



# Didáctica de la Química y Vida Cotidiana

J.M. Abraham, M.A. Adrià, R. Aguado, E. de las Alas, E. J. Almazán, E. Alonso Rodríguez, F.J. Arnáiz, S. Arnáiz, O. Avilés, F. Barbadillo, J.A. Barea, M. Barracó, J. Barraso, A. Blanco, A. Borsese, I. Buendía, A. Caamaño, Y. Caballero, M.P. Cabildo Miranda, M. Calvo Hernando, A. Cambra, J.P. Canselier, I. Carrillo, M.L. Casalderrey, C.M. Castro Acuña, J.M. Castro Romero, J.L. Córdova, R.L. Cornejo, J. Corominas, R. Cruz, F. Díaz Sánchez, R.E. Domínguez Danache, A.E. Domínguez Pérez, M.A. Dosal, C. Escolástico, S. Esteban, V.M. Feregrino, F. Fdez. Martínez, J.M. Fdez. Solís, A. Fdez. Tena, S. Filardo Kerstupp, A.I. García Díez, C. García Manrique, M.V. García Pérez, L. García Soto, L.F. Garrido, A. Gómez Pedroso, P. González del Barrio, M.N. González Delgado, E. González Izquierdo, V. González Rodríguez, E. González Soto, M.J. González Tejera, F.J. Guijarro, M.C. Guijarro, M.T. Hernández Antolín, M. Hernández Arganis, M.C. Izquierdo, M. Jaume, M.R. Jiménez Liso, P.B. Kelter, M. Llano, A. Llavería, R. Llopis Castelló, J. Llorca, J.A. Llorens Molina, R.M. Losada, M. Lozano, L. Mammìno, E. Manuel Torres, M. Martín Sánchez, M.T. Martín Sánchez, F.J. Mnez. Casado, P. Mnez. Mena, J. Martínez Urreaga, M. Meijueiro, R.M. Melià, M.J. Melcón, J.L. Mier, F. Mijangos, A.D. Molina García, F. Montes de Juan, G. Müller, A. Narros, C. Orozco Barrenetxea, L.R. Ortiz, M.F. Paixão, M.R. Pedrosa, F. Peral, J. Pérez Iglesias, A. Pérez Serrano, C. Perronnet, J.A. Piano, G. Pinto, M.A. de la Plaza, R. Pozas, F. Pozas Requejo, M.M. Prieto García, M.T. Puigvert, M. Ramos Riesco, M.I. Redondo Yélamos, J.C. Reza, M.C. Rivero, J.A. Rodríguez Cheda, M. Rodríguez Pérez, B. Rohrig, I. Ros Clavell, J.I. Ruiz de Larramendi, G. Salazar, M.A. Sánchez Guadix, E.M. Santos López, H. Seco Lago, N. Solsona, P. Surrià, J. Tchadie, R. Torres Cámara, L.M. Trejo, M.D. Troitiño, D. Tudela, T. Unda, Univ. Alcalá, C. Uruga, S. de Vicente, G. Zabala, A. Zalts, A. Zúñiga

*Editor:* Gabriel Pinto Cañón

Edita e imprime: Sección de Publicaciones de la  
Escuela Técnica Superior de Ingenieros  
Industriales. Universidad Politécnica de Madrid.  
*Madrid, 2003.*  
I.S.B.N.: 84-7484-156-9  
Depósito Legal: M-19840-2003

Pedidos a:  
Sección de Publicaciones de la E.T.S.  
de Ingenieros Industriales  
c/ José Gutiérrez Abascal, 2 – 28006 Madrid  
E-mail: publicaciones@etsii.upm.es  
Tf.: 91 336 30 68 – Fax: 91 336 30 69

