

# Problemas de la Didáctica de las Ciencias Experimentales en la actualidad, caso Venezuela<sup>1</sup>

Problems in Experimental Science Didactics today: Venezuela case

Greta Müller de González

Universidad Pedagógica Experimental Libertador  
Instituto Pedagógico de Caracas

## RESUMEN

*Los problemas de la Didáctica de las Ciencias Experimentales en Venezuela en las dos últimas décadas no se diferencian mucho de los problemas que se presentan en los otros países de Iberoamérica. Estos han estado alrededor de proposiciones de nuevos currículos llenos de ideas y estrategias innovadoras que prometen cambios sustanciales en cuanto a una concepción de la ciencia más acorde con una posición post positivista, un enfoque constructivista del aprendizaje, el uso de estrategias que promuevan el cambio conceptual, una vinculación de los contenidos científicos con las experiencias de los estudiantes con lo que ellos viven, una ciencia contextualizada donde se incluyen acontecimientos contemporáneos que se relatan en los periódicos y televisores, en donde se destaca las aplicaciones del conocimiento científico y su influencia en la explicación de lo que ocurre en el mundo, en donde se enfatiza como surge la ciencia. Es decir currículos de ciencia que dejan de ser academicistas para convertirse en currículos de ciencia con un enfoque humanista, en donde se pretende que los educandos sepan más sobre la ciencia en oposición a tener conocimiento científico, es el conocimiento de porqué la ciencia piensa lo que piensa y como ha llegado a pensar de esa manera. Si partimos de la premisa que quién decide, en última instancia, la ciencia que se aprende en las escuelas es el docente, vale la pena preguntarnos: ¿cómo asimilan nuestros docentes estas nuevas propuestas de enseñar ciencia en el salón de clase?, ¿están ellos en la obligación moral de implementar estos cambios?, ¿qué justificativos se le presentan para que ellos asimilen estos cambios?, ¿son compatibles las concepciones de ciencia del docente y del nuevo currículum? y ¿qué ayudas les proporcionamos a los docentes para que ejecuten los cambios tal como están establecidos en los nuevos currículos?. Para contestar estas interrogantes es necesario que la*

<sup>1</sup> Exposición en PANEL: Problemática que caracteriza a la Didáctica de las Ciencias Experimentales en la actualidad

didáctica de las ciencias experimentales se torne a investigar la enseñanza y a su principal protagonista, el docente de ciencias experimentales, pasar de investigar lo que piensa y hace el alumno en clase hacia lo que piensa y hace el docente, para así determinar sus necesidades y prepararlo para el cambio didáctico y no correr el riesgo de que las profundas transformaciones asociadas a las orientaciones actuales queden desvirtuadas en su aplicación concreta, el salón de clase. Los docentes de ciencias experimentales tienen ideas, actitudes y comportamientos coherentes sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias debido a su formación, esta ejerce una notable influencia en como el trabaja en el salón de clase. Esto ha generado la siguiente interrogante ¿Cómo es que docentes altamente motivados que participan voluntariamente en estos cursos vuelven a su práctica tradicional de la enseñanza de la ciencia, adaptando las estrategias innovadoras a los patrones tradicionales? Es así como se hace indispensable formar al docente con un modelo coherente que le permita reemplazar el existente. La simple transmisión de información a través de cursos aislados o materiales no es suficiente para que el docente realice el cambio didáctico que están exigiendo las reformas curriculares actuales.

