

# Modesto Bargalló Ardévol

## Un químico español que se transformó en mexicano

Por Andoni Garritz<sup>1</sup> y Ricardo Valdez<sup>2</sup>

España...la España inmortal de la sangre...  
 limita  
 al norte... con la pasión,  
 al oeste... con el orgullo,  
 al este... con el lago de los estoicos...  
 y al sur... con una puerta inmensa que mira al  
 mar y a un cielo de nuevas constelaciones.  
 Por esta puerta salí yo...  
 Todos los poetas del Destierro...  
 y todos los españoles del Éxodo y del Llanto.  
 Por esta puerta nos empujó el Viento... la Historia...  
 la Gran Historia... Dios... hacia los  
 brazos abiertos de América...

León Felipe

### Introducción

Hoy vamos a tocar en esta editorial la obra de alguien que, a veintiséis años de su muerte, ocurrida en la Ciudad de México en 1981, se vuelve, día con día, una importante figura del desarrollo internacional de la enseñanza de la química, el maestro Modesto Bargalló Ardévol.

Él, químico español que trabajó cuarenta años en México, fue un hombre profundamente comprometido con la docencia y con la historia de la ciencia que merece el completo reconocimiento por la enorme calidad de su obra. El título de esta editorial, sobre todo su subtítulo, no tiene nada que ver con la nacionalidad oficial del maestro, que fue durante toda su vida la española. Es más, a edad avanzada, siempre en sus expresiones se refirió a sí mismo como “un viejo maestro español”. Lo que hemos querido transmitir con ese subtítulo es que un español que se dedica cuarenta años, como Bargalló, a documentar y estudiar a fondo la metalurgia en la Nueva España y en el México independiente, merece ser considerado también, por su enorme contribución a

la cultura y la historia de nuestro país, como transformado en mexicano. El título también recupera la esencia de la química: el contacto entre componentes que reaccionan, transforma ambos reactivos en algo completamente nuevo. De eso va a tratar esta editorial.

En noviembre de 2007 los autores de la misma fuimos a presentar el trabajo del maestro Bargalló mientras vivió en México, en el Simposio “Innovación en la Enseñanza de las Ciencias hasta 1936”, con una exposición-homenaje al profesor Modesto Bargalló Ardévol, que se le hizo en Escuela la Universitaria de Magisterio de la Universidad de Alcalá de Henares, en España, invitados por el director y coordinador de la Cátedra de Educación Científica de UNESCO, el Mtro. José María Sánchez Jiménez.

Vamos a empezar con una breve semblanza de la vida del profesor Bargalló, tomada del trabajo de Capella *et al.* (2006), para situar adecuadamente su trabajo en México.

Nace en Sabadell, Cataluña, en 1894. Fue formado en la Institución Libre de Enseñanza y se gradúa más tarde de maestro elemental y superior, en 1911. Posteriormente obtiene el grado de licenciado y doctor en Ciencias Naturales, en 1931, en la Universidad de Madrid. Colabora con Ignacio Bolívar y Urrutia en la consolidación del Museo de Ciencias Naturales de Madrid, del cual aquél era director desde 1901 y que conserva este puesto en sus editoriales de la revista *Ciencia*, una vez exiliado en México.

Destaca por su labor docente en la Escuela Normal del Magisterio en Guadalajara, España, en la que laboró 22 años, publicando una buena cantidad de libros tales como: *Manual de Química* (1919); *La Vida de las Plantas: Experiencias Sencillas para la Escuela Primaria* (1920); *Cómo se Enseñan las Ciencias Físicoquímicas* (1923); *Manual de Física* (1925, 1932); *Metodología de las Ciencias Naturales y de la Agricultura* (1932) y *La Agricultura en la escuela primaria* (1934, figura 1). Era ya evidente su enorme preocupación por profundizar en el conocimiento de las ciencias naturales,



<sup>1</sup> Facultad de Química, Departamento de Física y Química Teórica, Universidad Nacional Autónoma de México, 04510 México DF, México.

<sup>2</sup> Secretaría de Educación Pública, México.



**Figura 1.** El libro *La agricultura en la escuela primaria*, publicado por Ediciones Sarda, en Guadalajara. Uno de tantos folletos elaborados para los profesores de la Escuela Normal.

vida privada, tuvimos que añadir una imperiosa necesidad que fue, para nosotros, sagrado deber: el de rehacer nuestra vida intelectual” (García Camarero, 1978, p. 201)”.

