

El Experimento Global del Año Internacional de la Química.

Agua: Una solución química

Javier García-Martínez

Resumen: Durante 2011, con ocasión de la celebración del Año Internacional de la Química, cientos de miles de jóvenes de todo el mundo han participado en el *Experimento Global, Agua: Una solución química*, mediante la realización de experimentos sencillos relacionados con el agua. Los resultados de sus análisis han permitido confeccionar un mapa global cuyos datos están siendo examinados con software específico para visualizar y comparar grandes cantidades de datos en función de su procedencia. Los objetivos principales de esta actividad han sido promover el interés de los jóvenes por la química, la experimentación y el uso sostenible del agua.

Palabras clave: Año Internacional de la Química, educación, redes sociales, agua, sostenibilidad.

Abstract: During 2011, with the occasion of the celebration of the International Year of Chemistry, hundreds of thousands of young people from around the world have participated in the *Global Experiment, Water: A chemical solution*, by conducting simple experiments related to water. The results of their analysis have produced a global map whose data are being revised using special software to visualize and compare large amounts of data according to its location. The main objectives of this activity have been to promote the interest of young people in chemistry, experimentation and the sustainable use of water.

Keywords: International Year of Chemistry, education, social media, water, sustainability.

Introducción

Al poco tiempo de que la Organización de las Naciones Unidas (ONU) anunciara que 2011 sería el Año Internacional de la Química,¹ la IUPAC y la UNESCO crearon un grupo de trabajo para idear una actividad global centrada en promover el interés por la química entre los jóvenes. Durante la Asamblea General de la IUPAC en Glasgow en 2009, se celebraron las primeras reuniones en las que se acordó que esta actividad consistiría en experimentos sencillos relacionados con el agua, cuyos resultados se compartirían en internet. Con ello se pretendía que los chavales fueran los protagonistas de su propio aprendizaje, que salieran del aula para realizar experimentos sencillos relacionados con actividades cotidianas y que intercambiaran experiencias, fotos y los datos de sus resultados en la web.

Con este fin se creó la página web oficial del Experimento Global² donde se podían descargar las instrucciones para realizar los experimentos, subir los resultados y ver los datos obtenidos por estudiantes de otras partes del planeta. La

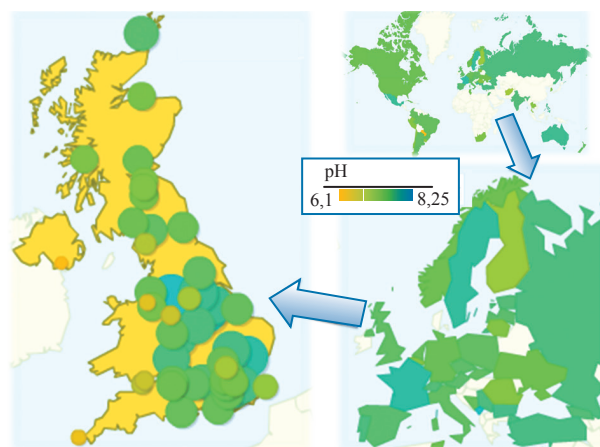


Figura 1. Los datos recogidos por los alumnos se muestran en un mapa que presenta los distintos resultados de acuerdo con su valor, localización y número de participantes.

página web del proyecto, disponible en cinco idiomas: inglés, francés, español, ruso y chino, pretende ser una web interactiva que sirva como centro de información para los profesores y centros adscritos.

La página web se diseñó para que los jóvenes participaran activamente en este Año Internacional de la Química y aprendieran la relación que existe entre el agua y muchos de los problemas actuales, desde la escasez de alimentos hasta el cambio climático y cómo la química tiene un papel fundamental tanto en la comprensión como en la resolución de estos grandes retos.^{3,4} Otras actividades anteriores centradas en la educación sobre el papel del agua fueron eminentemente divulgativas y centradas en la concienciación.

En el Año Internacional de la Química, se decidió apostar por una actividad fundamentalmente experimental, convencidos de que mediante la realización de experimentos sencillos



J. García Martínez

Laboratorio de Nanotecnología Molecular.
Dpto. Química Inorgánica, Universidad de Alicante.
Carretera Alicante-S. Vicente s/n, 03690, Alicante.
C-e: j.garcia@ua.es, www.nanomol.es

Recibido: 11/04/2012. Aceptado: 27/04/2012.

el alumno aprendería mejor porque el agua es tan esencial para la vida, conocería de primera mano sus propiedades químico-físicas tan especiales y el papel que tiene la química en la medida de la calidad del agua y en su potabilización.⁵

Mediante su participación en el Experimento Global, los alumnos aprendieron conceptos químicos importantes como la salinidad, la solubilidad, el pH y las distintas soluciones que la química nos proporciona para que tengamos acceso a agua potable de forma segura. Ésta es una iniciativa que se encuadra dentro de los propios objetivos del Año Internacional de la Química; esto es, mejorar la comprensión de las soluciones que la química aporta a los grandes retos y fomentar el interés de los jóvenes por esta ciencia. Finalmente, los estudiantes crearon con los resultados de sus experimentos un mapa global, que recogía las aportaciones de todas las escuelas, institutos o centros participantes (Figura 1).