## CONTENIDO

	<u>Pág.</u>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	
<i>Anita Zalts, Gabriel Pinto Cañón</i> .....	9
<b>PARTE I. FUNDAMENTOS Y PROYECTOS EDUCATIVOS</b> .....	13
1. QUÍMICA COTIDIANA: ¿AMENIZAR, SORPRENDER, INTRODUCIR O EDUCAR?	
<i>M<sup>a</sup>. Rut Jiménez Liso, M<sup>a</sup>. Ángeles Sánchez Guadix, Esteban Manuel Torres</i> .....	15
2. ESTUDIO DE LOS CAMBIOS QUÍMICOS A TRAVÉS DE FENÓMENOS COTIDIANOS	
<i>Aldo Borsese, Soledad Esteban, Luis Miguel Trejo</i> .....	25
3. QUÍMICA COTIDIANA A TRAVÉS DE LA QUÍMICA SALTERS: LA QUÍMICA DEL COLOR Y LA QUÍMICA DE LAS MEDICINAS	
<i>Aureli Caamaño, M. Tura Puigvert, Rosa María Melià, Angels Llaveria, Josep Corominas</i> .....	33
4. DÉJATE SORPRENDER POR LA QUÍMICA EN TU VIDA COTIDIANA	
<i>Fernando Mijangos Ugarte, Gorka Zabala López de Maturana</i> .....	43
5. EXPERIENCIAS DE LA VIDA DIARIA EN LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA	
<i>Gabriel Pinto Cañón</i> .....	49
6. LA COCINA, EL LABORATORIO DE LA VIDA COTIDIANA	
<i>Núria Solsona Pairó</i> .....	57
7. NUEVA ESTRATEGIA DIDÁCTICA EN EL LABORATORIO DE FISICOQUÍMICA	
<i>Ramiro E. Domínguez Danache, Carlos Mauricio Castro Acuña</i> .....	67
8. LA QUÍMICA Y LA VIDA	
<i>Enrique de las Alas Pumariño</i> .....	73
9. QUÍMICA EN ACCIÓN: UNA EXPERIENCIA DE DIVULGACIÓN DE LA QUÍMICA	
<i>Facultad de Química de la Universidad de Alcalá</i> .....	81

10. ENFOQUE DE QUÍMICA COTIDIANA EN EL ANUARIO LATINOAMERICANO DE EDUCACIÓN QUÍMICA <i>Carlos Mauricio Castro Acuña, José Miguel Abraham, Paul B. Kelter</i> .....	83
11. MANIFESTACIONES QUÍMICAS EN ENTORNOS COTIDIANOS <i>M<sup>a</sup>. Antonia Dosal, Víctor M. Feregrino, Laura R. Ortiz, José Clemente Reza, José Luis Córdova</i> .....	89
12. UM EXEMPLO DO TRATAMENTO DO TEMA ÁCIDO-BASE CENTRADO NA INTERACÇÃO CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE E NA RESOLUÇÃO DE SITUAÇÕES PROBLEMÁTICAS <i>María de Fátima Paixão</i> .....	95
<b>PARTE II. RECURSOS DIDÁCTICOS: EXPERIMENTOS Y EJEMPLOS</b> .....	105
13. ¡EN CASA Y CON GASEOSA! <i>Paloma González del Barrio, Emiliano González Izquierdo</i> .....	107
14. VISUALIZACIÓN DE LA LEY DE HENRY PARA ALUMNOS DE ENSEÑANZA SECUNDARIA <i>Manuela Martín Sánchez, M<sup>a</sup>. Teresa Martín Sánchez</i> .....	115
15. EJEMPLOS RELACIONADOS CON ELECTROQUÍMICA PARA ALUMNOS DE ENSEÑANZA SECUNDARIA <i>Manuela Martín Sánchez, M<sup>a</sup>. Teresa Martín Sánchez</i> .....	117
16. QUÍMICA DE LOS CLOROISOCIANURATOS Y DESINFECCIÓN DEL AGUA <i>Gabriel Pinto Cañón, Brian Rohrig</i> .....	127
17. ENSAYOS DIDÁCTICOS DE CORROSIÓN ELECTROQUÍMICA <i>José Luis Mier, Ana Isabel García Díez, Laura García Soto, Fernando Barbadillo, Rosa María Losada</i> .....	135
18. EMBELLECIMIENTO DE OBJETOS DE LA VIDA COTIDIANA <i>Hervilia Seco Lago, Julia Pérez Iglesias, José M<sup>a</sup>. Fernández Solís, Victoria González Rodríguez, Elena González Soto, J. Manuel Castro Romero, Elia Alonso Rodríguez</i> .....	143
19. CONSTRUCCIÓN DE UN MINIAPARATO DE ELECTROFORESIS A PARTIR DE OBJETOS DE USO COTIDIANO <i>Ana Elizabeth Domínguez Pérez, Marta Rodríguez Pérez</i> .....	149

