

En honor a Peter Fensha

## Ciencia para todos. Un proyecto que dura ya 20 años

Andoni Garritz Ruiz



**Figura 1.** Peter Fensham (1927-). Un personaje muy distinguido en la educación, en general y, en particular, en la educación química.

Peter Fensham tiene dos doctorados. Uno en Química de la Universidad de Bristol (Gran Bretaña) y otro en Psicología Social, de la Universidad de Melbourne (Australia). Entre 1956-1967, enseñó y condujo investigación en el Departamento de Química de la Universidad de Melbourne. En 1967 fue contratado como Profesor de Educación Científica, con curso de Fisicoquímica, en la Universidad de Monash, Australia, lugar desde donde se desempeñó hasta su jubilación. Allí fue Director de la Facultad de Educación 1982-1988 y Director de Educación Científica hasta 1992. Durante más de diez años en Monash continuó enseñando química a los alumnos de primer año.

Entre otros méritos:

1. Recibió la "Nyholm Medal" (Royal Society of Chemistry, UK).
2. Nombrado investigador distinguido (National Association for Research in Science Teaching, USA).
3. International Council of Associations for Science Education (ICASE) International Fellow.
4. Sus publicaciones incluyen *Science for All, Developments and Dilemmas in Science Education, The Content of Science, Science for the Citizen, and Defining an Identity: The evolution of science education as a field of research.*

### Los antecedentes del "ciencia para todos"

Nos dice Fensham (1997):

*En 1980, de lúgubre humor después de que una pieza de investigación reveló la vastedad de la incapacidad de los estudiantes exitosos de la universidad de relacionar el conocimiento científico con los fenómenos de todos los días, se me ocurrió volar un cometa en la conferencia de la ASERA (Australian Science Education Research Association), titulándola 'Una base de investigación para los nuevos objetivos de la educación en ciencias'.*

*Motivado por la discusión en la reunión de la ESERA, sometí un escrito con el mismo tema a la revista Science Education, donde fue luego publicado (Fensham, 1983). La respuesta internacional a este artículo no fue grande, pero fue señalado en aquel momento por alguno de los investigadores que yo más*

*respetaba en el campo de investigación de las concepciones alternativas. Con el paso de los años, me han recordado este lúgubre trabajo en un buen número de reuniones de la educación en ciencias, a tal grado que hace un año, cuando fui entrevistado acerca de la evolución de la investigación en este tópico, incluí este altamente especulativo escrito como una de "dos o tres de mis publicaciones más significativas.*

Tres de los seis nuevos objetivos que se mencionaban el artículo de Fensham tenían que ver con:

1. Introducir a los estudiantes ejemplos de cómo los científicos han definido conceptos de manera que sean útiles para ellos, pero en conflicto con la experiencia y el uso del sentido común.
2. Hacer explícitas las visiones del mundo de los fenómenos naturales que los estudiantes tengan y relacionarlas con las visiones del mundo que tienen o tuvieron los científicos. (De esta manera, Fensham fue de los primeros autores que relacionaron las concepciones alternativas de los alumnos con las experiencias vividas en la ciencia en otros tiempos).
3. Permitir a los estudiantes reconocer que los científicos inventan conceptos generales que idealizan y sobresimplifican fenómenos y sustancias reales.

Durante la década de los años ochenta anegaron el panorama los hallazgos de investigación que seguían confirmando, más que negando, las grandes dificultades que encaraba la ciencia de las escuelas en permitir a la gran mayoría de los estudiantes (sea cierto o no que fueran a convertirse en científicos o ingenieros), entender aquellos aspectos que generalmente describimos como "Naturaleza de la ciencia". Esto incluye cómo los científicos exploran, describen y explican el mundo físico o biológico, cómo asocian los fenómenos con la teoría, cómo los principios generales se relacionan con casos particulares y pueden utilizarse para resolver problemas prácticos, etcétera, etcétera.

