

MEMORIA FINAL

Actuaciones Avaladas para la Mejora Docente, Formación del Profesorado y Difusión de Resultados Modalidad C

Identificación de la actuación	
Código:	AAC_12_018
Título:	Innovación Docente en Química. INDOQUIM 2012

Responsable	
Apellidos y nombre:	Espada Bellido, Estrella
Correo electrónico:	estrella.espada@uca.es
Departamento:	Química Analítica

1. Describa la contribución a la actuación de cada uno de los participantes. Copie y pegue las líneas que necesite para contemplarlos a todos y disponga del espacio que necesite.

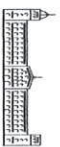
Apellidos y nombre:	Espada Bellido, Estrella
✓ Asistencia y participación en INDOQUIM 2012. Con dos tipos de participaciones: Comunicación Oral y Comunicación tipo póster: - Comunicación Oral: "Uso de las TICs en prácticas de laboratorio basadas en la Voltamperometría de redisolución". - Comunicación Póster: "Participación en El Experimento Químico Mundial: "El agua: una solución química". ✓ Elaboración de material didáctico interactivo para prácticas de laboratorio (Español e Inglés). ✓ Aplicación del material didáctico elaborado en tres asignaturas diferentes: Técnicas de Análisis Químico, Técnicas Instrumentales en Análisis Ambiental y Manejo de Equipos Avanzados de análisis de aguas. ✓ Realización de encuestas a los alumnos de las asignaturas mencionadas. ✓ Difusión del material didáctico interactivo en la base de datos Rodin. ✓ Participación como docente y como responsable del Taller: Participación en El Experimento Químico Mundial: "El agua: una solución química", organizado en la Facultad de Ciencias durante la Semana de la Ciencia y la Tecnología en el curso académico 2011-2012. ✓ Aportación y registro de los resultados del experimento en la base de datos Mundial: (water.chemistry2011.org). ✓ Elaboración del póster y comunicación oral presentados en el congreso.	

Apellidos y nombre:	Milla González, Miguel
✓ Participación activa en la elaboración, edición y difusión de material didáctico interactivo para prácticas de laboratorio (Español e Inglés).	

Apellidos y nombre:	Galindo Riaño, M ^a Dolores
✓ Aplicación del material didáctico elaborado en las asignaturas: Técnicas de Análisis Químico y Manejo de Equipos Avanzados de análisis de aguas. ✓ Participación como responsable del Taller: Participación en El Experimento Químico Mundial: "El agua: una solución química", organizado en la Facultad de Ciencias durante la Semana de la Ciencia y la Tecnología en el curso académico 2011-2012.	

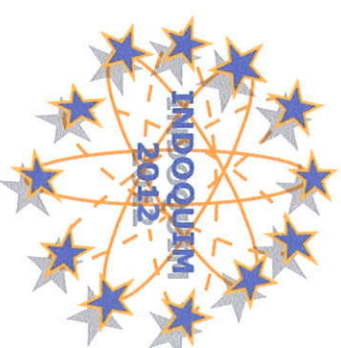
Apellidos y nombre:	Casanueva Marengo, M ^a José
✓	Participación como docente del Taller: Participación en El Experimento Químico Mundial: “El agua: una solución química”, organizado en la Facultad de Ciencias durante la Semana de la Ciencia y la Tecnología en el curso académico 2011-2012.
Apellidos y nombre:	Cubillana Aguilera, Laura
✓	Participación como docente del Taller: Participación en El Experimento Químico Mundial: “El agua: una solución química”, organizado en la Facultad de Ciencias durante la Semana de la Ciencia y la Tecnología en el curso académico 2011-2012.
Apellidos y nombre:	Trasobares Llorente, Susana
✓	Participación como responsable del Taller: Participación en El Experimento Químico Mundial: “El agua: una solución química”, organizado en la Facultad de Ciencias durante la Semana de la Ciencia y la Tecnología en el curso académico 2011-2012.