20. QUÍMICA DIVERTIDA: EXPERIENCIAS DE CÁTEDRA QUÍMICA PARA ESTUDIANTES DE NIVEL MEDIO <i>Consuelo García Manrique, Guillermina Salazar Vela, Michelle Hernández Arganis, Joaquín Barroso Flores</i> .....	155
21. LA PREPARACIÓN DE HALUROS DE COBRE (I) COMO MODELO DE PROCEDIMIENTOS SINTÉTICOS DE BAJO IMPACTO MEDIOAMBIENTAL <i>M<sup>a</sup> de los Remedios Pedrosa, Rafael Aguado, Susana Arnáiz, María Lozano, Francisco Javier Arnáiz</i> .....	163
22. LAS BEBIDAS: PRODUCTOS COTIDIANOS EN LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA <i>Ángel Blanco, Luis F. Garrido, Carmelo Uraga, José Antonio Barea, M<sup>a</sup>. Carmen Guijarro, Francisco J. Guijarro, Rafael Pozas, José Aldo Piano</i> .....	169
23. CAFÉ CARGADO, CHOCOLATE ESPESO: ¿ESTARÁN CONCENTRADOS? <i>Mercedes Llano Lomas, Graciela Müller Carrera, Oriana Avilés Ávila</i> .....	177
24. LA REACCIÓN DE TRANSESTERIFICACIÓN APLICADA A UN PROBLEMA COTIDIANO <i>Rosa Luz Cornejo Rojas, Yolanda Caballero Arroyo, Ignacio Buendía Villar</i> .....	187
25. CINÉTICA QUÍMICA: ANÁLISIS DE UNA EXPERIENCIA PRÁCTICA EN EL AULA <i>Joaquín Martínez Urreaga</i> .....	191
26. EL PROCESO SOLVAY: UNA PRÁCTICA PARA ENLAZAR LA QUÍMICA INDUSTRIAL Y LA QUÍMICA COTIDIANA <i>Adolfo Narros Sierra, Joaquín Martínez Urreaga, Frutos Pozas Requejo</i> .....	197
27. TÉCNICAS INSTRUMENTALES DE ANÁLISIS QUÍMICO APLICADAS AL RECICLADO DEL PAPEL <i>M<sup>a</sup>. Teresa Hernández Antolín, Alberto Cambra, Coralie Perronnet, Isabel Carrillo, Francisco Fernández Martínez</i> .....	203
<b>PARTE III. SIMULACIONES Y ANALOGÍAS</b> .....	209
28. VELOCIDAD DE LA REACCIÓN QUÍMICA: MODELOS Y ANALOGÍAS <i>Joaquín Martínez Urreaga</i> .....	211