**Palabras claves:** Didáctica en Ciencias Experimentales

#### ABSTRACT

*In the past two decades, experimental science didactics problems in Venezuela do not differentiate much from problems presented in other Iberoamerican countries. These have been around propositions of new curricula full of innovative ideas and strategies that promise substantial changes related to a science conception in agreement with a post positivistic position; a constructivistic approach to learning; the use of strategies that promotes conceptual changes; and a link between scientific contents and students experience. A contextualized science where contemporary events are included, such as those watched on TV or read on the papers, where scientific knowledge application and its influence on the world are highlighted, where there is an emphasis on how science emerges. That is, a science curriculum less academic and more humanistic, with the purpose that students learn more about science than about scientific knowledge. It is the knowledge about why scientists think the way they do and how they have come to think that way. If we start with the premise that who finally decides the science learned at schools is the teacher. It is worth asking: How teachers assimilate the new way to teach science? Are they morally compelled to implement changes? What justification is*

*given to them for changing? Are new concepts of science compatible with teacher's concepts about science and the new curriculum? What support is given to the teachers so that they can perform the changes included in the new curricula?. To answer these questions it is necessary that experimental science didactics aim at teaching and what experimental science teachers think and do, instead of studying what pupils think or do, in order to determine teachers' needs to get ready to didactic changes, avoiding in this way that the deep transformations needed become distorted in real class situations. Experimental science teachers have coherent ideas, attitudes and behaviors toward teaching and learning science due to their training, exert a prominent influence in how they work. This has generated the following question: How is it that teachers highly motivated to attend, voluntarily, to courses given, return to traditional teaching science practices, adapting innovative strategies to traditional patterns? In consequence, it is imperative to train teachers in a coherent model that permits to replace the existent one. The solely information transmission trough isolated courses or materials is not enough to make teachers do the didactic change that is required by the new curricula.*

**Keys words:** *Experimental Sciences Didactics*

## INTRODUCCIÓN

La Didáctica de las ciencias experimentales esta centrada en como presentar la ciencia en el salón de clase para que ésta sea aprendida por los educandos, es decir responde a la pregunta tradicional de ¿cómo enseñar las ciencias experimentales?. La respuesta a esta pregunta esta sujeta a responder otras preguntas tales como ¿qué enseñar?. ¿a quién enseñar?. ¿cuándo enseñar? y hoy en día es necesario incluir ¿Quién enseña?. Las respuestas a las tres primeras preguntas nos viene en los currículos de ciencias experimentales de los diferentes niveles y años de escolaridad.

Durante las dos últimas décadas se han estado planteando nuevos currículos llenos de ideas y estrategias innovadoras que prometen cambios sustanciales en cuanto a una concepción de la ciencia más acorde con una posición postpositivista.

- un enfoque constructivista del aprendizaje
- el uso de estrategias que promuevan el cambio conceptual
- una vinculación de los contenidos científicos con las experiencias de los estudiantes con lo que ellos viven
- una ciencia contextualizada donde se incluyen acontecimientos contemporáneos que se relatan en los periódicos y televisores
- en donde se destaca las aplicaciones del conocimiento científico y su influencia en la explicación de lo que ocurre en el mundo
- en donde se enfatiza el cómo surge la ciencia
- una evaluación de la ciencia más acorde con la transferencia a la vida cotidiana de lo aprendido

Es decir, currículos de ciencia que dejan de ser academistas para convertirse en currículos de ciencia con un enfoque humanista, en donde se pretende que los educandos sepan más sobre la ciencia en oposición a tener conocimiento científico, es el conocimiento de porqué la ciencia piensa lo que piensa y como ha llegado a pensar de esa manera.

Un análisis sistémico de lo que sucede hoy en día en nuestros salones de clase de ciencia da una idea general de cada uno de los elementos que intervienen en la ejecución de estas reformas curriculares permitiendo así identificar las posibles líneas de acción que se deben desarrollar en la didáctica de las ciencias experimentales en nuestro país.

La enseñanza de la ciencia en las escuelas venezolanas está sujeta a un programa oficial que le indica al docente el perfil del individuo que se quiere formar. Este perfil es interpretado adecuadamente por los docentes desde el punto de vista teórico, sin embargo, las estrategias instruccionales puestas en práctica para el desarrollo de dichos perfiles se ven generalmente divorciadas de las intenciones expresadas teóricamente (Müller, 1997)



Existe un desfase entre lo que el docente quiere hacer en la clase de ciencia y lo que realmente hace. Los docentes quieren utilizar estrategias instruccionales que promuevan el desarrollo intelectual del educando pero ellos no logran hacerlo ya que su propia formación no incluyó estas destrezas, lo que implica que se sientan faltos de experiencia y confianza para ejecutarlas (Jarvis 1991, Keeves 1992).

