

La química cotidiana, una oportunidad para el desarrollo profesional del profesorado

M. Rut Jiménez-Liso¹ y Esteban De Manuel²

¹Departamento de Didáctica de la Matemática y de las Ciencias Experimentales. Universidad de Almería. España. E-mail: mrjimene@ual.es ²Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad de Granada. España.

Resumen: En el presente artículo, mostramos un banco propio de actividades organizadas en función de los contenidos químicos, con el objeto de que el profesorado de ciencias pueda renovar o aumentar el que ya utiliza en el aula.

Se muestra además, la metodología usada en el análisis de esas actividades, según una doble escala (proximidad a lo cotidiano y problematización), para mostrar las diferencias en los resultados según el investigador que las aplique y poder extraer algunas consideraciones de cara a su aplicación para el desarrollo profesional.

Palabras clave: Química cotidiana, metodología, categorización, actividades, banco de actividades; desarrollo profesional del profesorado.

Title : Daily life Chemistry, an opportunity to science's teacher professional development

Abstract: In this paper, a bank of activities from different science fair editions and chemistry education conferences is shown. These activities are categorized using chemical content curriculum criteria in order to give to the science teachers a bank of new chemical activities to update or to increase theirs own.

Furthermore, the methodology used -double scale tool as closeness to the daily life and real problem scale- is shown to indicate the different results on the application from three different researchers and to extract some conclusions in order to apply to teacher professional development.

Keywords: Daily life Chemistry; activities categories methodology; activities bank; science teacher professional development.

Introducción

El boom de la química "cotidiana" y (o) "divertida" se pone de manifiesto no sólo en la proliferación de eventos y publicaciones relacionadas (Jiménez-Liso y De Manuel, 2009) sino también en la aparición de programas o secciones de televisión donde se plantean experimentos caseros, divertidos o espectaculares (Leonart en la 2 de TVE, Clever en Telecinco, Brainiac y la sección de ciencia de Flipy en el Hormiguero ambos programas de Cuatro)¹.

No podemos perder la oportunidad de aprovechar estos recursos para favorecer el desarrollo profesional del profesorado a través de su evaluación y análisis (Oliva, 1999). Con ello, buscaremos el triple objetivo de diversificar los materiales y recursos que puedan utilizar los profesores, de buscar la conexión con los contenidos curriculares y de analizar el posible tratamiento didáctico en el aula (buscando aumentar la problematización o los niveles de apertura como proponen Jiménez-Valverde y otras, 2005).

En el presente artículo queremos ofrecer, por un lado, la distribución de las actividades analizadas en un trabajo previo (Jiménez-Liso y De Manuel, 2009) por contenidos curriculares con el objeto de ofrecer al profesorado un banco de actividades organizado para favorecer su utilización y (o) análisis.

Por otro lado, también mostramos el análisis de la metodología seguida para consensuar el instrumento (doble escala de problematización y de proximidad a lo cotidiano, Jiménez-Liso y De Manuel, 2009) pues ello será fundamental para su posterior utilización con los profesores o aplicación a otros recursos.

En próximos trabajos presentaremos resultados de aplicación de esta metodología con profesores en formación inicial y permanente para atender a la demanda de investigaciones contextualizadas en ese proceso (Elórtégui et al, 2002 y Martín del Pozo, 2000 citados en Vázquez-Bernal y otros, 2007).

Fundamentación teórica

Las actividades que podemos encontrar en las ferias de ciencia y en congresos o, incluso, a través de los citados programas de televisión, ¿pueden considerarse dentro de la química cotidiana?, ¿y de la química contextualizada? (para aclarar este término podemos ver la comparación de algunos proyectos² con diferentes enfoques en Pilot y Bulte, 2006b).

En el caso de que respondamos a ambas preguntas negativamente, ¿qué faltaría para aproximarlas a la química cotidiana o a la química contextualizada? Pilot y Bulte (2006a) sugieren dos principios para incrementar la relevancia de un contenido químico en las aulas de ciencia: por un lado, *la elección de los contextos* como punto de partida en el diseño de unidades didácticas o del currículo y, por otro lado, para la selección del contenido y (o) actividades, tener siempre presente *qué sería lo necesario³ para comprender* ese contenido, actividad o contexto.

Este último principio conllevaría al profesorado a reflexionar sobre lo que los estudiantes realmente sienten como necesario para aprender nuevos contenidos así como en la coherencia en la secuenciación de actividades desde la perspectiva del alumnado. En palabras de Pilot y Bulte (2006b) habría que elegir un contexto y seleccionar las actividades para que el estudiante sea capaz de conocer el *siguiente paso lógico* en su aprendizaje. En este sentido, el alumnado se convierte en juez y parte del diseño de propuestas didácticas (Bulte et al, 2006) tanto para la elección del contexto, la selección de actividades que generen la intencionada motivación relacionada con ese contexto, como para reforzar lo necesario para aprender.