29. ESTUDIO Y DISEÑO DE UNA PLANTA DE ÁCIDO NÍTRICO MEDIANTE SIMULACIÓN <i>Ángel Fernández Tena, María M. Prieto García</i> .....	219
30. INTRODUCCIÓN A LA GEOMETRÍA MOLECULAR UTILIZANDO PLASTILINA Y PALILLOS <i>David Tudela</i> .....	225
31. LA SIMULACIÓN Y/O EL JUEGO DE ROL COMO ESTRATEGIA PARA COMUNICAR CIENCIA: PROYECTO APQUA <i>Imma Ros Clavell</i> .....	233
<b>PARTE IV. QUÍMICA EN ACCIÓN</b> .....	239
32. SOBRE EL ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN DE LOS ELEMENTOS EN LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA <i>Jordi Llorca</i> .....	241
33. QUÍMICA DE LOS FUEGOS ARTIFICIALES: UN RECURSO DIDÁCTICO TOMADO DE LAS FIESTAS POPULARES <i>Fernando Peral, M<sup>a</sup>. Dolores Troitiño, M<sup>a</sup>. Cruz Izquierdo, M<sup>a</sup>. Ángeles de la Plaza</i> .....	249
34. TRABAJANDO CON TENSIOACTIVOS: UN ENFOQUE APLICATIVO DE SU ACTIVIDAD ESPUMANTE <i>Teresa Unda Carbott, Jean Paul Canselier</i> .....	259
35. CRISTALES LÍQUIDOS: OTRO ESTADO DE LA MATERIA <i>Miguel Ramos Riesco, M<sup>a</sup>. Victoria García Pérez, M<sup>a</sup>. Isabel Redondo Yélamos, Francisco J. Martínez Casado, José A. Rodríguez Cheda</i> .....	267
36. METALES TÓXICOS PESADOS Y SUS EFECTOS SOBRE LA SALUD <i>José Ignacio Ruiz de Larramendi</i> .....	275
37. PILAS DE COMBUSTIBLE DE ÓXIDOS SÓLIDOS-S.O.F.C. <i>José Ignacio Ruiz de Larramendi</i> .....	283
38. QUÍMICA Y SALUD PÚBLICA: PESTICIDAS <i>Consuelo Escolástico León, M<sup>a</sup>. Pilar Cabildo Miranda</i> .....	293

39. ESTUDIO DE ARCILLAS QUE SE ENCUENTRAN EN NUESTRO ENTORNO Y APLICACIONES <i>Mercedes Meijueiro Morosini, Marta Rodríguez Pérez</i> .....	303
40. ALGUNOS ELEMENTOS ESENCIALES ENCONTRADOS EN CÍTRICOS INGERIDOS COTIDIANAMENTE <i>Marta Rodríguez Pérez, Mercedes Meijueiro Morosini</i> .....	309
41. LOS POLÍMEROS CONDUCTORES EN NUESTRO DÍA A DÍA <i>M<sup>a</sup>. Josefa González Tejera</i> .....	313
42. IMPORTANCIA DEL BUEN USO Y MANEJO DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS EN EL HOGAR <i>Guillermina Salazar Vela, Consuelo García Manrique</i> .....	321
43. EL CLORO EN LA VIDA COTIDIANA <i>Mateo Jaume</i> .....	325
44. POLÍMEROS: UNA PROPUESTA DIDÁCTICA <i>Juan A. Llorens Molina, Rafael Llopis Castelló</i> .....	331
45. VIDA BAJO CERO: LAS PROTEÍNAS ANTICONGELANTES <i>Antonio Diego Molina García</i> .....	339
<b>PARTE V: MISCELÁNEA</b> .....	347
46. LA QUÍMICA EN LOS CRUCIGRAMAS <i>Manuel Luis Casalderrey</i> .....	349
47. INTERÉS POR LA QUÍMICA A TRAVÉS DEL MEDIO AMBIENTE <i>Carmen Orozco Barrenetxea, Antonio Pérez Serrano, M<sup>a</sup>. Nieves González Delgado</i> .....	357
48. EL REACTIVO LIMITANTE: DE LO COTIDIANO AL RIGOR CIENTÍFICO <i>Graciela Müller Carrera, Teresa Unda Carbott, Mercedes Llano Lomas</i> .....	363
49. EXPERIENCIAS EN LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA A GRUPOS INDÍGENAS PARA LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS DE TOCADOR Y ALIMENTOS <i>Santiago Filardo Kerstupp, Armida Zúñiga Estrada, Rosalía Cruz Martínez, Elda J. Almazán Hernández, Eva M. Santos López, Fernando Díaz Sánchez</i> .....	371