Nos dice Fensham a este respecto:

*En los inicios de los años ochenta, empezaba a darme cuenta, que la mayor parte de las dificultades educativas estaban asociadas con la nada simple tarea de inducir a los estudiantes a la ciencia en la escuela, en su sentido más rico, y lo que yo estaba tratando de sugerir en los ‘nuevos objetivos’ eran tareas más modestas. Si resultaba tan difícil que los estudiantes cambiaran su razonamiento para volverse científicos, quizá fuera más sencillo confirmar la forma como piensan acerca de los fenómenos naturales, empleando el sentido común, y simplemente dejarlos que se vuelvan conscientes de ello, más que abrazar la forma alternativa en la que los científicos miran los mismos fenómenos.*

*Si ésta es una tarea educativa más modesta o no, yo creo que mis objetivos de entonces están relacionados con lo que son hoy los retos más excitantes político-educativos que encaran los educadores de la ciencia.*

### **Del proyecto “ciencia para todos”**

De allí le vino a Peter Fensham la idea de proponer una “Ciencia para todos”.

Fensham (1985) plasma su propuesta hace 20 años, retomando varios esfuerzos que se habían dado en los años sesenta y setenta en los Estados Unidos, Gran Bretaña, Nueva Zelanda y Canadá. Allí se refiere como la gran transformación a la surgida en el Taller de Trabajo “Science and the World of Work” de la Commonwealth, en Chipre, 1982.

En este trabajo Fensham (1985, p. 416) nos habla del problema crucial de la educación en ciencias:

*Nosotros ahora tenemos un currículo de ciencias mucho mejor para aquellos (alrededor del 20% del grupo de edad) a partir de los cuales se formarán los futuros científicos y los profesionales relacionados con las ciencias.*

**No** hemos logrado una educación en ciencias efectiva para el 80% que probablemente no continuará con ninguna educación formal en ciencias después de que dejen la escuela.”

Según Fensham, dos son las preguntas básicas que encara todo el sistema nacional de educación:

1. ¿A quién se le permitirá entrar al grupo entrenado (el del 20%)?
2. ¿Qué preparación previa se les dará?

Estas tareas de selección y preparación se inician, en la mayoría de los países, en la enseñanza

secundaria, dando a los cursos las siguientes ocho características (p. 418-419):

- a. Involucran la memorización de un gran número de hechos, conceptos y algoritmos que, obviamente, no son socialmente útiles.
- b. Involucran muy poca familiaridad con muchos de los conceptos que permiten que sea experimentada su utilidad científica.
- c. Involucran conceptos que han sido definidos por los científicos a muy altos niveles de generalidad, sin que su grado de abstracción sea adecuadamente reconocido en el contexto de la escuela.
- d. Involucran un sistema de conocimiento científico esencialmente abstracto.
- e. Involucran experiencias de vida y aplicaciones sociales sólo como ejemplos, no como la esencia del aprendizaje científico.
- f. El papel de la actividad práctica en su pedagogía está asociado a la creencia de que esta actividad da realce al aprendizaje conceptual, antes que ser una fuente de aprendizaje de habilidades esenciales.
- g. Sus contenidos, aun en Biología, dan gran prioridad a lo cuantitativo y en Química esta prioridad es probablemente mayor de lo que es para muchos químicos practicantes.
- h. Deja al estudio posterior de las disciplinas en el nivel universitario el balance, significado y relevancia que están ausentes en los puntos (1) a (7).

Fensham concluye, con relación a la naturaleza de los cursos de la enseñanza secundaria y del bachillerato (p. 420):

*No existe posibilidad de cambios mayores en la manera en la que el sistema educativo encara esta necesidad nacional de fuerza de trabajo científica y tecnológica.*

El pago que debe hacerse para satisfacer esta necesidad es que la mayoría de la población escolar sea incapaz de aprender ciencia, así como ha sido definida para las escuelas. A menos de que se hagan esfuerzos agotadores para ofrecer la ciencia de formas alternativas, la mayoría de los estudiantes identifican a la ciencia que es dada en las escuelas como la única forma de aprenderla.