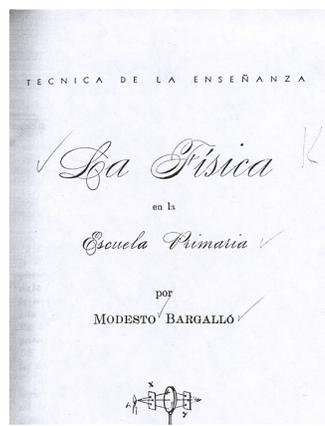
Ya en México, Bargalló contribuye notablemente al desarrollo de la química, desde 1940 como profesor de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional. Continúa su significativa actividad como historiador de la química, sobresaliendo sus estudios sobre la minería y la metalurgia prehispánica, colonial y de independencia temprana, así como sobre el conocimiento que los

pero también en su enseñanza y aprendizaje, convencido de su gran importancia en el desarrollo de los niños, aun desde las edades más tempranas, a partir de temas que quizás hoy llamaríamos detonadores y contextualizadores. Estos trabajos fueron aparejados también con recomendaciones didácticas para los profesores.

Durante la Guerra Civil Española toma partido por la República, por lo que al ganar la guerra las fuerzas fascistas del general Francisco Franco, se exilia en México. Es precisamente Don Ignacio Bolívar y Urrutia quien describe con sobriedad pero con toda su crudeza la sensación respecto al destierro de los universitarios españoles: “Al problema general de reconstruir en el destierro nuestra

pueblos originarios de esta región tenían sobre dichas materias, las técnicas de beneficio de los metales, ordenanzas reguladoras dictadas por los gobiernos y otros aspectos afines; pertenece a la Unión de Profesores Universitarios Españoles en México (Reyes Navarres, 1982). Muere en la ciudad de México en 1981 a la edad de 87 años.

Todos sabemos que la ciencia no puede prosperar sanamente si no está sólidamente cimentada en una educación de calidad. García Camarero (1978) nos dice “[...] de los que se vieron obligados a trasterrarse al finalizar la guerra [...] un caso importante por su dedicación a la didáctica de la Química y a la historia de esta ciencia es Modesto Bargalló”.



**Figura 2.** Portada del libro *La física en la escuela primaria*. Este libro revela la pasión de Bargalló por introducir la educación científica desde la primaria, junto con la formación aparejada de los profesores.

## Libros de texto para profesores y alumnos

Vamos a empezar por describir el libro *La física en la escuela primaria*, publicado por la editorial EDIAPSA, en México (figura 2). No tenemos clara la fecha en la que se publicó este libro, ya que el ejemplar que consultamos solamente indica la fecha en la que fue donado a la biblioteca (1968). Su publicación debe haber ocurrido en la década de 1940 porque don Modesto dice en su prólogo:

*Las construcciones y experimentos que se indican en el libro, han sido realizados repetidas veces con alumnos normalistas y de las escuelas primarias anexas, durante los veintidós años que profesamos en la Escuela Normal de Guadalajara.*

El índice de la obra referida en la figura 2 es excepcional, al reunir en un mismo libro, aspectos de metodología de la Física, que incluye aspectos relacionados con la génesis histórica de sus principales constructos, la recapitulación sobre el carácter, estructura y naturaleza de los conocimientos físicos así como sus métodos de investigación y la estructura de dicha ciencia. Pero además incluía una sección de Didáctica de la Física, es decir, normas para la enseñanza de la Física en general, o sea la selección de los contenidos, los métodos de enseñanza y los medios auxiliares para enseñar la Física. Finalmente esta misma obra incluye un apartado sobre los Contenidos de Física Práctica, que contiene los propósitos de la enseñanza, la preparación de lecciones, los aparatos, experimentos y mediciones, graficación, entre otros, dirigido a los docentes y con el propósito de desarrollar, aunque de manera incipiente, una didáctica específica, adelantándose a los posteriores desarrollos de este campo.