2. Aporte el producto final generado para la difusión.



Universitat
de Barcelona

INDOQUIM 2012



CERTIFICADO DE ASISTENCIA

El comité organizador de la VII Reunión de Innovación Docente en Química (INDOQUIM 2012), celebrado en Barcelona del 10 al 13 de Julio de 2012,

CERTIFICA que D./D^a. **Estrella Espada Bellido** ha participado como congresista en dicho evento.

Barcelona, 13 de Julio de 2012

Gemma Fonrodona Baldajos

Presidentes del Comité Organizador

José Barbosa Torralbo

INDOQUIM 2012



El comité organizador de la VII Reunión de Innovación Docente en Química (INDOQUIM 2012), celebrado en Barcelona del 10 al 13 de Julio de 2012,

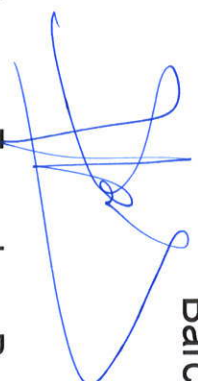
CERTIFICA que la comunicación:

TÍTULO: **Uso de las TICs en prácticas de laboratorio basadas en la voltamperometría de redisolución**

AUTORES: **Espada Bellido, E.; Milla González, M.; Galindo Riaño, M.D.**

ha sido presentada como COMUNICACIÓN ORAL en dicho evento.

Barcelona, 13 de Julio de 2012



Gemma Fonrodona Baldajos



José Barbosa Torralbo

Presidentes del Comité Organizador

Uso de las TICs en prácticas de laboratorio basadas en la Voltamperometría de redisolución

Espada Bellido, E.; Milla González, M.; Galindo Riaño, M.D.

*Departamento de Química Analítica, Facultad de Ciencias, Universidad de Cádiz, Campus Universitario de Puerto Real,
C/República Saharaui S/N, 11510 Puerto Real – Cádiz (estrella.espada@uca.es)*

Palabras clave: TIC, innovación docente, prácticas laboratorio, ASV

Las TICs se han convertido en un instrumento cada vez más indispensable en las instituciones educativas en el entorno de la Química Analítica, ya que ofrecen un gran número de posibilidades a la hora de elaborar material didáctico capaz de mostrar contenido tanto teórico como práctico. Este tipo de material se emplea mayoritariamente en las clases teóricas para una mejor asimilación de conceptos mediante aprendizaje significativo. Pero, es muy común encontrarse en las prácticas de laboratorio con la falta de motivación por parte del alumnado al no entender correctamente los conceptos teóricos que se van a manejar a lo largo de la misma, sobre todo cuando se trata del empleo de nuevas técnicas analíticas asociadas con conceptos teóricos de difícil comprensión. Es por ello, que dicho material didáctico puede ser también utilizado como apoyo en prácticas de laboratorio donde se manejen conceptos más complicados, como recurso interactivo adicional para el aprendizaje.

En concreto, la Voltamperometría de Redisolución, así como otras partes de la Química Electroanalítica, se ven afectadas por la dificultad de comprensión de conceptos teóricos más abstractos y nuevos para los alumnos. Es por ello, que para la práctica de laboratorio: “Determinación de Cd y Cu en agua mediante voltamperometría de redisolución anódica (ASV)” se decidió realizar un seminario previo de introducción de conceptos teóricos, pero mediante el empleo de simulaciones de ordenador donde el alumno pudiese ver cada una de las partes del equipo, simular todas las etapas a realizar durante la práctica de laboratorio y conocer los conceptos teóricos, antes de entrar al laboratorio. De esta forma, con este tipo de animaciones el alumno se convierte en el verdadero protagonista de su aprendizaje asimilando los conceptos de una forma muy interactiva y de gran impacto visual.