La enseñanza de conceptos sigue siendo el principal objetivo instruccional de los docentes venezolanos, pero estos son presentados con un carácter descriptivo, teniendo así poco efecto en el desarrollo intelectual de los educandos; lo más importante, aparentemente, es definir conceptos, no comprenderlos y utilizarlos en situaciones reales. Los conceptos científicos o principios son planteados como productos terminados que no permiten discusión ni confusión (Marrero 1987).

Los conceptos o principios, en su mayoría, son presentados en forma verbal con la abstracción característica del pensamiento adulto, desconociendo el desarrollo psicológico del niño y del adolescente. Con esto se quiere decir que los educandos no tienen la oportunidad en la escuela de enriquecer sus experiencias a través de acciones, no solamente en términos de proveerlo de información por medio de diferentes sentidos, sino también de darse cuenta de que él puede obtener respuestas a sus interrogantes al interactuar con las cosas que lo rodean. Los educandos no desarrollan un entendimiento de un concepto o principio (Müller, 1989).

El uso de estrategias instruccionales donde se promueva básicamente la adquisición de información, se debe, en gran parte, a la poca formación que tiene el docente sobre estrategias alternas, estrategias donde el educando desarrolle, la capacidad para la búsqueda del conocimiento, el ejercicio del pensamiento reflexivo, la actitud crítica, la conciencia ética, la formación de hábitos de estudio. En otras palabras, nos encontramos con que el docente no tiene los conocimientos didácticos ni científicos necesarios para desarrollar las nuevas estrategias (Müller, 1997).

Así pues, las características básicas del aprendizaje en nuestros centros educativos son:

La memorización y la repetición.

Las técnicas utilizadas por los docentes son muy uniformes. Fundamentalmente se utilizan las técnicas del dictado, del copiado del libro de texto, el dibujo y los ejercicios en el pizarrón.

En su práctica educativa, el docente utiliza básicamente el programa instruccional y los libros de textos. El libro de texto es usualmente el único medio utilizado por el educando para lograr los objetivos de su curso en virtud de que los docentes planifican sus estrategias instruccionales alrededor de estos.

En cuanto a los recursos audiovisuales las aulas de nuestras escuelas no cuentan con los mínimos medios instruccionales, siendo el pizarrón y las carteleras los más utilizados y en muchos casos los únicos existentes (Müller, 1989).

Por lo general la evaluación del aprendizaje está basada en cuestionarios donde los educandos tienen que repetir la información contenida en los libros de texto o en los cuadernos. A pesar de que los programas enfocan otros aspectos a ser evaluados, el docente en la práctica no utiliza otra técnica que la repetición de información, como muestra de que se ha producido un aprendizaje.

El análisis de los elementos que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Experimentales: (contenido, docente, educando, estrategia instruccional recursos y evaluación) llevan a concluir que la Ciencias Experimentales que existe en las aulas está bastante alejada de los propósitos planteados en el currículo de 1986 y

mucho más alejada a la propuesta curricular que se está presentando desde 1998.

La situación de aprendizaje se caracteriza por un énfasis en la información y en estrategias instruccionales que giran alrededor del docente y del libro de texto así como también un cuadro de escasez de recursos educativos y ambientes que no permiten sino la memorización de los contenidos.

El análisis realizado va más allá de la simple constatación de cual es la situación real, por el contrario se trata de que partiendo del conocimiento de dicha situación se puedan elaborar de manera fundamentada propuestas destinadas a mejorarla.