50. SELECCIÓN Y PRESENTACIÓN DE REFERENCIAS A LA VIDA COTIDIANA EN LA PREPARACIÓN DE UN TEXTO DE QUÍMICA <i>Liliana Mammino</i> .....	375
51. LOS DIAGRAMAS DE RELACIONES MOLARES EN EL ESTUDIO DE LOS EQUILIBRIOS QUÍMICOS <i>Alberto Gómez Pedroso, Fernando Montes de Juan, Santiago de Vicente Pérez.</i>	383
52. PAPEL DE LA REOLOGÍA EN LA DIDÁCTICA DE LA QUÍMICA <i>Marc Barracó Serra, M. Àngels Adrià Casas, Ricard Torres Cámara, Pere Surià Lladó</i> .....	393
53. EL PORQUÉ DE LA QUÍMICA EN LA ENSEÑANZA DE LAS INGENIERÍAS <i>M<sup>a</sup>. Cristina Rivero Núñez, M<sup>a</sup>. José Melcón de Giles</i> .....	401
54. DISTEST: ESTUDIO CONCEPTUAL DE ALGUNAS DE LAS PROPIEDADES DE LA DISTRIBUCIÓN NORMAL MEDIANTE MICROORDENADOR <i>María M. Prieto García, Ángel Fernandez Tena</i> .....	409
55. LA QUÍMICA Y LA VIDA COTIDIANA <i>Manuel Calvo Hernando</i> .....	417
56. DIFUSIÓN DE LA QUÍMICA EN LOS MUSEOS DE CIENCIA <i>Pablo Martínez Mena, Jerry Tchadie Fuentes</i> .....	421
ÍNDICE DE AUTORES .....	431



## INTRODUCCIÓN

La Química es la Ciencia que estudia las propiedades de las diversas sustancias y sus transformaciones. Se trata de una definición breve y concreta. Sin embargo, probablemente no transmita a muchos lectores una idea cabal de la amplitud de los temas que esta disciplina abarca, ni la posición central que ocupa entre las ciencias naturales. Por ejemplo, muchos aspectos de la época contemporánea, a los que frecuentemente se alude en los medios de comunicación, están estrechamente vinculados con diferentes aspectos de la Química: el efecto invernadero, la lluvia ácida, el agujero de ozono, la producción de alimentos, las pilas alcalinas, atletas capaces de alcanzar nuevas marcas, los cosméticos, los medicamentos, la corrosión, la batería de un automóvil, la información nutricional, el tratamiento de los residuos urbanos, el problema de disponer de agua potable para una población cada vez mayor,... Es más, pocas veces tomamos conciencia de que estamos completamente sujetos a las leyes de la Química, y que cada momento de nuestras existencias depende absolutamente del complejo y altamente ordenado conjunto de reacciones químicas que tienen lugar en nuestros organismos y en todo lo que nos rodea.

Como vemos, la Química presenta una peculiaridad respecto de la definición de su territorio. Éste es un saber de múltiples rostros, de innumerables ramificaciones que se extienden tanto en las profundidades de la Tierra como en el espacio exterior, que concierne tanto a la industria pesada como a la producción de medicamentos altamente específicos y sofisticados. Nos encontramos ante una ciencia que traspasa las fronteras de lo inerte y lo vivo, entre lo microscópico y lo macroscópico; una ciencia que, siendo heredera de algunas de las técnicas más arcaicas que definen a la humanidad, produce materiales ultramodernos con propiedades específicas seleccionadas a priori.

La vastedad del territorio químico constituye de por sí un desafío y agrega ciertos condicionamientos al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química. Necesitamos construir modelos para racionalizar nuestro entorno. Por ejemplo, generamos y utilizamos modelos, a escala atómica o molecular, para representar conceptos y fenómenos complejos que nos sirven para comprender las manifestaciones de un material dado en el mundo macroscópico. Para comprender la Química, estos modelos son esenciales. Pensamos en términos de los modelos. Los químicos solemos dar mucha importancia a lo visual: queremos “ver” la Química, buscamos representaciones de moléculas y de cómo ocurre una reacción. Dibujamos esquemas de estructuras moleculares y pretendemos poner en evidencia una arquitectura en el espacio tridimensional. Empleamos toda clase de representaciones de enlace químico: desde dibujos de estructuras de puntos, líneas, zig zags, modelos moleculares con varillas, o combinaciones varilla-bola, hasta mapas de densidad electrónica y esquemas computacionales.