Con esta finalidad, se ha creado diverso material didáctico interactivo para la práctica de voltamperometría de redisolución anódica (ASV). En esta comunicación, se muestran varias presentaciones en las que se puede ver tanto las partes del equipo instrumental como su funcionamiento, comprender los conceptos teóricos y etapas de dicha técnica, así como la posibilidad de realizar la práctica de laboratorio de una manera interactiva siguiendo cada una de las etapas que se deben llevar a cabo en la realidad, desde la introducción de la muestra en la celda electroquímica hasta el cálculo de la concentración en la muestra problema. La práctica de laboratorio simulada presenta un generador de datos, por lo que cada alumno tendrá unos resultados diferentes, permitiendo así que los cálculos a realizar sean aleatorios. De esta forma, se presenta una alternativa animada a los guiones de las prácticas de laboratorio, ayudando a desarrollar una intervención educativa a través del aprendizaje por descubrimiento y basada en metodologías activas y motivadoras.

Es de destacar como ambos materiales didácticos se han desarrollado también en inglés, con el fin de disponer de este material en la lengua de referencia en el área científico-tecnológica y adaptarnos al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES).

Las asignaturas en las que se llevó a cabo este tipo de actividad previa a la práctica de laboratorio fueron: “Técnicas de Análisis Químico” de la Licenciatura en Ciencias Ambientales y Doble Licenciatura en Ciencias del Mar y Ambientales; “Técnicas Instrumentales en Análisis Ambiental” del Grado en Ciencias Ambientales y la asignatura “Manejo de Equipos Avanzados de Análisis de Aguas” del Master en Gestión Integral del Agua, durante el segundo semestre del curso académico 2011-2012 en la Universidad de Cádiz.

En esta comunicación también se describen los resultados de las encuestas de satisfacción realizadas a los alumnos de estas asignaturas de niveles académicos diferentes tras la finalización

Innovación Docente en Química 2012

Uso de las TICs en prácticas de laboratorio basadas en la Voltamperometría de redisolución

Estrella Espada Bellido
Departamento de Química Analítica

E. Espada Bellido, M. Milla González, M.D. Galindo Riaño

Introducción

Las TICs se han convertido en un instrumento cada vez más indispensable en las instituciones educativas, ya que ofrecen un gran número de posibilidades a la hora de elaborar material didáctico.

Puede ser utilizado como apoyo en prácticas de laboratorio donde se manejen conceptos más complicados, como recurso interactivo adicional para el aprendizaje.

Objetivo

Asignaturas: Técnicas de Análisis Químico
Licenciatura en Ciencias Ambientales, Doble Licenciatura en Ciencias del Mar y Ambientales.
Curso 2011-2012

PRÁCTICA N° 3
DETERMINACIÓN DE Cd Y Cu EN AGUA MEDIANTE VOLTAMPEROMETRÍA DE REDISOLUCIÓN ANÓDICA (ASV)

Objetivo: Determinación de Cd y Cu en agua mediante Voltamperometría de Redisolución Anódica (ASV).

Resultados:

Concentración adicionada Cd (ppb)	Intensidad pico (nA)	Intensidad pico (nA)	Media Intensidad pico (nA)

Cu: _____ mV
E_p: _____ mV

Concentración adicionada Cu (ppb)	Intensidad pico (nA)	Intensidad pico (nA)	Media Intensidad pico (nA)

Material Docente

- ❖ Voltamperometría de redisolución anódica. Fundamento teórico.
- ❖ Basic Principles of anodic stripping voltammetry (ASV).
- ❖ Determinación de Cd y Cu por Voltamperometría de redisolución anódica. Práctica Interactiva.
- ❖ Analysis of Cd and Cu in water by anodic stripping voltammetry (ASV).

rodin.uca.es



Asignaturas

- ❖ **"Técnicas de Análisis Químico"**

Tipo: Optativa
 Titulación: Licenciatura en Ciencias Ambientales y Doble Licenciatura en Ciencias del Mar y Ambientales.
 Total alumnos: 17
- ❖ **"Técnicas Instrumentales de Análisis Ambiental"**

