



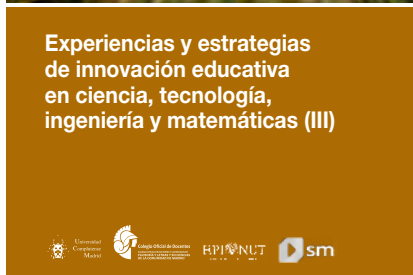
# EXPERIENCIAS Y ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EDUCATIVA EN CIENCIA, TECNOLOGÍA, INGENIERÍA Y MATEMÁTICAS (III): Un libro de interés para el profesorado de las distintas etapas educativas

**Gabriel Pinto Cañón.** Universidad Politécnica de Madrid. Grupo de Didáctica e Historia de las Reales Sociedades Españolas de Física y de Química.

## Introducción: los Congresos Internacionales de Docentes de Ciencia y Tecnología

En abril de 2022 se celebró el VII Congreso Internacional de Docentes de Ciencia y Tecnología. Se trata de un evento que, con periodicidad bienal, se viene celebrando desde el año 2010, organizado por el Ilustre Colegio Oficial de Doctores y Licenciados de la Comunidad de Madrid. Con motivo de la pandemia causada por el coronavirus (COVID-19), el sexto congreso, previsto para 2020, se retrasó hasta el año 2021 y se llevó a cabo, como tantas otras actividades educativas en ese período, de forma telemática.

El título inicial de la primera edición, en el año 2010, fue 'I Congreso de Docentes de Ciencias de la Naturaleza. Jornadas sobre Investigación y Didáctica de la Biología y la Geología en Secundaria y Bachillerato'. Los cambios de título en las sucesivas ediciones han supuesto una actualización, acorde a la evolución del propio Congreso, de las áreas implicadas y de la realidad legislativa en el ámbito educativo. De esta forma, desde la edición de 2018 se incluye el término 'Internacional', debido a la creciente participación de profesorado de otros países, especialmente de Latinoamérica. También desde ese año se especifica en el título que está especialmente abierto, además de para docentes de Ciencias, a los de Tecnología. Con ello se ha pretendido asumir la creciente importancia de la denominada educación STEM (por las siglas en inglés de *Science, Technology, Engineering and Mathematics*) que, en algún caso, también se denomina STEAM, al incluir el ámbito artístico (*Arts*).



**Figura 1.** Portada del libro reseñado en este artículo.

El Colegio Profesional, organizador de los congresos, ha contado con la colaboración de diversas entidades a lo largo de los años, como son: los Colegios Oficiales de la Comunidad de Madrid de Biólogos, Físicos y Geólogos, las Sociedades Españolas de Bioquímica y Biología Molecular y la de Didáctica y Ciencias de la Alimentación, las Reales Sociedades Españolas de Histo-

ria Natural, Física y Química, el Grupo de Investigación EPINUT («Valoración de la condición nutricional en las poblaciones humanas») de la Universidad Complutense de Madrid, el Organismo Autónomo Parques Nacionales, Educación 3.0, el Museo Nacional de Ciencia y Tecnología, la Fundación Madri+d, y varias Universidades (Complutense de Madrid, Nacional de Educación a Distancia y San Pablo CEU). Aparte de la contribución económica y otros apoyos por parte de estas instituciones, se demuestra, con su participación, la relevancia que otorgan a este foro ya consolidado del profesorado.

Los congresos se han celebrado siempre en la Universidad Complutense de Madrid, bien la Facultad de Educación, bien la Facultad de Ciencias Biológicas (como en la última edición). En las primeras cinco ediciones colaboró también la editorial Santillana y en las dos últimas, esta colaboración se sustituyó por la editorial Grupo SM. En ambos casos, la tarea principal de estas editoriales fue la edición de algunas ponencias. Esta es una seña de identidad muy relevante; tras la celebración del evento, se dejan unos meses para que los autores que lo deseen preparen una publicación sobre los temas presentados, que se editan, cabe decir que con gran primor; en el siguiente año. Para ello, los trabajos se someten a una evaluación por pares, a través de un Comité científico.

Popularmente, los participantes asiduos al congreso solemos denominarlo como el 'Congreso de Docentes', términos con los que incluso los buscadores de internet permiten acceder a la información. En la **Tabla 1** se resumen los datos de participación en las distintas convocatorias.

**TABLA 1. DATOS DE PARTICIPACIÓN EN LOS 'CONGRESOS DE DOCENTES'**

Edición (año)	Número de ponencias	Número de participantes	Participantes de entidades no españolas (%)
1 (2010)	24	92	2,2
2 (2012)	60	162	1,3
3 (2014)	72	157	5,4
4 (2016)	85	179	11,2
5 (2018)	90	223	9,9
6 (2021)	90	194	6,6
7 (2022)	82	179	20,9



Figura 2. Portadas de libros y revistas como recursos docentes.