Descripción del Experimento Global del Agua

Los experimentos se diseñaron para que pudieran realizarse con el mínimo número de equipos y recursos posibles y para que pudieran incrementarse niveles de sofisticación de forma sencilla. Se elaboró también material docente con conocimientos básicos que permitiera a los profesores de cada nivel ponerlos en práctica en su clase adaptados al nivel educativo de sus alumnos.

Con el objetivo de hacer los experimentos accesibles a cualquier persona, independientemente de su lugar de procedencia, los experimentos fueron traducidos a once idiomas.

Los cuatro experimentos que formaron parte de esta actividad fueron divididos en dos grupos:

- Actividades relacionadas con la medida de la calidad del agua:
 - Acidez: Los alumnos aprendieron a realizar medidas de pH del agua local usando distintos indicadores. Por otra parte, se habituaron al uso de técnicas para comprobar la fiabilidad de los resultados obtenidos. Todo ello proporcionó una serie de resultados que permitieron la elaboración de un mapa global que ilustra el trabajo realizado desde colegios de todo el mundo.
 - Salinidad: El experimento de la salinidad facilitó a los estudiantes la oportunidad de medir el contenido en sales de muestras de agua mediante su evaporación y posterior pesada.
- Actividades relacionadas con la purificación de agua:
 - Filtración: En esta actividad los propios alumnos construyeron una unidad de filtración y evaluaron la eficiencia y capacidad de diversos materiales, sometiendo a filtración una muestra de agua local. A continuación, investigaron sobre los métodos de tratamiento locales y realizaron comparaciones en la medida de lo posible. Al igual que con otras actividades, ésta genera datos y resultados con los que confeccionar el mapa global.
 - Destilación: Durante el desarrollo de esta actividad se investigó una forma alternativa de purificar el agua usando la energía solar y se estudió el proceso de destilación.

Adicionalmente, los estudiantes tuvieron la oportunidad de diseñar y construir su propio sistema de destilación.

Estos experimentos fueron pensados para una variedad de entornos educativos y las actividades pueden adaptarse por los profesores gracias a los materiales proporcionados, pudieron adaptarse a cualquiera de ellos. Sin embargo, para que el Experimento Global fuera realmente global era necesario que todos los niños y niñas pudieran participar independientemente de los recursos o localización de su escuela, incluso en aquellas regiones más pobres. Para ello se enviaron de forma gratuita 150 paquetes escolares formados cada uno por 10 minilaboratorios a 30 países en desarrollo, lo que permitió llegar a 50.000 estudiantes que de otra forma no hubieran podido participar (Figura 2).

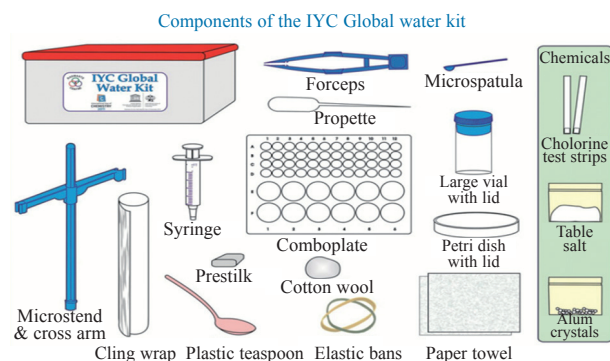


Figura 2. Esquema de los minilaboratorios que se enviaron a treinta países de forma gratuita que incluye, una balanza, los reactivos necesarios para llevar a cabo todas las actividades del Experimento Global (sal de mesa, cristales de alumbre y tiras reactivas para el cloro), unas pinzas, una pipeta, una microespátula, un vial, una placa petri, una jeringuilla, film transparente, una toalla de papel, una cuchara de plástico, un poco de algodón y un adhesivo.