Tipo: Obligatoria
 Curso: 2º
 Titulación: Grado en Ciencias Ambientales.
 Total alumnos: 53
- ❖ **"Manejo de Equipos Avanzados de Análisis de Aguas"**

Master en Gestión Integral del Agua
 Total alumnos: 11
- ❖ **"Chemistry for the control and quality of the environment"**

Curso especial sobre Química para alumnos de la Universidad Nacional Al-Farabi de Kazajstán, Aula Universitaria Hispano-Rusa
 Total alumnos: 6

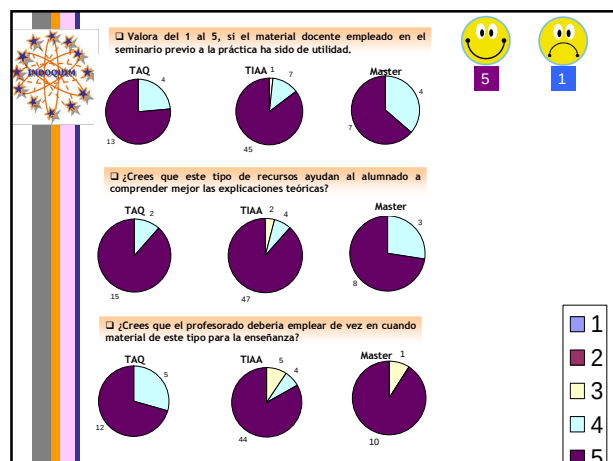
Resultados

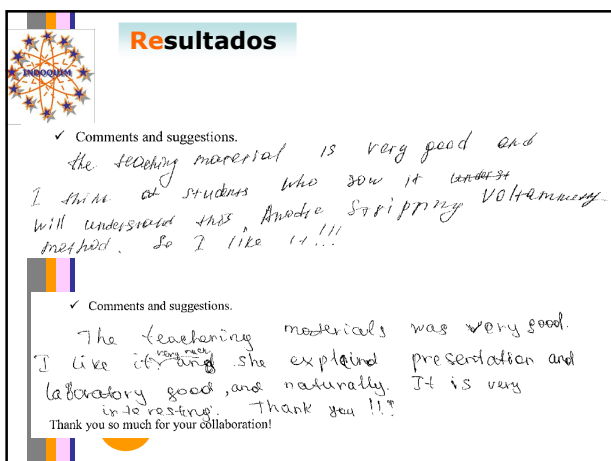
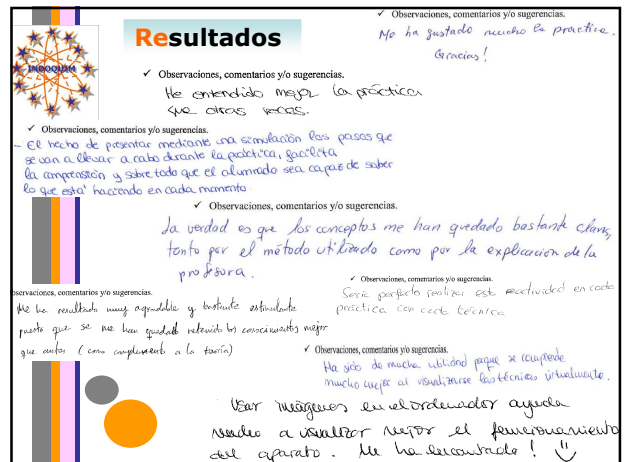
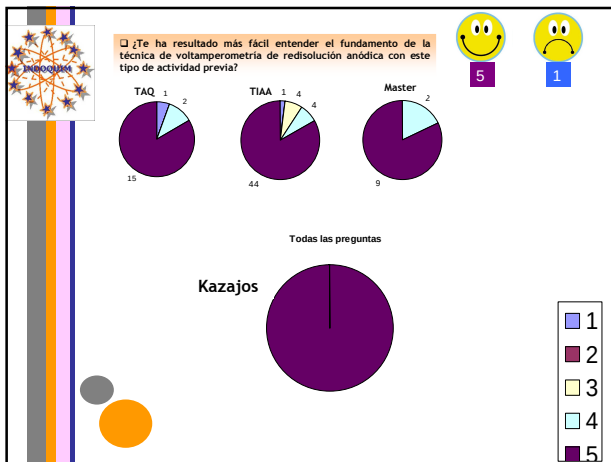
☐ Valora del 1 al 5, si el material docente empleado en el seminario previo a la práctica ha sido de utilidad.