Las investigaciones sobre didáctica de las ciencias experimentales generalmente reportan que la mayoría de los currículos de ciencia que introducen cambios radicales se convierten, en la práctica, en la enseñanza de la ciencia por ella misma, ( Relf, 1991; Castro, 1993) es decir, el énfasis en los contenidos conceptuales prevalece sobre cualquiera de los otros contenidos curriculares cuando estos se llevan a la práctica. Generalmente se debe a que los objetivos relacionados con procesos o con el contexto son presentados en los currículos muy vagamente y no representan realmente un estímulo en los docentes.

El énfasis de enseñar información científica veraz y quizás más importante de evaluar conocimiento "verdadero" sigue siendo algo mundialmente establecido en los salones de clase.

Si partimos de la premisa:

"quién decide, en última instancia, la ciencia que se aprende en los salones de clase es el docente"

Vale la pena preguntarnos:

- ¿cómo asimilan nuestros docentes estas nuevas propuestas de enseñar ciencia?
- ¿están ellos en la obligación moral de implementar estos cambios?. ¿qué justificativos se le presentan para que ellos asimilen estos cambios?
- ¿son compatibles las concepciones de ciencia del docente y del nuevo currículum? y
- ¿qué ayudas les proporcionamos a los docentes para que ejecuten los cambios tal cómo están establecidos en los nuevos currículos?.

Es necesario que la didáctica de las ciencias experimentales se tome a investigar la enseñanza y a su principal protagonista, el docente de ciencias experimentales, pasar de investigar lo que piensa y hace el alumno en clase hacia lo que piensa y hace el docente, para así determinar sus necesidades y prepararlo para el cambio didáctico y no correr el riesgo de que las profundas transformaciones asociadas a las orientaciones actuales queden desvirtuadas en su aplicación concreta, el salón de clase (Gil 1991).

Para poder responder estas preguntas tenemos que analizar lo que se está haciendo en la formación inicial y continua de docentes en el área de Ciencias Experimentales que pudiera permitir una renovación efectiva de la misma. El Proyecto IBERCIMA (1991 - 1996) realizado por la Organización de Estados Iberoamericana y cuyo objetivo fue un estudio de todos los elementos que intervienen en el proceso enseñanza - aprendizaje de las ciencias y la matemática en Iberoamérica encontró las siguientes características comunes en la formación inicial de los docentes de ciencias experimentales:

- desvinculación entre los contenidos científicos que se le enseñan a los futuros docentes y los cursos de educación que también reciben
- cierta desvinculación entre los grupos que intentan llevar a cabo planteamientos innovadores en la enseñanza de las ciencias y la mayoría del profesorado que imparte cursos de ciencias



- dificultad para la formación de grupos de trabajo estables que desarrollen tareas de innovación y/o investigación con participación de profesores universitarios y de otros niveles
- dificultades para la producción masiva de materiales educativos que responden a los avances en la didáctica de la ciencia, dándose una gran carencia de este tipo de materiales. La producción de textos y otros recursos didácticos responde más bien a la iniciativa comercial de las editoriales

### **ALGUNOS DATOS MÁS ESPECÍFICOS DEL CASO VENEZUELA**

Los docentes que trabajan en los 6 primeros años de la escuela invierten solamente un 10% de su tiempo en el estudio de las Ciencias Experimentales, no tienen contemplado cursos específicos de didáctica de las ciencias experimentales y su práctica docente no necesariamente incluye tópicos de ciencias. En cuanto a la metodología utilizada en los cursos de ciencias con los estudiantes docentes, no se tiene información.

Los docentes de ciencias experimentales que trabajan con la tercera etapa de Educación Básica y el Ciclo Diversificado (escuela secundaria, de 11 a 17 años) son formados en las Universidades tanto con rango de licenciado como de profesor, su formación aunque trata de ser homogénea se diferencia en los parámetros claves como: porcentaje de créditos en el área, porcentaje de crédito en cursos de laboratorio, cursos de didáctica de las ciencias e historia de la ciencias experimentales, duración y característica de las prácticas docentes.