La propuesta de Fensham es, entonces, dar a todos los alumnos en la enseñanza primaria y secundaria otro tipo de educación científica, dejando para los años superiores de la educación preuniversitaria los cursos de ciencia para la elite.

Los cursos de ciencia para todos deben desarrollar contenidos con los aspectos de la vida humana que mejorarán con el estudio de las ciencias. Nos pone como ejemplo de dichos contenidos el resultado del Taller de Trabajo de la Commonwealth en Chipre en 1982, dados en la tabla 1.

Para declarar como válidos estos contenidos, se emplearon los siguientes criterios (p. 431):

1. El contenido debe tener un significado social y utilidad para la mayoría de los aprendices. (Este aprendizaje debe tener impacto en los estudiantes para realzar y mejorar su vida más allá de la escuela, en sus familias y como ciudadanos de la sociedad en la que viven).
2. El contenido debe ayudar a los aprendices a compartir la maravilla y la excitación que ha hecho del desarrollo de la ciencia un logro tal de naturaleza humana y cultural. (Este segundo criterio no puede hallarse en los libros de texto sino solamente a través de la influencia verbal del profesor).

Los objetivos de esa nueva educación en ciencias se tomaron de los opuestos de los que caracterizaron a la educación en ciencias para la elite (p. 426):

1. Debe involucrar contenidos que tengan una obvia e inmediata relevancia social y personal para los aprendices. Debe iniciarse en lo que ellos ya saben de su experiencia previa a la escuela.

**Tabla 1.** Contenidos declarados en la reunión de Chipre de la Commonwealth (Fensham, 1985, p. 432).

- 1) Las sensaciones y la medida como extensión de los sentidos.
- 2) El Universo.
- 3) El cuerpo humano.
- 4) Salud, nutrición y sanidad.
- 5) Alimentación.
- 6) Ecología.
- 7) Recursos (naturales y hechos por los humanos).
- 8) Población.
- 9) Contaminación.
- 10) Usos de la energía.
- 11) Tecnología.
- 12) Calidad de vida.

2. Sus objetivos de aprendizaje (habilidades prácticas y conocimiento) deben tener criterios de logros que todos los aprendices puedan alcanzar hasta algún nivel.
3. Sus amplios temas, tópicos o secciones serán visibles constantemente, para poder elucidar las partes componentes del aprendizaje.
4. Su pedagogía explotará las demostraciones y las prácticas que son inherentes a las ciencias y al aprendizaje cultural que ocurre previamente o fuera de la escuela.
5. El aprendizaje de habilidades prácticas y cognitivas deberá fluir naturalmente de la relevancia y significatividad de los tópicos de la naturaleza de la ciencia, más que surgir como motivo primario del aprendizaje.
6. Su evaluación deberá reconocer tanto los conocimientos previos que los aprendices tienen sobre la ciencia, como sus logros subsecuentes en todo el resto de los criterios que componen el currículo.

El contenido de la educación en *Ciencia para todos* estará compuesto de un número de diferentes tipos de aprendizaje (p. 426-427):

- i) **Conocimientos.** Hechos, conceptos y principios usados en ciencia.
- ii) **Aplicaciones del conocimiento.** Empleo directo e indirecto de los conceptos y principios científicos en situaciones reales o idealizadas.
- iii) **Habilidades.** Las habilidades intelectuales como clasificar, controlar variables, usar modelos, predecir a partir de datos, etcétera, que son comúnmente usados en la ciencia.
- iv) **Habilidades prácticas.** Ciertas operaciones psicomotrices que involucran varias clases de equipo e instrumentos.
- v) **Resolución de problemas.** La combinación de conocimiento científico y habilidades intelectuales para resolver problemas presentados teóricamente.
- vi) **Rasgos y actitudes científicos.** La búsqueda de conocimientos se ha asociado con rasgos como la honestidad, la observación cuidadosa, la elaboración de informes, mente abierta para la explicación de los fenómenos, para compartir los resultados, etcétera.
- vii) **Aplicaciones de ciencia y tecnología.** Aquí se incluirán las implicaciones y los orígenes sociales de dichas aplicaciones.