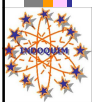
☐ ¿Crees que este tipo de recursos ayudan al alumnado a comprender mejor las explicaciones teóricas?

☐ ¿Crees que el profesorado debería emplear de vez en cuando material de este tipo para la enseñanza?

☐ ¿Te ha resultado más fácil entender el fundamento de la técnica de voltamperometría de redisolución anódica con este tipo de actividad previa?







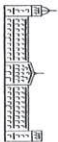
Conclusión

- ✓ Mejora la actitud por parte del alumno.
- ✓ Más motivados, más receptivos.
- ✓ Se mejora el nivel de aprendizaje.
- ✓ Responden sin ningún tipo de dificultad a la hoja de resultados de la práctica.



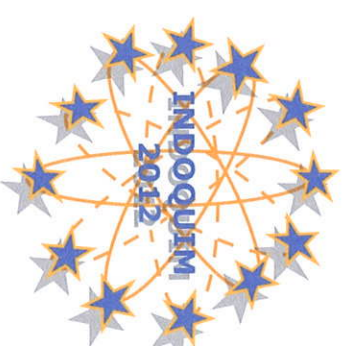
¡MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN!





Universitat
de Barcelona

INDOQUIM 2012



El comité organizador de la VII Reunión de Innovación Docente en Química (INDOQUIM 2012), celebrado en Barcelona del 10 al 13 de Julio de 2012,

CERTIFICA que la comunicación:

TÍTULO: Participación en El Experimento Químico Mundial: “El agua: una solución química”

AUTORES: Espada Bellido, E.; Casanueva Marengo, M.J.; Cubillana Aguilera, L.; Trasobares Llorente, S.; Galindo Riaño, M.D.

ha sido presentada como COMUNICACIÓN POSTER en dicho evento.

Barcelona, 13 de Julio de 2012

Gemma Fonrodona Baldajos

José Barbosa Torralbo

Presidentes del Comité Organizador

Participación en El Experimento Químico Mundial:

“El agua: una solución química”

Espada Bellido, E.; Casanueva Marengo, M.J.; Cubillana Aguilera, L.;

Trasobares Llorente, S.; Galindo Riaño, M.D.

*Facultad de Ciencias, Universidad de Cádiz, Campus Universitario de Puerto Real, C/República Saharaui S/N, 11510
Puerto Real – Cádiz (estrella.espada@uca.es)*

Palabras clave: Agua, Química, Experimento Mundial, Año Internacional de la Química

Con motivo del Año Internacional de la Química (AIQ 2011) la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC) y la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) invitaron a los alumnos de todo el mundo a explorar uno de los recursos más importantes en la Tierra: el agua. Los resultados de sus experimentos contribuyeron al Experimento Mundial, que posiblemente ha sido el mayor experimento de química de la historia.

El Experimento Mundial aborda directamente la meta del AIQ: “aumentar la concienciación y comprensión por parte del público de cómo la química puede responder a las necesidades del mundo, y fomentar el interés de los jóvenes en la química”. Por otro lado, el tema central del experimento brinda una oportunidad educativa excepcional para aprender sobre el agua y sobre el desafío de cumplir el Objetivo de Desarrollo del Milenio de mejorar en gran medida el acceso al agua potable para el 2015.