Nos dice Bargalló en su prólogo “A LOS MAESTROS” que:

*A quienes pueda parecer innecesario el espacio que hemos dedicado a la Metodología y a la Didáctica General de la Física, les advertimos que para apreciar íntegramente los problemas de la enseñanza de las Ciencias en la Escuela Primaria, consideramos de inestimable valor el conocimiento de cuanto concierne, de una parte a la estructura y génesis de las Ciencias, y de otra a su enseñanza general, por ser los mismos métodos que en ella rigen, cualquiera que sea su grado: las diferencias alcanzan sólo a las técnicas especiales y a los problemas de orden secundario.*

En 1958 aparece publicado el libro *Curso de química general*. Hacia estas fechas Bargalló iba reuniendo



Figura 3. Página legal del libro de *Química General y Descriptiva*.

materiales con los que luego elaboró su *Tratado de Química Inorgánica. Fundamental y sistemática*, en 1962.

En 1959 publica el *Curso de química descriptiva (Inorgánica y orgánica)*, con la Editorial Marín (figura 3). En este libro reúne aspectos inorgánicos y orgánicos de química descriptiva. No obstante, toca

en él también aspectos teóricos de gran interés:

... como enlaces químicos especiales (metálico, de uno y tres electrones, por puente de hidrógeno); la resonancia química, de tanta importancia en la Química actual; conceptos de molécula impar, alotropía, isomería, polimorfismo, isomorfismo, tautomería; tipos de redes cristalinas con sus diversos empaques de átomos; calor de formación; tipos de oxiácidos; azeotropismo; desproporcionado y regla de Luther; estudio breve de los compuestos coordinados; elementos de metalurgia, etc.

Su obra más trascendente es el *Tratado de Química Inorgánica. Fundamental y sistemática*, con 1133 páginas de extensión, en la que aborda temas de la frontera de su tiempo en relación con el conocimiento de la química estructural inorgánica (figura 4).

Bargalló debe ser considerado uno de los introductores de la enseñanza de la química estructural moderna y de las ideas de Pauling sobre el enlace químico (Cueli, 1982). Le toma más de veinte años completar en este tratado, meta alcanzada en 1962. Se alía en esta obra con muy diversos químicos mexicanos y del exilio que le ayudan a escribir capítulos enteros, la que mar-



Figura 4. Portada del *Tratado*, publicado por Editorial Porrúa en 1962.

Tabla 1. Relación de los coautores y los capítulos que escribieron del *Tratado de Química Inorgánica*. El libro consta de un total de 34 capítulos.

Coautor	Capítulo(s)
Modesto Bargalló Ardévol	22 capítulos enteros y partes de otros seis.
José Ignacio Bolívar Goyanes	8 (El estado coloidal) y 13 (Clasificación periódica).
Guillermo Cortina Anciola	Cuatro secciones del capítulo 14 (Las grandes agrupaciones de los elementos).
Rafael Illescas Frisbie	16 (Nomenclatura y notación en la química inorgánica).
César Islas	Nueve secciones del capítulo 19 (Elementos del boro)
Jaime Keller Torres	10 (Cinética química y equilibrio químico) y dos secciones del capítulo 12 (Ácidos, bases y sales).
Manuel Madrazo Garamendi	14 (Iones complejos y compuestos de coordinación) y cuatro secciones del capítulo 12 (Ácidos, bases y sales)
Enrique Pérez Cancio	31 (Metales del cobre).
Luis F. Piña	Cuatro secciones del capítulo 29 (Metales del manganeso).
Ernesto Soto	Once secciones del capítulo 23 (Halógenos).
Santiago de la Torre	Ocho secciones del capítulo 13 (Hidrógeno y metales alcalinos).

có un hito en la química inorgánica en toda Latinoamérica. Tenemos en la tabla 1 los coautores y los capítulos o secciones que escribieron de esta obra.

Todos ellos son o fueron renombrados químicos que laboraban en México en esas fechas:

- José Ignacio Bolívar Goyanes, también refugiado español, es el primer editor de la *Revista de la Sociedad Química de México*, y padre de Francisco Bolívar Zapata, premio Príncipe de Asturias 1991 en investigación científica y técnica (es el científico mexicano más citado).
- Guillermo Cortina Anciola fue profesor de Química Inorgánica en la UNAM y presidente de la Sociedad Química de México.
- Manuel Madrazo Garamendi, quien además fue Director de la Facultad de Química entre 1966 y 1970.
- Rafael Illescas Frisbie, también director entre 1932 y 1933 y luego entre 1948 y 1956.
- Jaime Keller Torres es un destacado químico teórico mexicano, que dirigió la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán de la UNAM durante ocho años.

## Obras de Modesto Bargalló sobre historia de la Química en México

Solamente vamos a mencionar cuatro de las obras elaboradas por don Modesto en México que tienen que ver con la metalurgia en Hispanoamérica.

