

# Escuchando la luz: breve historia y aplicaciones del efecto fotoacústico



**E. Marín**

*Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional*

*Legaria 694, Col. Irrigación, C. P. 11500, México D. F., México*

**Email:** emarin63@yahoo.es , emarinm@ipn.mx

(Recibido 31 de Enero de 2008; aceptado 3 de marzo de 2008)

## Resumen

Se presentan cuestiones históricas relacionadas con el descubrimiento del efecto fotoacústico, su interpretación y aplicaciones, con el ánimo de dar a conocer a profesores involucrados en la enseñanza de las ciencias un episodio poco conocido de la historia de la física y una técnica que hoy en día se ha incorporado al gran arsenal de herramientas existentes para escudriñar la naturaleza y resolver algunos problemas cruciales relacionados con nuestra interacción con el medioambiente.

**Palabras clave:** Historia de la ciencia, fotoacústica, espectroscopía.

## Abstract

We describe some historical details related to the discovery of the photoacoustic effect, its interpretation and applications, with the aim to present to professors and teachers involved in sciences education a little known episode of the history of physics and a technique that nowadays has been incorporated to the great arsenal of existing tools to the study of nature and to solve some crucial problems related to our interaction with the environment.

**Keywords:** Historia de la ciencia, Fotoacústica, espectroscopía.

**PACS:** 01.65.+g, 43.58.Kr, 43.35.Ud

**ISSN 1870-9095**

## I. INTRODUCCIÓN

Hace más de 100 años Alexander Graham Bell (1847-1922) [1] descubrió que una señal acústica puede producirse iluminando con radiación modulada periódicamente una muestra colocada en una celda cerrada. En la actualidad las técnicas basadas en ese fenómeno tienen muchas aplicaciones.

El **Efecto Fotoacústico** (FA) es interesante desde el punto de vista pedagógico por diversas razones: Su historia demuestra una vez más<sup>1</sup> cómo un descubrimiento aparentemente sin aplicaciones en determinado momento histórico puede ser re-descubierto muchos años después y dar lugar a aplicaciones excitantes. Por otra parte, su

---

<sup>1</sup> Otro ejemplo tiene que ver con los orígenes de la espectroscopía cuantitativa, o espectrometría (una de ellas es la espectroscopía FA) que se remontan a los trabajos de Lambert (1760) y Beer (1852) que condujeron a la hoy muy conocida Ley de Lambert-Beer que relaciona la absorbancia de una sustancia a una longitud de onda particular con la concentración de especies absorbentes en la muestra. La realización práctica no tuvo lugar hasta muchos años después en que se inventaron fuentes de luz y detectores apropiados.

descripción involucra diferentes tipos de ondas, como electromagnéticas, acústicas y térmicas, ofreciendo una oportunidad para compararlas y contrastar sus peculiaridades, así como de sintetizar conocimientos provenientes de diferentes ramas de la Física para entender el efecto y utilizarlo de manera práctica. Los mecanismos físicos involucrados pueden ser tratados cualitativamente, a un nivel elemental, o cuantitativamente en cursos avanzados, una vez que los estudiantes hayan tenido una introducción a las ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales.

El objetivo de este artículo es proponer una manera sencilla de explicar en qué consiste el efecto FA, así como hacer una síntesis de la historia de su descubrimiento y mencionar algunas de sus aplicaciones, haciendo énfasis en aquellas relacionadas con la solución de problemas ambientales, un asunto de gran importancia hoy en día.

## II. ¿PODEMOS ESCUCHAR LA LUZ? UN EXPERIMENTO CASERO

Intente realizar el siguiente experimento (varios experimentos “de cocina” parecidos son descritos en las Refs. [2, 3, 4, 5]). Tome un estetoscopio, de los que