

# Didáctica de las ciencias experimentales y la formación de profesores<sup>1</sup>

## Experimental science didactics and teacher training

Georges Soussan

Universidad de Paris 11, Orsay, France

### RESUMEN

*El sistema educativo deberá evolucionar de manera lenta y continua, en función de los aportes de la investigación en didáctica. Para ello, se requiere abordar la problemática de la implementación de estos resultados al aula de clase, entre los cuales se considera fundamental la Formación de los profesores, tanto en sus competencias como en sus conocimientos disciplinares y experienciales. El análisis de la problemática del docente en servicio, nos ha llevado a hacer propuestas de formación inicial y continua, en donde se evoluciona desde la visión del docente trasmisor, hacia la concepción del docente facilitador de la construcción de conocimientos en los alumnos, fundamentado en la naturaleza de la disciplina, en este caso, de las ciencias experimentales.*

**Palabras claves:** *Didáctica en Ciencias Experimentales; formación de profesores*

### ABSTRACT

*The educational system should evolve in a slow and continuous way, as a function of didactics' research results. In this regard, it is required to solve the implementation problems of research results into the classroom, among which it is of fundamental consideration teacher training, not only in his/her skills but also in his/her discipline and experiential knowledge. The analysis of in service teacher's problems have led us to make proposals of initial and continuous training, evolving from a vision of teachers as knowledge transmission agents toward one of students' knowledge construction facilitators, based on the nature of the experimental sciences.*

**Keys words:** *Experimental Sciences Didactics; teacher training*

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

## INTRODUCCION

El sistema educativo es un sistema abierto en sentido termodinámico. Su evolución se realiza por crisis, con golpes de grandes reformas, de acuerdo a los modelos termodinámicos de los estados de equilibrio, los cambios son bruscos; sin embargo, consideramos que la evolución más pertinente y eficaz, debería ser una evolución lenta y continua. El modelo termodinámico que se debe aplicar es el de los sistemas irreversibles. En este sentido, es que podemos afirmar, que la investigación en didáctica de las ciencias juega un papel fundamental en la formación inicial y en servicio de los profesores, donde deben aplicarse sus aportes.

## PROBLEMAS QUE CARACTERIZAN LA DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES EN SU APLICACIÓN EN SITUACIÓN DE CLASE

El desarrollo de la didáctica de las ciencias experimentales nos ha llevado a un cambio de modelo: hemos pasado de un modelo de la transmisión del conocimiento (conocimiento estructurado) al modelo de la apropiación del conocimiento por los alumnos. El alumno construye y estructura su conocimiento, ayudado por el profesor, quien necesita un cambio radical en sus concepciones y en su práctica docente. En este tipo de didáctica la naturaleza de la disciplina impone una opción. En ciencias experimentales la opción fundamental reside en la naturaleza de las actividades didácticas que esencialmente son actividades experimentales, sin confundir con la pedagogía del descubrimiento, que nosotros descartamos.

Esta opción presenta ciertos problemas que resumiremos a continuación:

### a) Problemas de condiciones y limitantes económicas

- Salas apropiadas para la realización de actividades experimentales
- Equipos y material de laboratorio
- Cantidad de alumnos por clase

### *b) Problemas de tiempo*

En este tipo de didáctica se requiere de más tiempo para avanzar en la construcción de los conocimientos; sin embargo hay un beneficio claro que es la solidez de las adquisiciones.

### *c) Problemas de formación de los profesores*

Los profesores deben adquirir un nivel de competencias y conocimientos como el que presentaremos a continuación:

#### 1. Resumen de competencias

- Organizar un plan de acción didáctica disciplinar e interdisciplinar (en equipo)
- Preparar y aplicar situaciones de aprendizajes
- Diferenciar y establecer, a partir del programa, los objetivos de aprendizaje
- Transformar los conocimientos en objetivos de enseñanza y elaborar secuencias pertinentes
- Analizar los diferentes obstáculos
- Regular el desarrollo de una situación de aprendizaje y evaluarlo
- Administrar los fenómenos relacionales
- Suministrar una ayuda metodológica a sus alumnos en su trabajo personal
- Trabajar en equipo
- Utilizar las nuevas técnicas de comunicación

#### 2. Los conocimientos

Al poner en juego sus competencias, el profesor moviliza una cierta cantidad de conocimientos. Estos son conocimientos articulados con la experiencia práctica que deben constituir la base de la formación de los profesores. Podemos reagrupar estos conocimientos alrededor de tres polos:

- Los conocimientos relacionados con la identidad de la disciplina
- El dominio de conocimientos y métodos propios a los contenidos a enseñar como base de la formación específica que integra también la historia y la epistemología de la disciplina
- Los conocimientos relativos a la administración de los aprendizajes (didáctica)
- Los aspectos didácticos de la disciplina que se enseña
- La evolución de los métodos didácticos (aportes de la investigación)
- Los aportes de la psicología cognitiva
- Los diferentes dispositivos de evaluación
- El dominio de nuevas tecnologías de comunicación y los conocimientos relativos al sistema educativo
- Conocimientos de la institución escolar, su organización, sus finalidades y en especial aquellas relacionadas con las necesidades de la sociedad

#### **EVOLUCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA DEL PROFESOR DURANTE LA FORMACIÓN**

El estudio sobre la formación de los profesores que hemos realizado, evidencia una evolución en las necesidades y expectativas de formación. Hemos constatado que las primeras necesidades de formación de los profesores son esencialmente dirigidas hacia un mejoramiento de los conocimientos científicos, indispensables para enseñar en sus clases. Paralelamente, los profesores desean conocer experiencias simples con el fin de realizarlas en sus clases.