Una de las dificultades que se detecta en los diversos niveles educativos se puede resumir en el hecho de que el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química

requiere una construcción mental capaz de relacionar la estructura microscópica (representada por modelos, no siempre fáciles de interpretar por quienes se acercan a la disciplina, de conceptos como átomo, molécula, enlace, electrones, etc.) y el comportamiento macroscópico de las sustancias (aspecto, propiedades, reactividad, etc.), mediante un lenguaje (conceptos científicos y la propia nomenclatura química) que además, suele resultar extraño, tanto para los alumnos de las materias relacionadas como para el conjunto de la ciudadanía.

Para el hombre social, el universo físico sólo existe por medio de la sociedad y, en consecuencia, por medio del lenguaje. Nuestro lenguaje conceptual tiende a fijar nuestras percepciones y, consecuentemente, nuestro pensamiento y comportamiento. En definitiva, *los límites de mi lenguaje denotan los límites de mi mundo*. Tal vez en esta idea esté contenido uno de los desafíos a los que nos enfrentamos como docentes: motivar a nuestros estudiantes para que dediquen esfuerzo a la adquisición de un nuevo lenguaje, pues el aprendizaje será significativo y útil para el individuo y la sociedad sólo si lo que se enseña pasa a formar parte del lenguaje y se incorpora a nuestro pensamiento y comportamiento; en suma: si expandimos los límites de nuestro mundo.

Como la Química está presente en todas partes y en todas las actividades humanas, la vida cotidiana encierra muchos temas de interés que pueden ser utilizados en el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta disciplina. Busquemos la expansión de nuestro mundo partiendo de lo que nos es más familiar, de lo cotidiano. Esta búsqueda comienza por aprender a tener otra mirada sobre el mundo que nos rodea, preguntándonos qué está pasando, tratando de comprenderlo y de formular algunas respuestas. Que la curiosidad nos motive, que los modelos y las teorías vayan de la mano de los experimentos, y que podamos adentrarnos en el territorio químico, explorando, descubriendo, aprendiendo, compartiendo, viviendo.

Con esta perspectiva, auspiciada por la **Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología**, dependiente del Ministerio de Ciencia y Tecnología de España, se organizó una Jornada monográfica sobre “Didáctica de la Química y Vida Cotidiana”. Su objeto principal fue analizar y debatir ejemplos y experiencias para fomentar el aprendizaje de la Química, desde una doble vertiente: mostrando cómo esta Ciencia está involucrada en múltiples campos, y facilitando su aprendizaje con analogías y ejemplos de la vida cotidiana. Además, otro de los objetivos de la Jornada fue incentivar la comunicación de experiencias, metodologías y resultados alcanzados para fomentar el papel de la Química en la educación y promover la cultura científica (química) entre los ciudadanos.

La Jornada se celebró en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid, el 29 de Mayo de 2003. En este libro se recogen los textos de los trabajos presentados en dicho evento, en forma de exposiciones orales, carteles y discusiones. Los textos han sido elaborados por 126 autores, de Universidades, Centros de Enseñanza Secundaria y otras Instituciones de Argentina, España, Francia, Estados Unidos, Italia, México, Portugal y Sudáfrica.

El Comité de Honor de la Jornada estuvo constituido por:

- Excmo. Sr. D. Saturnino de la Plaza Pérez, *Rector Magnífico de la Universidad Politécnica de Madrid.*
- Ilmo. Sr. D. Carlos Vera Álvarez, *Director de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid.*
- Ilmo. Sr. D. José María Martínez-Val Peñalosa, *Director de la Fundación para el Fomento de la Innovación Industrial.*
- Ilma. Sra. D<sup>a</sup>. Rosa María González Tirados, *Directora del Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad Politécnica de Madrid.*
- Ilma. Sra. D<sup>a</sup>. Otilia Mó Romero, *Presidenta de la Sección de Madrid de la Real Sociedad Española de Química.*
- Ilmo. Sr. D. Marc Barracó Serra, *Secretario General del Comité en España de la International Society for Engineering Education (I.G.I.P.).*
- Ilmo. Sr. D. Francisco Belil Creixell, *Presidente de la Federación Empresarial de la Industria Química Española (FEIQUE).*

Para difundir el evento en un entorno lo más amplio posible, se constituyó un Comité Científico y Organizador integrado por docentes de áreas variadas de la Química, de diversos niveles educativos y de múltiples Centros de España y de otros países. Dicho Comité estuvo formado por los profesores:

