en la enseñanza de forma más ligada con los avances en la investigación científica real.

habilidades. Otra característica es que la mayoría de las actividades docentes se realizaban por medio de clases prácticas¹³.

La interpretación y aplicación del referido método en la escuela cubana en este tiempo, “no respondía a las exigencias metodológicas de la teoría leninista del conocimiento”. (Hernández, 1983, pág. 94) De este modo se confundió su aplicación, de tal forma que se llegó a implementar como un método inductivo puro. De este análisis se puede afirmar que la interpretación y aplicación del método científico puro condujo erróneamente a que toda la enseñanza de las ciencias naturales experimentales se fundamentara en el enfoque puramente inductivo y no se conjugara con el deductivo, ya que todas las clases se basaban exclusivamente en este método. A todo esto se debe agregar que los profesores no contaban con las bases teóricas y prácticas para implementar el método. Sin embargo, presentó rasgos positivos, ya que se oponía al verbalismo, con él se desarrollaban hábitos de trabajo científico, por otra parte las bases de su aplicación eran materialistas, ayudando así a la formación de una concepción científica del mundo en los educandos.

A partir del curso escolar 1974 – 1975, se generaliza la realización del experimento docente en cada escuela del país. Atendiendo a este hecho se realiza la publicación de un sin número de títulos como bibliografía de esta actividad.¹⁴

Desde los finales de la década de los años 80 hasta la actualidad han aparecido numerosas variantes y opciones para la realización del trabajo experimental, dentro de estos, existen algunos que no se pueden dejar pasar por alto. Este es el caso de las propuestas constructivistas¹⁵ en el desarrollo del experimento docente, del que la educación cubana no escapó.

La literatura coincide en señalar que existen dos aspectos fundamentales en la concepción constructivista como método que se pone de manifiesto en la experimentación. En primer lugar la actividad espontánea del estudiante y en segundo lugar la enseñanza indirecta de este.

En el primer caso se utilizan métodos activos centrados en la actividad y el interés de los alumnos, donde se utiliza al profesor como un promotor del desarrollo y de la autonomía de los educandos. Por otra parte el alumno es visto como un constructor activo de su propio conocimiento. De manera particular, se considera que el tipo de actividades que se debe fomentar en los alumnos son aquellas de tipo autoiniciadas.

¹³ La interpretación empirista de este método en la enseñanza cubana trajo como consecuencia que los alumnos se enfrentaran directamente al estudio de la naturaleza con muy pocos conocimientos teóricos, partiendo solamente de la observación y dirigiéndose a cuestiones externas del fenómeno analizado o estudiado.

¹⁴ Algunos de estos ejemplos los podemos encontrar en las obras “Didáctica de la Biología” de Francisco Trápaga Mariscal en la Biología, los folletos del ISE “Aprendiendo a observar”, “Aprendiendo a medir” y “Aprendiendo a comunicar” en cuanto a la formación de habilidades experimentales generales. Los folletos de “Experimentos de Química para la Secundaria Básica (I) y (II)”, el “Manual de Laboratorio para Química, una Ciencia Experimental”. En Física se edita, para cada grado las Orientaciones Metodológicas para la realización de Trabajos de Laboratorio. Se publican, en las principales revistas con corte educativo del país, orientaciones de tipo metodológico para fortalecer este trabajo, ejemplo de ello se tiene en la Revista Educación y los trabajos “El experimento docente en el proceso de enseñanza de la Física” del Profesor Juan Núñez Viera, y “Los Métodos lógicos en la enseñanza de la Física en la escuela cubana” de Carlos M. Álvarez de Zayas, entre otros muchos.

¹⁵ Este modelo es estudiado profundamente por los **Standards for Technological Literacy** publicados por la **International Technology Education Association** (2000); Cajas (2000); Bybee. y Loucks-Horsley (2000); Wulf (2000); Anderson y Helms (2001).

El segundo aspecto relacionado con los métodos activos, se refiere a lo que se ha denominado "enseñanza indirecta", que es el complemento de la actividad espontánea de los educandos en la situación educativa. La enseñanza indirecta consiste en propiciar situaciones para la instrucción donde la participación del maestro se vea como un facilitador del proceso. Con este modelo se trata de sustituir las concepciones espontáneas de los estudiantes por concepciones científicas¹⁶.