Durante la formación, enfrentados a una enseñanza de tipo experimental en sus clases, los profesores comienzan a plantearse, poco a poco problemas de naturaleza didáctica. Podemos esquematizar la **evolución de la problemática** del profesor en formación de la siguiente manera:

1. ¿Qué debo enseñar?, en el sentido, ¿qué conocimientos debo transmitir a mis alumnos?
2. Dado que se trata de ciencias experimentales, ¿qué experiencias puedo realizar para ilustrar o conducir a los conocimientos establecidos en el programa?
3. ¿La enseñanza de las ciencias consiste en una simple transmisión?, o ¿qué aprendizajes debería facilitar la enseñanza de las ciencias?, ¿en qué consiste una formación científica?
4. ¿Qué didáctica poner en marcha para que la enseñanza permita una real formación científica?
5. ¿Qué obstáculos deben superar los alumnos para apropiarse de una formación científica, tanto a nivel conceptual, como metodológico?, ¿qué desarrollos de la personalidad se favorecen a través de una formación científica?

La explicitación de esta problemática muestra que lo que motiva al profesor ya no es solamente conocer aquello que debe enseñar, sino qué conocimiento y cómo el alumno se apropia de él, tanto a nivel conceptual, como metodológico y actitudinal. Su mirada está puesta ahora en el alumno en situación de **quien aprende** y las preguntas que se plantea son:

- ¿Cómo aprende el alumno?
- ¿Cómo construye un conocimiento estructurado?
- ¿Qué obstáculos debe superar para pasar de sus representaciones espontáneas a un conocimiento científico?

La evidencia de esta evolución en las necesidades de formación de los profesores, luego de una formación en servicio, nos ha llevado a implementar acciones de formación que corresponden a los diferentes niveles de la problemática formulada.

El objetivo de la formación es brindar al profesor los medios para:

- Apropiarse de los conocimientos científicos, teóricos y experimentales necesarios para dominar su enseñanza
- Establecer los objetivos de aprendizaje, construir secuencias de clase en función de estos objetivos, concebir prácticas didácticas que puedan aplicarse, elaborar instrumentos didácticos necesarios
- Experimentar, en sus clases, los modelos didácticos elaborados en formación, analizar los datos de la experimentación en grupo con el fin de evidenciar posibles obstáculos y los procesos utilizados por los alumnos
- Superar los obstáculos que se presentan por el sólo hecho de estar en una situación de cambio (tanto obstáculos materiales como psicológicos)
- Evaluar su enseñanza y por lo tanto su formación

## CONCLUSIÓN

La evolución del sistema educativo puede darse sólo si éste permanece como un sistema flexible, en donde:

- Deben poder integrar los nuevos conocimientos en la práctica educativa, tanto desde el punto de vista de los conocimientos científicos y tecnológicos como de los didácticos
- Los profesores deben poder disponer de la información necesaria y de una formación en servicio científica, técnica, pedagógica y didáctica
- La investigación en didáctica de las ciencias experimentales, a partir de los problemas planteados en situaciones reales, aporta soluciones a estos problemas, y si sus resultados son utilizados en las acciones de formación de docentes, estos se verán ampliamente beneficiados y podrán cambiar sus prácticas cotidianas en el aula.

# Desarrollo de la Didáctica de las Ciencias Experimentales: América Latina<sup>1</sup>

## Development Of Experimental Science Didactics: Latinamerican Case

Beatriz Macedo

Especialista Regional, UNESCO-SANTIAGO, Chile

### RESUMEN

*La Didáctica de las Ciencias Experimentales se constituye como un cuerpo de conocimientos en construcción, con un conjunto de problemas específicos; una comunidad profesional crítica; marcos de referencia y metas compartidas; y métodos de producción de conocimientos validados y aceptados. En este sentido, este nuevo campo disciplinar ha afectado a la formación de profesores. En el caso de América Latina y el Caribe, su impacto es similar al ocurrido en países como Francia y España, pero desfasados en el tiempo. Aún hoy se encuentran países en la región con poco o ningún desarrollo en este campo. Uno de los problemas a confrontar es la falta de relación entre el campo de la Ciencia y el campo de Educación y la Didáctica, dentro de las instituciones de formación de docentes. Se requiere de una integración entre los investigadores y formadores-investigadores de ambos campos y una valorización de la Didáctica de las Ciencias.*

**Palabras claves:** Didáctica, Didáctica en Ciencias Experimentales

### ABSTRACT

*Experimental science didactics is constituted as a body of knowledge construction, with a set of specific problems; a critical professional community; shared frame of references and goals; and validated and accepted knowledge production methods. In this sense, this new discipline field has affected teacher training. In respect with Latin America and the Caribbean, its impact is similar to that occurred in countries such as France and Spain. One of the problems to*

---

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