- Gabriel Pinto Cañón (Presidente), *Universidad Politécnica de Madrid.*
- Francisco Javier Arnáiz García, *Universidad de Burgos.*
- Julio Casado Linarejo, *Universidad de Salamanca.*
- Manuel Luis Casalderrey García, *I.E.S. Sánchez Cantón de Pontevedra.*
- Carlos Mauricio Castro Acuña, *Universidad Nacional Autónoma de México.*
- Eulogio Castro Galiano, *Universidad de Jaén.*
- Antonio Echavarren Pablos, *Universidad Autónoma de Madrid.*
- Pilar Escudero González, *Real Sociedad Española de Química.*
- Luis Fernando Garrido Jiménez, *I.E.S. Portada Alta de Málaga.*
- Jordi Llorca Piqué, *Universitat de Barcelona.*
- Liliana Mammino, *University of Venda de Sudáfrica.*
- Manuela Martín Sánchez, *Universidad Complutense de Madrid.*
- María Teresa Martín Sánchez, *I.E.S. Fernando de Rojas de Salamanca.*
- Isabel P. Martins, *Universidade de Aveiro de Portugal.*
- José Luis Mier Buenhombre, *Universidade da Coruña.*
- Felipe Millán Doménech, *I.E.S. Domenico Scarlatti de Aranjuez (Madrid).*
- Juan Gonzalo Muga Francisco, *Universidad del País Vasco en Bilbao.*
- María Isabel Redondo Yélamos, *Universidad Complutense de Madrid.*
- Brian Rohrig, *Aurora High School de Ohio (Estados Unidos).*
- Juan José Vaquero López, *Universidad de Alcalá.*

- Santiago de Vicente Pérez, *Universidad Nacional de Educación a Distancia*.
- Anita Zalts, *Universidad Nacional de General Sarmiento de Argentina*.

Además de a la *Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología*, es de justicia el agradecimiento a otras organizaciones e instituciones que colaboraron de diversa manera en la celebración de la Jornada, como son:

- Asociación Española de Periodismo Científico.
- Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid.
- Federación Empresarial de la Industria Química Española.
- Fundación para el Fomento de la Innovación Industrial.
- Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad Politécnica de Madrid.
- International Society for Engineering Education.
- Journal of Chemical Education.
- Real Sociedad Española de Química: Grupo de Didáctica y Sección de Madrid.

Cabe destacar también la ayuda prestada por los profesores del Departamento de Ingeniería Química Industrial y del Medio Ambiente de la Universidad Politécnica de Madrid que constituyeron el Comité Local, integrado por: Encarnación Rodríguez Hurtado, José Losada del Barrio, Joaquín Martínez Urreaga, Ascensión Fernández López, María del Mar de la Fuente, Pilar García Armada, Carmen Matías Arranz, M<sup>a</sup>. José Molina Rubio e Isabel Paz Antolín. De forma especial se agradece la labor de Víctor Díaz Lorente, que mantuvo a punto las herramientas informáticas necesarias.

Este texto y la Jornada ya citada, forman parte de una acción global sobre “*Enseñanza-aprendizaje de la Química y vida cotidiana*” que incluye también la edición y mantenimiento de páginas en Internet sobre el tema, en la dirección:

<http://quim.iqi.etsii.upm.es/vidacotidiana/Inicio.htm>

En esta dirección, por ejemplo, se recoge este texto (con figuras y dibujos a color) para facilitar su divulgación.

Uno de los deseos de quienes se han implicado de forma más activa en estos trabajos es que sirvan para que los docentes, en los diversos niveles educativos, dispongan de herramientas complementarias para ayudarles en la tarea de formación, al objeto de que las nuevas generaciones aprecien cómo la Química soluciona problemas y ayuda a la mejora de las condiciones de vida. Si en alguna medida se satisface ese deseo, la labor habrá merecido la pena.

Mayo de 2003

Anita Zalts, *Universidad Nacional de General Sarmiento, Los Polvorines (Argentina)*  
Gabriel Pinto Cañón, *Universidad Politécnica de Madrid (España)*