Repercusión del Experimento Global del Agua

Desde el lanzamiento del Experimento Global en el Día Mundial del Agua en marzo de 2011 en Sudáfrica, más de 128.000 estudiantes de más de 80 países compartieron sus resultados en la página web de esta actividad, lo que permitió adquirir una cantidad enorme de datos sobre la calidad del agua del planeta (Figura 3). Sin embargo, el número real de personas que tomaron parte en el Experimento Global es muy superior, ya que no todos compartieron los resultados en la página web.

Los organizadores del Experimento Global en Brasil han estimado que solo en su país más de 1,5 millones de estudiantes participaron en esta actividad, ya que el Gobierno de Brasil se involucró directamente en esta actividad enviando 30.000 paquetes escolares para que sus escolares pudieran participar en esta actividad central del Año Internacional de la Química. De forma similar, en el Reino Unido, donde la *Royal Society of Chemistry* organizó el Día del Experimento Global del Año Internacional de la Química, miles de estudiantes participaron en esta actividad. Es posible que nunca sepamos la cifra exacta de estudiantes que participaron, pero lo importante es que gracias al Experimento Global miles de jóvenes de todo el mundo pudieron descubrir su interés por



Figura 3. Algunas de las imágenes recibidas de estudiantes de todo el mundo (800 ciudades en más de 80 países) participando en el Experimento Global del Año Internacional de la Química.



Figura 5. Algunos ejemplos de los medios de comunicación que se hicieron eco del Experimento Global.



Figura 4. Herramienta interactiva contenida en la página web del Experimento Global que incluye Twitter, Facebook and Youtube.

la ciencia y disfrutar realizando experimentos sencillos a la vez que aprendían sobre química y el agua.

Un aspecto fundamental del Experimento Global ha sido el uso de las redes sociales. Gracias a ellas, los estudiantes intercambiaron experiencias, fotos e inquietudes en tiempo real gracias a Facebook, Twitter, Youtube o Flickr (Figura 4).⁶ Y lo que es más importante, ellos mismos han creado sus propias comunidades de amigos en las que comparten su interés por la Química como otros usan las redes sociales para conectarse con admiradores de un cantante o seguidores de un equipo. Con solo echar un vistazo a los videos que han subido los jóvenes estudiantes, las noticias que subieron a Facebook o las historias en el blog de página web del Experimento Global, se comprende rápidamente el poder educativo de las redes sociales y su importancia para llegar a millones de personas. El Experimento Global pretendió desde el principio ser no sólo una actividad dirigida a los jóvenes sino realizada por ellos mismos. Esto hubiera sido imposible sin el uso de las redes sociales que nos permiten evolucionar de la *educación centrada en el estudiante hacia la educación protagonizada por el estudiante*, que interacciona en comunidades virtuales de jóvenes con los que comparte intereses. Para agradecer



Figura 6. Video sobre el Experimento Global realizado por Casual Films para presentar los principales resultados de esta actividad del Año Internacional de la Química.

tanto a los estudiantes, como a los profesores, que han participaron en el Experimento Global, se envió un certificado a cada colegio participante en esta actividad.

Desde la BBC al Washington Post se hicieron eco del Experimento Global destacando su valor educativo (Figura 5). Posiblemente se trata del mayor experimento de química de la historia, debido al enorme número de participantes, pero lo que es más importante, se trata de un excelente ejemplo de como se puede utilizar el *crowdsourcing* en red para adquirir un gran número de datos científicos que de otro modo serían muy difíciles de conseguir.

Como agradecimiento a las miles de personas que han hecho posible el Experimento Global, la IUPAC y la UNESCO presentaron recientemente el video oficial de esta actividad, realizado por *Casual Films* (Figura 6).⁷ En el video se explican los objetivos, los experimentos y las principales conclusiones de esta actividad, que ha servido para promover la química entre jóvenes de todo el mundo durante el Año Internacional de la Química. Este video es un homenaje a los miles de estudiantes que recogieron y analizaron muestras de agua local y compartieron sus resultados en la web.

Recientemente, el Experimento Global y Visualizing.org invitaron a diseñadores e informáticos de todo el mundo a