Como aspecto negativo se manifiesta que en el experimento, se juega con la posibilidad en el estudiante de fomentar las preconcepciones o concepciones no científicas, esta teoría defiende en un final, la solución de problemas preconcebidos para el alumno.

Producto del adelanto y la modernización paulatina de que ha sido objeto la Educación en Cuba se observa en disímiles propuestas, dentro de la enseñanza–aprendizaje de las ciencias naturales experimentales, la utilización de las Técnicas de la Información y las Comunicaciones (TIC), y particularmente la realización del experimento docente a través de “laboratorios virtuales”.

Es evidente que recursos como los softwares pueden servir para este fin, siempre que se vean como un soporte, una ayuda al proceso docente y en combinación con el propio experimento. Al realizarse esta actividad utilizando solamente elementos virtuales, absolutizándolos, se atenta contra el desarrollo de las habilidades experimentales en los educandos.

Se puede concluir señalando algunas regularidades de este período analizado.

- La enseñanza–aprendizaje de las ciencias naturales se realiza, de forma general, a través de diferentes variantes del método científico hipotético – deductivo, aunque se observaron influencias del método inductivo en algunas de las propuestas.
- No se destaca ninguna institución o enseñanza abanderada en la realización de las actividades experimentales ya que esta se generaliza a toda la educación.
- Del desarrollo centralizado de la enseñanza y la colaboración de profesionales de todo el país surgen las propuestas para abordar el proceso de enseñanza–aprendizaje de las ciencias naturales experimentales de forma generalizada.
- Con la influencia de la introducción paulatina de la Pedagogía Socialista sobre cómo enseñar las ciencias naturales, se fue implementando el estudio de conceptos no derivados de la experiencia, sino postulados en forma de hipótesis.

En la actualidad, en medio de los cambios educativos, se impone que el profesor sea aun más creativo en la realización del experimento docente, el que debe ser realizado por un método que prepare al estudiante para la vida, que le permita descubrir a raíz de una formación sociocultural, los misterios de la naturaleza, que integralmente le brinde una herramienta para realizar cualquier actividad, además de sobreponerse a las carencias producidas, en gran medida, debido a los problemas económicos por los que se atraviesa el país.

¹⁶ Se coincide básicamente en concebir el aprendizaje de las ciencias como una *construcción de conocimientos* que parte necesariamente de un conocimiento previamente elaborado

Se trata, por tanto, de que el futuro profesor asimile de forma activa, asumiendo un papel dinámico en su comportamiento en la vida real. Lo anterior permite establecer la necesidad de potenciar un proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador en las asignaturas de ciencias naturales experimentales, para la carrera objeto de estudio y particularmente en la realización del experimento docente.

CONCLUSIONES

Se demostró a través de un análisis histórico lógico, que el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales experimentales en Cuba a partir de 1798, y en particular los elementos relacionados con el experimento docente, estuvo caracterizado por tres vertientes bien definidas del Método Científico, a saber, en la variante *a priori*-deductivo, el inductivo-deductivo y el hipotético-deductivo.

Se determinó además que estas vertientes, aunque no de forma absoluta, coinciden con tres etapas históricas fundamentales en la enseñanza de las Ciencias Naturales Experimentales, es decir, el período de 1790 – 1878, el de 1899 – 1959 y el del 1960 hasta la actualidad.

Recibido: septiembre 2010

Aprobado: Diciembre 2010

BIBLIOGRAFÍA

Anales de la Academia 12. (1876). 435-447.

2001., C. P. (s.f.).

Alamino, D. (1997). El magisterio de Félix Varela en la Física. *Palabra nueva, año V, No 55* .

Alamino, D. (2004). En busca de nuestras raíces. En: Revista. *Ciencia Innovación y Desarrollo Año . Abril, Volumen 9. No1* .

Anales de la Academia 11. (1875). 429-441.

Anales de la Academia 5. (1868). 306-324.

Anderson, R., & Helms, J. (2001). The Ideal of Standards and the reality of Schools: Needed Research. *Journal of Research in Science Teaching* , 38 (1), 3-16.