### *La minería y la metalurgia en la América española durante la época colonial*

Esta obra (figura 5), publicada en 1955 por el Fondo de Cultura Económica, nos dice con relación a su autor:

*Modesto Bargalló*  
*Profesor de Químicas del Instituto Politécnico Nacional de México*  
*Antiguo profesor de la Escuela Normal del Magisterio de Guadalajara (España)*

Es remarcable el hecho de que Don Modesto se mencione como ex-profesor de la Escuela del Magisterio de Guadalajara, 16 años después de su exilio en México, hecho que nos señala el profundo vínculo que a pesar del tiempo, seguía manteniendo con la España que dejó atrás.

En este texto, reconoce el proceso de amalgamación desarrollado en 1555 por Bartolomé de Medina, un andaluz radicado en Pachuca, como “[...] el mejor legado de Hispanoamérica a la metalurgia universal [...]”. El proceso de Bartolomé de Medina fue trascendente en la metalurgia porque aprovecha la propiedad de amalgamación del mercurio para hacer la extracción en frío de los metales preciosos (oro y plata).

Se habla en él también de Alvaro Alonso Barba, insigne metalurgista nacido en Lepe (Huelva, España), en los primeros días del mes de noviembre de 1569 y residente por más de medio siglo en diversas poblaciones del altiplano peruano-boliviano, donde aplicó el proceso de Medina.

Esta obra se edita en 1955, en el cuarto centenario del proceso, a iniciativa de la Compañía Fundidora de Hierro y Acero de Monterrey, S.A. En ella, el maestro Bargalló critica el proceso de un alemán diciendo “el beneficio del Barón de Born (1780) es sólo una modificación del beneficio de Barba” (1590).

En este libro no sólo toca el desarrollo de la química en la colonia en México, sino que se extiende al Perú y a las Antillas. Hay que leer un

poco de su introducción para certificar la calidad de sus fuentes de información:

*Debemos citar aquí la valiosa aportación a esta obra de algunos colegas muy distinguidos: Dr. D. Juan de Dios Guevara, profesor de Química orgánica de la Universidad Nacional Mayor de San Andrés de Lima, quien nos obsequió con libros y trabajos de Basadre, Gastelumendi, Maldonado, Velarde, y con la excelente Síntesis de la Minería Peruana en el Centenario de Ayacucho, y además con extractos hábilmente seleccionados de los Anales de Perú de Montesinos; Dr. D. Pedro de Castro, profesor de Biología de la Universidad de Sevilla, y D. José Ma de la Peña, director del Archivo General de Indias, que nos ha enviado con gran diligencia numerosas y esmeradas copias y micropelículas del famoso Archivo, y algunas referencias a los Apuntes de Maffei y Rúa; D. Félix López, antiguo discípulo nuestro, entrañable amigo, maestro nacional en Guadalajara (España) y D. José Herranz, licenciado en Ciencias Químicas y Ayudante en el Consejo Superior de Investigaciones Científicas de Madrid, a quienes debemos innumerables copias de manuscritos y micropelículas de la Biblioteca Nacional de Madrid...*

### *La Química Inorgánica y el beneficio de los metales en el México prehispánico y colonial*

Este libro, publicado en 1966 por la UNAM (véase la portada de esta obra en la figura 6), inicia la serie “La Química en México” y complementa la obra de 1955, anteriormente citada de Bargalló, centrándose ahora únicamente en México.

En su prólogo, Manuel Madrazo Garamendi nos dice: “La monografía que hoy tenemos en nuestras manos, escrita por D. Modesto Bargalló, cuyo solo nombre ya es garantía de la excelencia de la obra, abre esta serie.” Madrazo era el director de la Facultad de Química, la que estaba celebrando en ese año sus cincuenta años de existencia, desde su fundación en el pueblo de Tacuba en 1916.

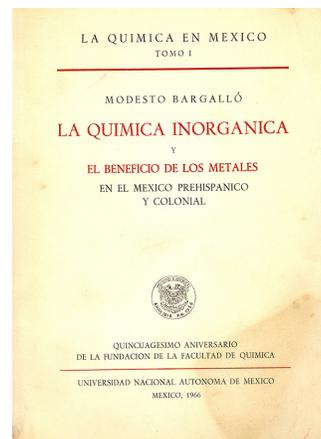


Figura 6. Portada de *La Química Inorgánica y el beneficio de los metales en el México prehispánico y colonial*.