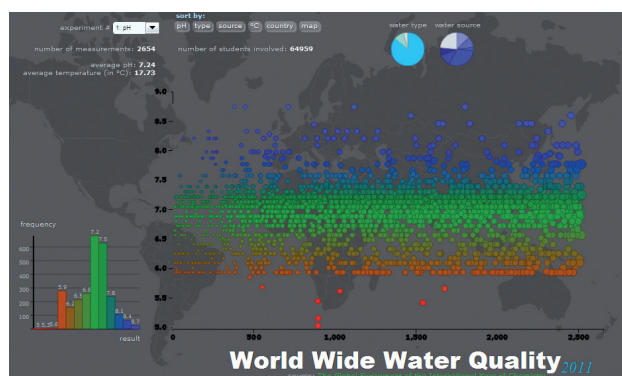
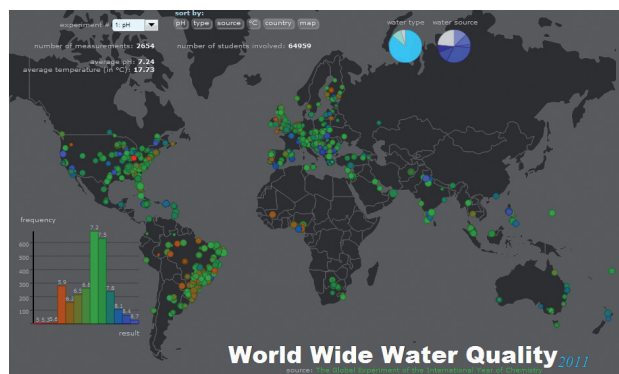


Figura 7. Software específico desarrollado para la visualización, comparación y análisis de los resultados del Experimento Global creado de forma cooperativa por programadores de todo en el mundo mediante la competición organizada por [Visualizing.org](http://visualizing.org).

desarrollar *software* capaz de visualizar, comparar y analizar la enorme cantidad de información (Figura 7) que se ha ido recogiendo durante el último año.^{8,9}

Con el mismo espíritu del Experimento Global, este *software* se ha desarrollado de forma cooperativa. A partir de un diseño inicial, programadores de todo el mundo lo modificaron hasta crear una herramienta más eficaz que cualquiera de los diseños individuales capaz de procesar y analizar los datos por tipo de agua, país e incluso por escuela. El resultado final es un mapa interactivo en que se visualizan todos los datos obtenidos ordenados por tipo de experimento, origen de la muestra de agua y localización (Figura 7). Este instrumento será especialmente útil para extraer información relevante de los datos obtenidos por estudiantes voluntarios de todo el mundo.

Conclusiones

Los resultados de esta actividad se han presentado recientemente en el Foro Mundial del Agua (Marsella, 14/03/2012) donde despertó gran interés su valor educativo y el énfasis que se ha hecho en la experimentación como herramienta de concienciación sobre la importancia del agua. Una vez concluida esta actividad, se está analizando la enorme cantidad de datos recogidos gracias a la herramienta interactiva diseñada a tal efecto. Los resultados de este análisis permitirán extraer importantes conclusiones sobre la calidad del agua en distintos países. Sin embargo, el Experimento Global del Año Internacional de la Química ha sido sobre todo una actividad educativa y de fomento de la química entre los más jóvenes. Desde la IUPAC y la UNESCO ya se está trabajando en la siguiente actividad para seguir fomentando el interés por la química y el respeto por el medioambiente. Para más información sobre actividades presentes y futuras derivadas del Experimento Global, contactar con el autor (j.garcia@ua.es).

Agradecimientos

Finalmente, quiero aprovechar estas líneas que me ofrece *Anales de Química* para agradecer a todas las personas que han hecho posible esta actividad a escala internacional y en nuestro país, especialmente a los profesores, en la mayoría de los casos de enseñanza secundaria, que han sabido buscar el tiempo necesario para hacer del Experimento Global posible. El autor pertenece al Bureau de la IUPAC y ha sido el coordinador del Experimento Global del Año Internacional de la Química.

Bibliografía

1. Página web oficial del Año Internacional de la Química <http://chemistry2011.org/>.
2. Página web oficial del Experimento Global. Agua: una solución química water.chemistry2011.org.
3. J. García Martínez, *The Chemical Element. Chemistry's Contribution to Our Global Future*, Wiley-VCH (2011) <http://www.thechemicalelement.com/>.
4. Descripción del Experimento Global en la página Año Internacional de la Química en español <http://bit.ly/LbISRw>, visitada el 21/05/12.
5. T. Wright, J. Garcia Martinez, *Chem. Int.* **2010**, 32, 14–17.
6. J. Garcia Martinez, *Chem. Int.* **2010**, 32, 4–7.
7. Video oficial del Experimento Global, <http://bit.ly/J80vx6>, visitada el día 21/05/12.
8. Página web oficial destinada al desarrollo del *software* de visualización y análisis de datos del Experimento Global <http://invent.ge/zeMqf8>, visitada el día 21/05/12.
9. J. Garcia Martinez, R. Sigamoney *Chem. Int.* **2012**, 34(3), 14–17.