Bybee, R., & Loucks-Horsley, S. (2000). Advancing Technology Education: The Role of Professional Development. *The Technology Teacher* , October, 31-34.

Ciencias Naturales. Generalidades del trabajo experimental en las Ciencias Naturales. (s.f.).

Recuperado el 17 de Febrero de 2005, de www.aula21.net:

<http://www.aula21.net/primeracienciasnaturales.htm>.

- Chávez J. A. (1996): *Bosquejo histórico de las ideas educativas en Cuba*. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana.
- De la Pezuela, J. (1883). Diccionario Geográfico, Estadístico, Histórico de la Isla de Cuba. Establecimiento de Mellado.
- Fernández, T. (1997). *Cuba: Historia de la Educación Católica 1582 - 1961*. Ediciones Universales.
- Fondo del Instituto de Segunda enseñanza de Puerto Príncipe. (1839 - 1864). *Exámenes generales a que han de presentarse los días del 16 al 23 del corriente, los alumnos del Liceo Calasancio del Príncipe*. Camagüey: Archivo Histórico Provincial.
- Gran, M. (1945). Félix Varela y la Ciencia. *Cuadernos de Historia Habanera* (27).
- Hernández J. L. (1983): *Apuntes sobre el desarrollo de una ciencia en Cuba*. Revista Educación. Año XIII. Julio - septiembre. No 50.
- J., L. (1964). Tomás Romay y el origen de la ciencia en Cuba. La Habana: Museo Histórico de las Ciencias Médicas "Carlos J. Finlay".
- J., S. (1960). *Papeles sobre Cuba. Colección de papeles científicos, históricos, políticos y de otras ramas sobre la isla de Cuba, ya inéditos ya publicados*. La Habana: Ministerio de Educación.
- Juárez, J. (1929). *Apuntes de Camagüey*. Camagüey: Archivo Histórico Camagüey.
- Márquez, R. (2003). *El Método Científico Experimental como una vía para el desarrollo de las habilidades experimentales. Tesis de Maestría*. Camagüey: Instituto Superior Pedagógico "José Martí".
- Martínez, J. (1943). *Historia de la Educación Pública en Cuba*. Casa Villalba: Pinar del Río.
- Mena C., A. (1999). *Contribución de la Historia de la Educación local al desarrollo de la Historia de la Educación en Cuba. Tesis de doctorado*. Camagüey: Instituto Superior Pedagógico "José Martí"..
- Montejo M. (2005). *Modelo bidireccional interactivo para la reconstrucción y autorregulación de estrategias de lectura en inglés como lengua extranjera. Tesis de doctorado*. Camagüey: Instituto Superior Pedagógico "José Martí"
- Pérez, R. (1998). *¿Existe el Método Científico?* México: Fondo de Cultura económica.
- Ruiz, J. (1994). Los métodos de enseñanza en la Educación Superior. *Revista Cubana de Educación Superior*, 14 (2).
- Salcedo, I. (1992). *Metodología de la Enseñanza de la Biología*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Torres, E. (1995). *Los Orígenes de la ciencia y la conciencia cubanas*. La Habana: Ciencias Sociales.

Torres, E. (1984). *Historia de la Universidad de la Habana 1728-1929*. La Habana: Editorial Ciencias Sociales.

Torres, J. (1888). *Colección de datos históricos, geográficos y estadísticos de Puerto Príncipe. (Apéndice, nota 45 a)*.

Trápaga, F. (1976). *Didáctica de la Biología*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Trelles, C. (1918). *Biblioteca Científica Cubana*. Imprenta de J.F.Oliver: Matanzas.

UNESCO. (1961). *Manual de la UNESCO para la enseñanza de las Ciencias*. La Habana: Imprenta Nacional de Cuba.

UNESCO-ISCU. (1999). *Declaración sobre la Ciencia y el uso del saber científico*. Budapest: Conferencia Mundial sobre la Ciencia para el Siglo XXI: Un nuevo compromiso.

Varona, E. (1992). *Trabajos sobre Educación y Enseñanza*. La Habana: Pueblo y Educación.

Wulf, W. I. (2000). The Standards for Technological Literacy. A national Academies Perspective. *The Technology Teacher*, March, 10-12.