- viii) **Necesidades personales y sociales.** En todas las sociedades, el empleo de la ciencia y la tecnología trae implícitas necesidades a ser cumplidas con equidad.
- ix) **Evolución del conocimiento científico.** El alumno debe llevarse la idea de una ciencia que cambia y se transforma.
- x) **Fronteras y limitaciones de la ciencia.** Los conocimientos científicos pueden ser útiles, pero en ocasiones ser mal utilizados. La ciencia sólo puede contribuir de forma limitada a resolver muchos problemas modernos.

### Algo más sobre Peter Fensham

Yo conocí a Peter Fensham en 1994, en la *International Conference "Science and Mathematics Education for the 21st Century: Towards innovative approaches"*, celebrada en Concepción, Chile, después de un curso de posgrado que ofrecimos en la ciudad de Santiago.

En aquella ocasión compartí una casa de la Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación chilena con Peter Fensham, David Treagust (australiano también), Reinders Duit (alemán), David Kent (inglés), Arden Zylbersztajn (brasileño), entre otros.

Quisiera contar a los amables lectores de *Educación Química* una anécdota que me tocó vivir con Peter Fensham, y que nos da una muestra clara de su carácter.

Me tocó participar en la conferencia presentando un trabajo sobre el enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS) en la enseñanza de la química, del que luego publiqué un artículo en esta misma revista (Garritz, 1994). Acababa de aparecer en ese año mi texto de química (Garritz y Chamizo, 1994) donde José Antonio Chamizo y yo decidimos incorporar los ensayos CTS dentro de capítulos organizados por los aspectos epistemológicos de la ciencia, en lugar de hacer lo contrario, es decir, incorporar los aspectos científicos dentro de un capitulado que resaltara los problemas sociales. Es decir, decidimos hacer un libro tradicional de química, ensalzando con ensayos de tipo CTS, en lugar de escribir un libro CTS puro en el cual los contenidos científicos pasaran a ser parte de los ensayos intermedios.

Después de escuchar atentamente mi charla, Fensham me dijo (en privado, lo cual siempre le agradecí) que yo era un 'timorato' o un 'miedoso' (*timorous*, en inglés), 'que los grandes pasos en enseñanza de las ciencias eran mejores que los pasos

cortos'. Yo le expliqué que el profesorado en México aún no estaba preparado para asimilar un cambio tan drástico en la forma de dar la clase, como para que fuera aplicable en nuestro medio un libro CTS puro. Sigo pensando lo mismo ahora, pero Fensham tenía entonces 67 años y me dijo algo así como 'me queda muy poco tiempo de vida como para ir paso a paso, lento, con la reforma de la educación científica'.

Fensham me entregó el texto de su conferencia en esta reunión para publicarla en la revista *Educación Química* (Fensham, 1995). En la figura 2 hemos colocado la portada de ese número, donde aparece citado el trabajo de Fensham "Science for all: Theory into Practice" en la sección CIENCIA PARA NIÑOS Y JÓVENES.

Allí ya menciona Fensham (1995, p. 50) los avances de su propuesta de *Ciencia para todos*, diez años después. Nos dice que desde 1984 el Science Council of Canada hizo un informe de la ciencia escolar de los últimos cuatro años en ese país, el cual tituló *Science for Every Citizen*. Un año más tarde la *Royal Society*, en Londres, publicó un manifiesto titulado *Science for Everybody*, como parte de un largo informe sobre el entendimiento público de la ciencia. En 1988, el *Australia's Curriculum Development Centre* puso a la consideración de nación un documento intitulado *Science for All?* En 1989 la *American Association for the Advancement of Science* resumió la fase 1 del proyecto 2061 (el año en que volverá a pasar el cometa Haley y cuando deberá ser obligatoria la alfabetización científica plena de todos los ciudadanos) bajo el título *Science for all Americans*.