Desde hace 4 años se viene realizando la Semana de la Ciencia y la Tecnología en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Cádiz, con el objetivo de despertar el interés por la Química en los jóvenes estudiantes de secundaria y Bachillerato Científico-Tecnológicos o de Ciencias de la Salud de la provincia, mostrándoles el lado más ameno y divertido de la Ciencia.

En esta actividad cada año los alumnos participan en un itinerario de talleres y actividades vinculadas a las titulaciones que se imparten en la Facultad de Ciencias: Biotecnología, Enología, Ingeniería Química, Matemáticas y Química. A través de series demostrativas los participantes experimentan la ciencia desde distintos campos. Durante este curso académico 2011-2012 se consideró una buena oportunidad ofrecer un taller adicional para poder participar en el experimento mundial.

Más de 800 alumnos participaron en el taller, procedentes de distintos institutos de secundaria de la provincia de Cádiz. Los estudiantes tuvieron la oportunidad de ser investigadores por un día, realizando una serie de experimentos para evaluar la calidad de distintos tipos de aguas de su provincia (agua salada de la playa Victoria de Cádiz, agua del Río San Pedro y agua de grifo de Puerto Real) teniendo además la motivación de contribuir y aportar datos reales en la realización de un mapa mundial.

El experimento consistió en tres actividades, mediante las cuales y tras una breve introducción teórica los estudiantes eran capaces de medir la calidad del agua así como ver el proceso de purificación de la misma:

- pH: Los alumnos recogen los datos de medición del pH del agua utilizando indicadores.
- Salinidad: Los alumnos exploran la salinidad del agua a nivel local.
- Filtración y desinfección: Los alumnos aprenden cómo la química se utiliza para ayudar a proveer agua potable.

Mediante la participación en este experimento, se hizo llegar a los alumnos la importancia de la química para obtener información fiable para nuestra sociedad y ofrecerles una apreciación de la investigación química así como de la recopilación y validación de datos.

Del 7 al 17 de Noviembre de 2011, se llevó a cabo el experimento por un gran número de estudiantes, registrando los resultados de los distintos institutos participantes en el experimento



International Year of
CHEMISTRY
2011

Participación en El Experimento Químico Mundial: "El agua: una solución química"



**Espada Bellido, E.; Casanueva Marenco, M.J.; Cubillana Aguilera, L.;
Trasobares Llorente, S.; Galindo Riaño, M.D.**

Facultad de Ciencias, Universidad de Cádiz, Campus Universitario de Puerto Real, C/República Saharaui S/N, 11510 Puerto Real - Cádiz
(estrella.espada@uca.es)



Introducción

Con motivo del Año Internacional de la Química (AIQ 2011) la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC) y la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) invitaron a los alumnos de todo el mundo a explorar uno de los recursos más importantes en la Tierra: el agua. Los resultados de sus experimentos contribuyeron al Experimento Mundial, que posiblemente ha sido el mayor experimento de química de la historia. El Experimento Mundial aborda directamente la meta del AIQ: "aumentar la concienciación y comprensión por parte del público de cómo la química puede responder a las necesidades del mundo, y fomentar el interés de los jóvenes en la química". Por otro lado, el tema central del experimento brinda una oportunidad educativa excepcional para aprender sobre el agua y sobre el desafío de cumplir el Objetivo de Desarrollo del Milenio de mejorar en gran medida el acceso al agua potable para el 2015.

Desde hace 4 años se viene realizando la Semana de la Ciencia y la Tecnología en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Cádiz, con el objetivo de despertar el interés por la Química en los jóvenes estudiantes de secundaria y Bachillerato Científico-Tecnológicos o de Ciencias de la Salud de la provincia, mostrándoles el lado más ameno y divertido de la Ciencia.