En el caso de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador el estudiante dedica el 40 % de sus créditos a la formación científica, no tienen cursos de didácticas de la ciencia, su actividad de laboratorio es reducida y su practica docente incluye necesariamente tópicos de ciencia. Su proyecto de investigación no necesariamente incluye tópicos de

didáctica de las ciencias experimentales. En cuanto a la metodología utilizada en los cursos de ciencia no se tiene información.

Es importante señalar, que al igual que en muchos otros países, el número de estudiantes en las disciplinas científicas siempre representan una minoría en comparación con otras especialidades. Lo que hace que las aulas estén otros profesionales sin formación docente.

El estudio de la formación continua de los docentes de ciencias experimentales realizado también por el proyecto IBERCIMA arrojó los siguientes resultados.

- La formación continua suele ser escasa y no existen planes sistemáticos para este tipo de formación, sino más bien acciones puntuales y aisladas
- Existe una cierta desvinculación entre los entes encargados de la formación inicial con los que se ocupan de la formación continua
- Existe una desvinculación entre la formación científica en los cursos y los cursos sobre educación
- Se nota la ausencia de acciones conjuntas coordinadas a medio y largo plazo entre el Ministerio de Educación y las diferentes instituciones que realizan actividades para la formación continua
- La participación del profesorado en congresos, seminarios y simposios, maestrías, etc., es poca, principalmente por razones de índole económica, en la mayoría de los casos no existe ningún tipo de apoyo y son los docentes los que si desean asistir tienen que correr con los gastos ocasionados, llámese costo del evento, pago de suplentes, otros
- En general, las actividades para la formación continua se ven gravemente dificultadas por falta de presupuesto económico para los organismos encargados de impulsarlas o llevarlas a cabo
- En muchos casos los contenidos de los diversos cursos que se

imparten para la formación continua del docente de ciencia no versan sobre contenidos específicos de didáctica de las ciencias

- Los trabajos de investigación didácticas realizados por profesores de ciencia en activo, tipo tesis de licenciatura, maestría o doctoral son escasos
- La situación del profesorado, con elevado número de alumnos que atender, muchas horas lectivas y dificultades económicas a las que hacer frente, constituye un obstáculo importante que les impide una dedicación a su trabajo por encima de unas exigencias mínimas
- Dificultades derivadas de la propia ubicación de las regiones en donde para muchos docentes resulta prácticamente imposible desplazarse a los lugares donde se desarrollan las actividades de formación

Estas características también están presentes en nuestro país. el Centro Nacional para el mejoramiento de la enseñanza de la Ciencia y Matemática, CENAMEC en su proyecto de capacitación de docentes de la Segunda Etapa de Educación Básica (1992), encontró una serie de dificultades enmarcadas dentro de la situación planteada anteriormente. Sin embargo la situación en los salones de clase de ciencia no se ha visto afectada de cambios en cuanto a la enseñanza de la ciencia, lo que nos permite concluir que la simple transmisión de conocimientos sobre los cambios que se esperan en los salones de clase de las ciencias experimentales a través de cursos cortos y manuales no han logrado que los docentes adquieran la preparación necesaria para desarrollar los nuevos currículos. Esto ha generado la siguiente interrogante:

¿Cómo es que docentes altamente motivados que participan voluntariamente en estos cursos vuelvan a su práctica tradicional de la enseñanza de la ciencia, adaptando las estrategias innovadoras a los patrones tradicionales?

¿Por qué las cosas no funcionan mejor que años anteriores a pesar de las prometedoras innovaciones introducidas?

Los docentes tienen ideas, actitudes y comportamientos sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias debidos a una larga forma-

ción la cual ejerce una notable influencia. Todo ello implica que la ineffectividad de la simple transmisión de las nuevas orientaciones plantea la necesidad de otras estrategias.

Un modelo de enseñanza es algo más que un conjunto de elementos dispersos e intercambiables, posee una cierta coherencia y cada uno de sus elementos viene apoyado por los restantes, su transformación requiere, por tanto, de un modelo igualmente coherente (Gil, 1991).