Un poco más adelante, en ese artículo Fensham (1995, p. 53) resume varios proyectos exitosos en esa época con el enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad, tales como el *Salter's Chemistry* y el *Salter's Science*, en Gran

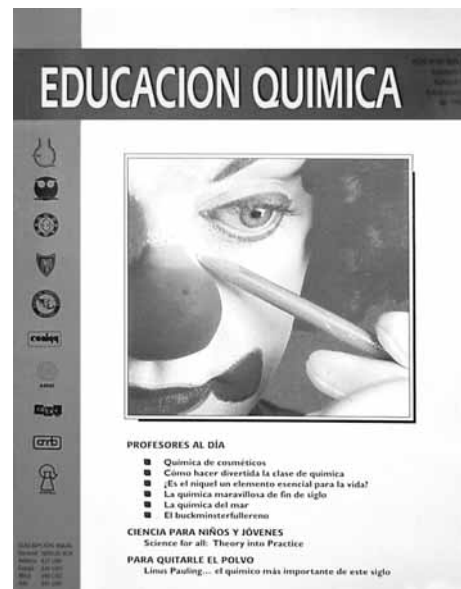


Figura 2. Portada del volumen 6, número 1, de esta revista.

Bretaña, el *Physics Curriculum Development Project (PLON)*, en Holanda, o el *Logical Reasoning in Science and Technology (LORST)* en Saskatchewan, Canadá.

Habla del paradigma de la enseñanza de las ciencias, el cual pasa de ser de *La inducción en la ciencia* al *Empoderamiento a partir de la ciencia*. El «inducir a los alumnos en la ciencia» implica que el profesor deba llevar a sus estudiantes por el mismo camino que transitó para convertirse en un profesional de la ciencia, cuestión nada simple de lograr con grupos de 25 a 30 estudiantes (ni qué decir con grupos de 60 a 80 alumnos). Así, en este paradigma el profesor conduce a sus alumnos por el terreno de la ciencia, los lleva hacia la ciencia. El «empoderamiento a partir de la ciencia» es el nuevo paradigma de una *Ciencia para todos*. En este caso la tarea del profesor es utilizar su familiaridad con el mundo de la ciencia para reunir y llevar a los estudiantes el conocimiento y habilidades del mundo de la ciencia hasta el salón de clases, lo que va a empoderarlos con respecto a situaciones comunes fuera de la escuela.

Acaba de publicarse (Cross, 2003) un libro en honor a Peter Fensham, en el cual 15 investigadores

educativos de renombre hablan sobre sus contribuciones (una foto del libro puede observarse en la figura 3).

Tres de los quince capítulos tienen que ver con el proyecto “*Science for all*”:

Cliff Malcolm habla del concepto de “ciencia centrada en el aprendiz”; Jonathan Osborne trata de la retrospectiva y el futuro del proyecto, y Tarsisius Sarkim se enfoca a la aplicación del proyecto en Indonesia.

En uno de los últimos trabajos de Peter Fensham (2001), vemos que, a pesar de ya estar jubilado, sigue contribuyendo a la enseñanza de la ciencia en los niveles más básicos. Esperamos que lo siga haciendo por muchos años.

Cuando logremos cambiar el paradigma de la enseñanza científica hacia ese «empoderamiento a partir de la ciencia» y con base en él seleccionemos los contenidos y la pedagogía de la ciencia escolar, llegará el momento en que podamos por supuesto alcanzar el *Ciencia para todos* nuestros futuros ciudadanos (Fensham, 1995, p. 54). ▀