Como se aprecia en la **Tabla I**, el éxito de estos congresos queda avalado por la amplia participación con la que han contado. Si en la primera edición se destinaron 2 días para presentar 24 ponencias, desde la tercera edición se emplean 4 días, siempre en horario de tarde para facilitar la asistencia del profesorado. En las últimas convocatorias, se ha estabilizado el número de ponencias entre 80 y 90, y el de participantes, rondando los 200, con un crecimiento notable de los que pertenecen a centros educativos de fuera de España, principalmente latinoamericanos, como ya se ha comentado.

Entre las características principales de estas Jornadas, aparte de la reducidísima cuota de inscripción (lo que facilita la participación), se puede destacar el hecho de que todas las ponencias aceptadas se presentan de forma oral. Su duración es de quince minutos, tiempo suficiente para transmitir las ideas más importantes de los trabajos y que permite que, posteriormente, en los tiempos de descanso y al finalizar las sesiones, se puedan intercambiar impresiones y establecer contactos entre los participantes. También se imparten ponencias invitadas, de mayor duración, que permiten profundizar en aspectos de especial interés. Otras características notables son el hecho de que participan docentes de todas las etapas educativas,

así como el acceso libre a toda la información asociada a todos los congresos celebrados, a través de la dirección web <http://www.epinut.org.es/CDC/7/>.

De hecho, a través de dicha web se puede acceder a los libros editados con las ponencias presentadas, a los que ya se ha aludido. Con ello, se consigue una proyección temporal que excede, con mucho, la celebración del propio congreso, y que permite un efecto multiplicador en los receptores de la información correspondiente.

### El libro 'Experiencias y estrategias de innovación educativa en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (III)'

El pasado mes de marzo se publicó el libro correspondiente al VII Congreso Internacional de Docentes de Ciencia y Tecnología, con el nombre que se ha recogido tanto en el título de este artículo como en el del presente epígrafe. Es accesible, de forma gratuita, tanto en la web sobre congresos, ya señalada, como a través del código **doi:10.5281/zenodo.7301517**, también en internet, donde se presenta con dos modalidades de resolución. La portada se muestra en la **Figura 1** y la reseña com-

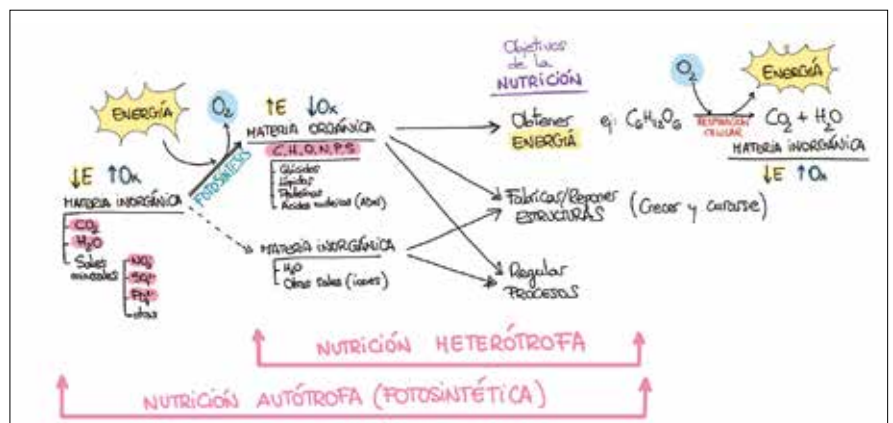
pleta es: "Experiencias y estrategias de innovación educativa en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (III)", M. González Montero de Espinosa y A. Herráez Sánchez (Editores). Ed. Grupo SM (2023). ISBN: 978-84-09-49733-1.

En la presentación del libro, se recoge la filosofía fundamental de los autores de los textos, al señalar: "Los participantes en estos congresos son conscientes de que tienen ante sí una tarea hercúlea con, al menos, tres vertientes fundamentales: la primera y principal, la que ejercen cotidianamente en el aula educando y formando científicamente a niños, adolescentes y jóvenes; la segunda, relativa a la capacidad de innovar y mejorar en el proceso de transmitir conocimientos y desarrollar experiencias que sirvan para una mejor comprensión de las posibilidades de la ciencia; la tercera, que viene a ser la que da el sentido pleno a jornadas y encuentros como estos, la difusión y puesta en común de esas mejoras y avances para que la comunidad educativa en su conjunto vaya cumpliendo de la mejor manera posible los fines que tiene asignados."

El libro consta de 316 páginas y 38 capítulos (suponen el 46,3% de las ponencias presentadas, pues tienen que ser elaboradas por los participantes y ser admitidas por el comité científico, distribuidos en tres secciones: La ciencia en el aula: materiales y experiencias (24 trabajos), La ciencia fuera del aula (10 trabajos), y Ciencias 2.0: aplicaciones docentes de las TIC (4 trabajos).