En esta actividad cada año los alumnos participan en un itinerario de talleres y actividades vinculadas a las titulaciones que se imparten en la Facultad de Ciencias: Biotecnología, Enología, Ingeniería Química, Matemáticas y Química. A través de series demostrativas los participantes experimentan la ciencia desde distintos campos. Durante este curso académico 2011-2012 se consideró una buena oportunidad ofrecer un taller adicional para poder participar en el experimento mundial.

Participación en el experimento

Más de 800 alumnos participaron en el taller, procedentes de distintos institutos de secundaria de la provincia de Cádiz. Los estudiantes tuvieron la oportunidad de ser investigadores por un día, realizando una serie de experimentos para evaluar la calidad de distintos tipos de aguas de su provincia (agua salada de la playa Victoria de Cádiz, agua del Río San Pedro y agua de grifo de Puerto Real) teniendo además la motivación de contribuir y aportar datos reales en la realización de un mapa mundial.



Río San Pedro
(Puerto Real)



Playa Victoria (Cádiz)

Actividades

El experimento consistió en tres actividades, mediante las cuales y tras una breve introducción teórica los estudiantes eran capaces de medir la calidad del agua así como ver el proceso de purificación de la misma:

pH

Los alumnos recogen los datos de medición del pH de las distintas muestras de agua utilizando indicadores y pH-metro, adquiriendo conocimientos acerca de la acidez.

Mediante este ejercicio se les hace ver a los estudiantes los efectos que las actividades humanas pueden tener sobre la calidad del agua.

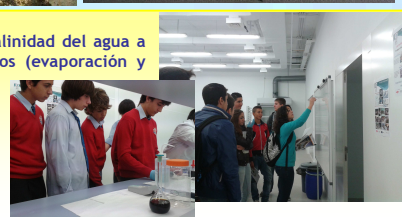


Salinidad



Por otro lado, los alumnos exploran la salinidad del agua a nivel local empleando diferentes métodos (evaporación y mediante medidas de conductividad).

A la vez que hacen los análisis, los estudiantes adquieren conocimientos acerca de la composición del agua de mar.



Filtración y desinfección



Estanque
(Chiclana de la Frontera)

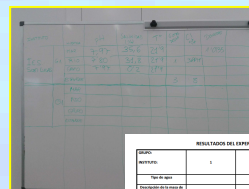
Como última actividad del taller, realizan la clarificación y desinfección de aguas de río y de estanques.

De esta forma, los alumnos aprenden cómo la química se utiliza para ayudar a proveer agua potable.

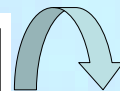


Resultados

Del 7 al 17 de Noviembre de 2011, se llevó a cabo el experimento por un gran número de estudiantes, registrando los resultados de los distintos institutos participantes en el experimento mundial.



Tras hacer una media de los resultados se mostraron en el sitio Web del AIQ donde se recopilan todos los datos en un mapa mundial interactivo.



Experimento 1 - Mapa de resultados



Experimento 2 - Mapa de resultados



Experimento 3 - Mapa de resultados



RESULTADOS DEL EXPERIMENTO QUÍMICO MUNDIAL				
Nombre	1	2	3	4
Nombre del instituto				
Localización				
pH				
Salinidad				
Temperatura				
Observaciones				
Fecha				
Nombre del profesor				
Nombre del alumno				
Nombre del instituto				
Localización				

Experimento 1 - Mapa de resultados



Conclusión

Mediante la participación en este experimento, se hizo llegar a los alumnos la importancia de la química para obtener información fiable para nuestra sociedad y ofrecerles una apreciación de la investigación química así como de la recopilación y validación de datos. La participación en actividades de este tipo, ofrecen a los alumnos experiencias de aprendizaje constructivas y atractivas que les permiten la adquisición de habilidades prácticas valiosas y conocimientos útiles sobre la química.



ENLACE:
water.chemistry2011.org