Figura 5. Página legal de la obra *La minería y la metalurgia en la América española durante la época colonial*.

### *La amalgamación de los minerales de plata en hispanoamérica colonial*

En 1969, como celebración de los 400 años del nacimiento de Álvaro Alonso Barba, La compañía Fundidora nuevamente le edita un libro, ahora dedicado al cuarto centenario del nacimiento de este metalurgista (la figura 7).

### *Las ferrerías de los primeros veinticinco años del México independiente y la contribución de Lucas Alamán*

Este libro, publicado en 1965 (figura 8), sigue reflejando la línea de Bargalló de investigación en fuentes históricas rigurosas de la metalurgia en México. También fue apoyado por “la Compañía Fundidora” para su edición.

Éste es otro tema para Bargalló: primero porque habla del hierro y segundo porque su trabajo se extiende sobre el periodo de la independencia de México. Se trata de una recopilación de los trabajos de las ferrerías en ocho diferentes estados de la República Mexicana (Durango, Estado de México, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Oaxaca y Tlaxcala).

Sólo nos resta espacio para algunos reconocimientos otorgados al profesor Bargalló. Por ejemplo, la cita de Juan José Saldaña, presidente de la Sociedad Mexicana de Historia de la Ciencia y la Tecnología, en su XL aniversario el 11 de agosto de 2004 en la sede de su asociación:

*La Sociedad Mexicana de Historia de la Ciencia y la Tecnología quedó formalmente constituida el 11 de agosto de 1964. Como testimonio de ello contamos con un valioso y bello documento firmado por 21 distinguidos científicos mexicanos en su calidad de socios fundadores. En él se puede leer el nombre de Modesto Bargalló, socio fundador de esta organización.*

A sus 83 años, es premiado por la American Chemical Society en 1977, recibiendo el “Dexter Award”, “por sus numerosas contribuciones a la historia de la química y en particular a la historia de la metalurgia en el Nuevo Mundo durante el Periodo Colonial”.

Se trata de un premio instituido en 1956 y que se otorga a aquellas personalidades que con su trabajo hayan contribuido a la difusión y documentación de la historia de la química. A la letra dice el premio “Recognized an out-standing career of contributions to the history of chemistry”. Se trata de un premio muy importante y Bargalló ha sido el único químico que ha sido premiado por su trabajo en México.

Por dar sólo una idea de la categoría del premio, en 1978, al año siguiente en que Bargalló fue premiado, se lo otorgaron a George Boyer Kauffman, un reconocidísimo historiador americano de la química, que todavía vive, y que posteriormente recibiera el Pimentel Award en 1993: “To recognize outstanding contributions to chemical education”, así como el emeritazgo como profesor de química en la Universidad del Estado de California.

Y ahora, una tercera cita, para concluir (la figura 9), extraída del discurso de Héctor Mayagoitia, director entonces del Instituto Politécnico Nacional, con motivo del homenaje que se le rindiera al ilustre químico, educador, e historiador de la ciencia el 23 de marzo de 1968, en la clausura del III Congreso Mexicano de Química Pura y Aplicada, en Guadalajara, Jalisco (tomada de *Rev. Soc. Quím. Mex.*, 1968). Nos dice Mayagoitia que la vida y la obra de Modesto Bargalló son:

*el mejor ejemplo a seguir en la permanente dedicación a la investigación científica y en el estudio del amplio campo de la química y la física, que aplicadas al aprovechamiento integral y adecuado de los recursos naturales, conducen a la transformación del medio físico para mejorarlo en beneficio del hombre y a la estructuración del México nuevo...*

La finura, hasta el fin de sus días... Vale la pena recordar sus palabras de 1968 con relación al diploma de reconocimiento de la Sociedad Química de México (tomado de una carta dirigida a Guillermo Cortina, reproducida también en la *Rev. Soc. Quím. Méx.*, 1968):

*“El diploma [...] ocupa un lugar de honor en mi cuarto de trabajo, por ser fiel ejemplo de la bondad, delicadeza y benevolencia de los colegas mexicanos hacia un viejo maestro español que no tiene otros méritos que el haber cumplido con la enseñanza y con México, que lo lleva en su corazón, y que desde hace casi tres décadas le ampara con generosidad.”* ■

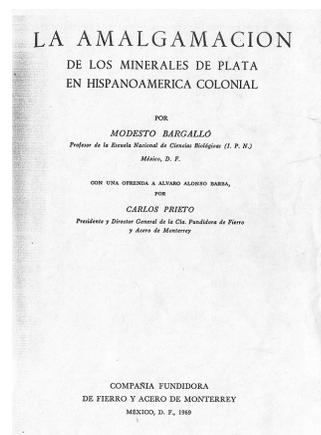


Figura 7. Página legal de la obra *La amalgamación de los minerales de plata en hispanoamérica colonial*.