Las nuevas estrategias para formar continuamente a los docentes se deberán caracterizar por:

- proponer un tratamiento de los problemas específicos del proceso enseñanza - aprendizaje de las ciencias experimentales y
- la adquisición de un cuerpo coherente de conocimientos en dicho campo.

Todo esto a través de una sólida estructura de formación continua donde se genere la autoformación colectiva en la cual tenga cabida la confrontación de ideas y la investigación de los problemas que se le presente en su propio salón de clase.

Para lograr esto se deberá proponer aplicar el enfoque constructivista a la formación continua de los docentes, es decir estrategias que promuevan el cambio didáctico que se espera tales como:

- producir insatisfacción con la práctica educativa existente
- plantear una nueva práctica educativa
- esta nueva práctica educativa debe ser admisible aunque contradiga en un principio las concepciones previas de los docentes
- también deberá ser potencialmente fructífera, abriendo nuevas perspectivas para la solución de los problemas de la didáctica de la ciencias experimentales.



Desde 1994 Venezuela, al igual que 14 países más de Iberoamérica, está participando en un proyecto que esta enmarcado en estas ideas, llamado Formación continua de profesores de ciencias (FORCIENCIAS)

El Programa FORCIENCIAS persigue , en el marco de la cooperación entre países iberoamericanos, dinamizar la formación continua de los profesores de Ciencias. Esto se concreta en los siguientes objetivos:

- Revisar y actualizar los contenidos científicos con una concepción de Ciencia como proceso en construcción
- Generar criterios para analizar la propia práctica docente
- Utilizar los recursos metodológicos y didácticos que permitan mejorar la práctica docente, propiciando el aprendizaje significativo del alumnado
- Identificar y analizar los criterios que han guiado la elaboración de los diversos elementos que conforman la acción educativa a través de conocimientos didácticos actualizados
- Incorporar las tendencias actuales en la enseñanza de las ciencias al modelo didáctico subyacente en su práctica

## REFERENCIAS

Castro S., E. (1993). Enfoque Metacognitivo para la Enseñanza de la Ciencia en la Educación General Básica. *Revista de Tecnología Educativa*, XII (4). pp. 24 –33

GENAMEC (1992). Centro Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de la Ciencia. *Plan de Capacitación y Actualización de Docentes en Servicio, Directivos y Supervisores del Nivel de Educación Básica (1993)-1997*. Caracas

- FORCIENCIA (1995) *Formación Continua para Profesores de Ciencias Proyecto de la Televisión Educativa Iberoamericana*. Materia de Presentación. Madrid España
- Gil, D. Pessoa, A., Fortuny, J. Azcárate, C. (1994) *La enseñanza de las ciencias y la matemática en Iberoamérica*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Editorial Popular S.A. Madrid. España
- Gil, D. Pessoa, A., Fortuny, J. Azcárate, C. (1994) *La formación inicial y permanente del Profesorado de ciencias y matemática en los países iberoamericanos*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Editorial Popular S.A. Madrid. España
- Keeves, J. (1992) *The I.E.A. Study of Science III. Changes in Science Education and Achievement: 1970-1984*. Pergamon Press. Oxford. Inglaterra
- Jarvis, T. (1991) *Children and Primary Science*. Biddles Ltd. Guildford. Inglaterra
- Marrero, J. R: (1987) *Teoría y Realidad de la Educación Básica en Venezuela*. FENATEV, Caracas, Venezuela
- Müller de González, G. (1989) *Un estudio analítico de los factores que inciden en la enseñanza de las ciencias naturales en la 1era. y 2da. etapa de la Educación Básica*. Trabajo de Ascenso para la categoría de Asociado. Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Caracas

Müller de González, G. (1997). *Una propuesta de Desarrollo Profesional para docentes de Educación Básica en el uso de los Museos de Ciencias como centros de Recursos Instruccionales*. Trabajo de Ascenso para la categoría de Titular, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Caracas

Reif, F. (1991) *Transcending Prevailing Approach to Science Education*. Associates Inc. Publishers Millsdale. New Jersey. U.S.A.