La temática cubierta en la primera sección es muy variada, desde trabajos genéricos (recursos para la educación STEM, aprendizaje basado en la indagación, divulgación científica, ideas previas de los alum-

Figura 3. Esquemas de los procesos de nutrición autótrofa y heterótrofa.





**Figura 4.** Esquemas sobre el desarrollo de la situación de una sesión clínica de cáncer familiar:

### Personas implicadas y agradecimientos

Se agradece la labor de todos los organismos citados, tanto organizadores como colaboradores en los congresos y en los libros. Obviamente, una actividad como la que se ha presentado en este artículo, que implica celebración de eventos desde hace más de una docena de años y la edición de libros, como el aquí presentado, no es el resultado de una tarea puntual y esporádica. Se debe al trabajo de muchos profesionales 'enamorados' con el ámbito de la educación, y cuyos protagonistas principales han sido Marisa González Montero de Espinosa (el 'alma' de los congresos y los consiguientes libros), Alfredo Baratas Díaz, Ángel Herráez Sánchez, Antonio Brandi Fernández y Fernando Carratalá Teruel. Alfredo Baratas era Profesor Titular de Universidad de Historia de la Ciencia en la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Complutense de Madrid y tristemente falleció en junio de 2022, por lo que este texto supone un modesto homenaje a su memoria. Es de agradecer también la labor de los sucesivos comités organizadores y científicos, y todo el profesorado (cerca de mil) que ha participado. Además, como señalan con delicadeza los profesores Marisa González Montero de Espinosa y Ángel Herráez, en la introducción del libro: *“queremos también mostrar nuestro más sincero agradecimiento al alumnado que ha intervenido y colaborado en la realización de todas estas experiencias didácticas, ya que son los verdaderos protagonistas y responsables de esta obra, la cual esperamos que sirva de guía pedagógica y científica a gran número de docentes que imparten las disciplinas STEM, desde el nivel infantil hasta el universitario”*. ■

nos, método científico, aprendizaje experiencial, propuestas CTSA, neurociencia, estilos comunicativos en la enseñanza y mujeres científicas) a otros concretos sobre temas específicos (enseñanza de la nutrición autótrofa y heterótrofa, formación en salud para futuros maestros, evolución humana, simulación de una sesión clínica, planteamiento de viajes a Marte, fuentes de energía, recreación de un experimento del siglo XIX, el volcán de Cumbre Vieja, elaboración de un plan de prevención de riesgos, elementos químicos descubiertos por españoles, desapariciones físico-químicas explicables y fundamento de los mandos a distancia).

En la segunda sección, en la que se abordan propuestas para el aprendizaje de las ciencias fuera del aula, se recogen trabajos sobre talleres impartidos en el Museo Nacional de Ciencias Naturales, juegos de mesa educativos y otros de cooperación, las grandes ideas de la ciencia como recurso educativo en Educación Primaria, el teatro popular como herramienta didáctica lúdica, efectividad divulgativa, programas educativos concretos, unidades de cultura científica en universidades, el impacto de la contaminación lumínica, y el vídeo tutorial.

Finalmente, la sección 3, donde se incluye el empleo de las TIC, recoge información sobre el uso de telescopios robóticos, estrategias para desarrollar el pensamiento crítico en futuros docentes, un sitio web para la enseñanza de las energías renovables, y la potenciación del aprendizaje autónomo.

A través del conjunto de los trabajos, se aportan ideas sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje en general, y de aspectos ya introducidos por la legislación hace años, como la formación en com-

petencias, junto a otros más novedosos, como las 'situaciones de aprendizaje' y la educación STEM, incluidos en la LOMLOE (aprobada en diciembre de 2020 y que se impartirá ya de forma generalizada en el próximo curso académico).

En las Figuras 2 a 5 se recogen algunas de las ilustraciones incluidas en el libro, a modo de ejemplos.

El libro se completa con un índice de autores (95 en total) y con una recopilación de palabras clave, que facilitan la localización de trabajos. Además, la inclusión en inglés, tanto de esta recopilación (*keywords*), como de un resumen (*abstract*) de cada trabajo, hacen que sean accesibles a grupos amplios de profesorado de multitud de países.

Con seguridad, este libro, como se ha constatado ya con los que se elaboraron fruto de los congresos previos, será de utilidad para el profesorado, en su quehacer del día a día, pero también en programas de formación y actualización docente, por las implicaciones que conlleva.

Y la historia no termina aquí. Ya está en marcha la organización del octavo congreso, en 2024 y, con ello, el anuncio del siguiente libro, para la primavera de 2025... ¡El anhelo continuo por la mejora educativa no debe detenerse nunca!



**Figura 5.** Materiales para la experimentación en flotabilidad.