**Figura 3.** Portado del libro de Roger Cross, en honor a Peter Fensham.

### Referencias

- Cross, R. (editor) *A vision for science education. Responding to the work of Peter Fensham*. London: RoutledgeFalmer, 2003.
- Fensham, P. J. A research base for new objectives for science teaching. *Science Education* 67(1), 3-12, 1983.
- Fensham, P. J. Science for all: A reflective essay. *Journal of Curriculum Studies*, 17(4) 415-435, 1985.
- Fensham, P. J. Science for all: Theory into Practice. *Educ. quim.*, 6(1), 50-54, 1995.
- Fensham, P. J. Science Education and Sub-Cultural Border Crossing, Presentación en la Open University of Hong Kong. 1997. Tomada de la URL <http://www.ouhk.edu.hk/cridal/misc/fensham.htm>
- Fensham, Peter J. Integration: An approach to science in primary schooling. Presentación en el Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching. 2001. Puede consultarse en la URL [http://www.ied.edu.hk/apfslt/v2\\_issue1/fensham/](http://www.ied.edu.hk/apfslt/v2_issue1/fensham/)
- Garritz, A., Ciencia-Tecnología-Sociedad. A diez años de iniciada la corriente, *Educ. quim.*, 5(4), 217-223, 1994.
- Garritz, A. y Chamizo, J. A., *Química, Addison Wesley Iberoamericana*, de 856 páginas, Wilmington, Estados Unidos, 1994, (ISBN: 0201625660).

# 18 CONFERENCIA DE QUÍMICA

Teatro Heredia, Santiago de Cuba, Cuba  
7-9 de diciembre de 2005

El Departamento de Química de la Universidad de Oriente se complace en invitar a esta Conferencia. El programa científico incluye conferencias magistrales, conferencias plenarias, exhibición de carteles, mesas redondas y talleres.  
Secretaría Ejecutiva: Lic. Marieta Gómez Serrano

## TEMÁTICAS y TALLERES

### Química Orgánica

*Dra. María Luisa Estévez Martir*  
*Lic. Jorge Acevedo Martínez,*  
jacevedo@cnt.uo.edu.cu

### Química Inorgánica

*Dra. Raquel Acosta Chávez*  
*MSc. Carlos Ricardo Lobaina,*  
cricardo@cnt.uo.edu.cu

### Química Física

*Dra. América García López,*  
america@cnt.uo.edu.cu  
*Lic. José Manuel Arafet Arafet,*  
jarafet@cnt.uo.edu.cu

### Química Analítica

*Dr. José Antonio Fernández*  
*Dra. María de los Ángeles Arada Pérez,*  
may@cnt.uo.edu.cu

### Biotecnología

*Dra. Rosa Catalina Bermúdez Savón,*  
catalina@cebi.uo.edu.cu  
*Dra. Arelis Abalos Rodríguez,*  
abalos@cnt.uo.edu.cu, abalos@cebi.uo.edu.cu

### Enseñanza de la Química

*Dr. Luis Bello Pauli, MSc. Mayda Guerra Ortíz,*  
mayda@cnt.uo.edu.cu

### Ingeniería Química

*Dr. Carlos Hernández Pedrera*  
*MSc. Valdivina Cordoba Rodríguez,*  
val@fiq.uo.edu.cu

### Química Ambiental

*Dra. Alina Marañón Reyes,*  
alina@pga.uo.edu.cu  
*MSc. Norma Pérez Pompa,*  
norma@cnt.uo.edu.cu

### Taller pre-conferencia de Enseñanza de la Química (Diciembre 6, todo el día)

*Dr. Luis Bello Pauli,*  
lbello@softhome.net, lbello@cnt.uo.edu.cu

### Taller de Biotecnología Ambiental

*Dra. Rosa Catalina Bermúdez Savón,*  
catalina@cebi.uo.edu.cu

### Taller de Acreditación de Laboratorios de Ensayos

*Dra. Alina Marañón Reyes,*  
alina@pga.uo.edu.cu

### Taller de Técnicas de Cromatografía

*Lic. Jorge Acevedo Martínez,*  
jacevedo@cnt.uo.edu.cu

## ENVÍO DE RESÚMENES Y TRABAJOS

Las comunicaciones cortas, así como los trabajos completos (estos últimos si se desea que sean publicados en las memorias

electrónicas del Congreso), deberán enviarse a la dirección electrónica de los secretarios de cada temática, el **15 DE MAYO** —si se trata de una comunicación corta— y el **30 de septiembre** —si es un trabajo completo—, indicando en el asunto la sesión a la que corresponde el trabajo.

El Comité Científico hará la selección de resúmenes y trabajos y enviará la aceptación hasta el **20 DE JULIO** del 2005.