Figura 8. Página legal de *Las ferrerías de los primeros veinticinco años del México independiente y la contribución de Lucas Alamán*.

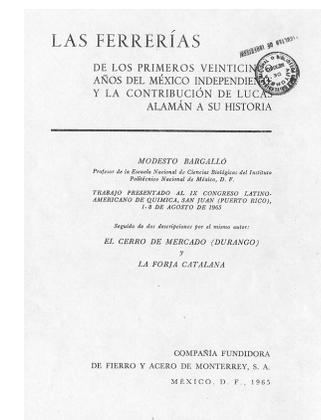


Figura 8. Página legal de *Las ferrerías de los primeros veinticinco años del México independiente y la contribución de Lucas Alamán*.



**Figura 9.** A sus 74 años, el profesor Bargalló recibe un diploma de manos de Guillermo Cortina, presidente de la Sociedad Química de México, en la ceremonia-homenaje de clausura del III Congreso Nacional de Química Pura y Aplicada, en Guadalajara, en 1968. A la izquierda de ambos está el Dr. Héctor Mayagoitia Domínguez, director del Instituto Politécnico Nacional

### Referencias

- American Chemical Society (1977), Dexter Award para don Modesto Bargalló. La descripción de este premio y el nombre del profesor puede encontrarse en la URL <http://www.scs.uiuc.edu/~mainzv/HIST/awards/dexter.php> consultada por última ocasión el 17 de julio de 2007.
- Biblioteca del exilio, consultada en <http://www.cervantesvirtual.com/portal/Exilio/>, por última vez el 05 de octubre de 2007.
- Capella, S., Chamizo, J. A., Garritz, J. y Garritz, A., La huella en México de los químicos del exilio español de 1939, en *Científicos y humanistas del exilio español en México* [versión preliminar], Bolívar, A. (coord.), México: Academia Mexicana de Ciencias, 2006. Pp 155-172.
- Cueli, José, "Matemáticas, física y química", en Reyes Nevares, S. (coord.) *El exilio español en México. 1939-1982*, Salvat y Fondo de Cultura Económica, México, 1982.
- García Camareno, E., La ciencia española en el exilio de 1939, en *El exilio español de 1939*, obra dirigida por José Luis Abellán, Tomo V, Taurus Ediciones, S. A., España, 1978.
- Reyes Nevares, S. (coord.) *El exilio español en México (1939-1982)*. México: Salvat/Fondo de Cultura Económica, 1982. p. 733. Aparece como consejero de la obra Modesto Bargalló.
- Revista de la Sociedad Química de México Vol. 12 No. 3*, págs. 136-140B, 1968.

### DOBLE VÍA

## Correspondencia de y para los lectores

▣ **Estimado Dr. Garritz**  
En su número de *Educación Química* de octubre de 2007 y en referencia a la problemática de la publicación del Dr. Antonio Valiente sobre su artículo de "transmisión de actitudes y valores" en la revista a su digno cargo, se menciona en el comunicado dirigido a usted por parte de los dos miembros del Consejo Editorial consultado, que un servidor ha formado parte como DIRECTOR DE LA

REVISTA DEL IMIQ en los años 2005 a la fecha, junto con el Ing. Celestino Montiel.

Al respecto deseo hacerle la aclaración que el único director de dicha revista ha sido desde hace muchos años el propio Ing. Montiel Maldonado, responsable de sus publicaciones.

Le envío un atento saludo.

M. en I. Alejandro Anaya  
Durand

## GRACIAS A LA DGAPA-UNAM PAPIME PE2004406

*Educación Química* agradece a la Dirección General de Asuntos del Personal Académico de la Universidad Nacional Autónoma de México el apoyo otorgado, el que fue utilizado parcialmente para la construcción de esta nueva página para la venta electrónica de la revista, a través del Proyecto PAPIME PE2004406, denominado 'El vigésimo aniversario de la revista *Educación Química*'.