El formato para enviar la comunicación corta se expone a continuación:

Una página (hoja tipo carta 8.5 x 11")  
Espaciado sencillo

Título (Mayúscula)  
Autor (es)  
Institución (es)  
Dirección  
Palabras clave  
(Todo lo anterior escrito en: Times New Roman 12)

Introducción  
Reactivos, Equipamiento y Métodos  
Empleados  
Discusión de Resultados  
Conclusiones  
Bibliografía  
(Todo lo anterior escrito en: Times New Roman 10, y en dos columnas)

El formato para el trabajo completo se expone a continuación:

1. Todo el trabajo (revisión, artículo o comunicación corta) se deberá presentar en hojas tipo carta (8.5 x 11"), numeradas de forma consecutiva, a dos espacios. Las tablas, gráficos, notas al pie, etcétera deberán presentarse por separado y se señalará en el texto el lugar de ubicación entre paréntesis.
2. El título lo más corto posible; la(s) inicial(es) de los nombres de los autores seguidas de punto y los apellidos, separados por comas, incluyendo su dirección de correo electrónico, de ser posible. El resumen del trabajo y cinco palabras claves que identifiquen el contenido del trabajo.
3. El texto del trabajo debe seguir la siguiente estructura: introducción, métodos experimentales (o metodología para los trabajos teóricos), resultados y discusión, y referencias. Los trabajos no deberán exceder

de 15 cuartillas.

4. Las tablas y gráficos deberán presentarse con la herramienta Excel (Windows), y se numerarán de forma consecutiva con números arábigos (1, 2, 3) junto con el pie de figura.

5. Las reglas de nomenclatura de la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC) deberán ser aplicadas en todos los trabajos. Cuando se mencione por primera vez en el texto un nombre trivial, se deberá mencionar entre paréntesis el nombre IUPAC.

6. Las referencias deben citarse en el texto con un superíndice con menor puntaje y se numerarán de acuerdo con el orden de aparición. La bibliografía al final del trabajo deberá seguir el estilo siguiente: número de referencia, punto, apellidos, inicial(es) del nombre, seguidas de punto. En caso de más de cuatro autores, se pondrán hasta cuatro seguidos de et al., título del artículo (en el idioma original y entre comillas), abreviatura de la revista (según nomenclatura de revistas internacionalmente aceptadas), volumen, raya de quebrado (*slash*), número, dos puntos, página inicial, guión, página final y año (entre paréntesis).

7. Ejemplo:

1. J.C.Elliot, G.R. Davis, P. Anderson, et al. "Application of laboratory microphotography to the study of mineralised tissues", Anal. Química 93/1:877-882 (1997).

## FECHAS IMPORTANTES (2005)

**Mayo 15:** Solicitud de inscripción y envío de comunicaciones cortas

**Julio 20:** Aceptación de trabajos y comunicación a los autores

**Septiembre 30:** Envío de los trabajos completos

## COSTOS DE INSCRIPCIÓN

Hasta el 30 de sept. / Después del 30 de septiembre

*Delegados:* \$200.00 / \$250.00

*Estudiantes:* \$100.00 / \$150.00

*Acompañantes:* \$50.00 / \$70.00

*Taller Pre-Conferencia:* \$30.00 / \$30.00

*El pago incluye:* coctel de bienvenida, meriendas, actividad final, materiales del evento.

**Costos de alojamiento (4 noches) en Santiago de Cuba (por persona) en USD**

*Hotel (Cat.):* Doble / Sencilla  
Meliá Santiago de Cuba (\*\*\*\*\*)  
\$360.00 / \$4.00

Las Américas(\*\*\*): \$170.00 / \$225.00

Universitario "Birret": \$115.00 / \$135.00

El paquete incluye: Alojamiento, desayuno y cena; transportación de llegada y salida en Santiago de Cuba, y a las actividades del evento.

## Para mayor información dirigirse a:

*Enrique Vallejo Baliú*  
(vallejo@mercadu.uo.edu.cu)  
Representante de UNIVERSITUR