Kortland (2007) destaca el difícil equilibrio entre contexto y contenido científico así como las fricciones entre ambos en el diseño de propuestas didácticas. En este sentido, a la hora de diseñar propuestas contextualizadas nos encontraríamos con el dilema de que un problema contextualizado conllevaría muchos contenidos científicos necesarios para su resolución y comprensión o, por el contrario, si ponemos el énfasis en el aprendizaje de contenidos a través de contextos cotidianos la dificultad estriba en la selección adecuada de éstos. Entonces, ¿con cuál nos quedaríamos a la hora de diseñar una propuesta para el aula utilizando las actividades encontradas en las ferias de ciencia o en los programas de televisión? ¿El contexto determinaría los contenidos a aprender como sucede en el Salters (GB) o Chemistry in context (EEUU) o en el planteamiento de prácticas de investigación auténticas (resolución de problemas prácticos reales) como sucede en el ChiP (Holanda) o en el proyecto *Industrial Chemistry* (Israel)?

Estos criterios (proximidad a un contexto o a lo cotidiano para el alumnado así como selección de contenidos *necesarios*) pueden ayudar al análisis o la transformación de las actividades divulgadas a través de ferias, congresos y programas de televisión para superar el conocido rechazo de la química por su abstracción, dificultad, o desconexión con lo cercano al alumnado.

Para aumentar el banco de actividades de química cotidiana y (o) divertida.

La primera dificultad que puede encontrar el profesorado interesado en introducir actividades de química cotidiana en el aula de ciencias es la escasa variedad de fenómenos de química cotidiana que ofrecen los libros de texto (Jiménez-Liso y otros, 2001 y 2002).

En su búsqueda de aumentar las propuestas de los libros de texto, los profesores pueden recurrir a los congresos y ferias de ciencia (in situ o a través de internet) pero se topan con la segunda dificultad: la selección y adecuación a los contenidos de su asignatura. Para facilitar ambas tareas al profesorado (diversificación de actividades y conexión curricular), hemos expuesto las actividades de química ampliamente descritas en cuatro ferias de ciencia (Madrid por la ciencia 2000 y 2004 y ciencia viva 2004 y 2005) y en las comunicaciones a siete congresos (Jiménez-Liso y De Manuel, 2009).

Estas actividades se recogen en el anexo I en el que se observa que la diversidad de actividades es amplia ya que existe muy poca repetición de los fenómenos químicos descritos: 70 de un total de 506 comunicaciones presentadas a los congresos seleccionados y 76 fenómenos de química mostrados en cuatro ferias de ciencia sobre un total de 531 (14% en ambos casos).

Sin embargo, esta proliferación de fenómenos químicos mostrados en los congresos y ferias no recaba en el tercer aspecto a considerar en el análisis de la utilización de materiales en el aula de ciencias: el tratamiento didáctico que se le concede. La mitad de las 146 actividades de química descritas en los congresos y ferias se concentra en la ejemplificación de cambios químicos (63 cambios químicos diferentes descritos) con gran

predominio de los redox (29 fenómenos de oxidación-reducción). Por tanto, no soluciona la reducción de la utilización de la química cotidiana como ejemplos o anécdotas que dan pinceladas de color al currículo "gris" de siempre (Jiménez-Liso y otros, 2001).

Se hace pues necesario el análisis conjunto (investigadores y profesores) para la mejora de este tercer aspecto: considerar el uso didáctico de los fenómenos químicos cotidianos. Para ello, mostramos la metodología que empleamos para el diseño de un instrumento de análisis del tratamiento didáctico de los recursos, utilizable en la formación permanente del profesorado.

Análisis de la metodología y de las diferencias de aplicación del instrumento.

El diseño del instrumento de análisis de los fenómenos químicos se detalla en Jiménez-Liso y De Manuel (2009) junto con la descripción de cada categoría de la doble escala (problematización y proximidad a lo cotidiano). En la tabla 1 resumimos ambas escalas:

E-1: Orden Creciente de proximidad a lo cotidiano	
Puntuación	Categoría
0	Nada cotidiano
1	Escenario cotidiano
2	Materiales cotidianos
3	Escenarios cotidianos y materiales cotidianos pero el fenómeno químico planteado no es cotidiano
4	Fenómeno químico cotidiano sin materiales ni contexto cotidiano
5	Fenómeno químico cotidiano con materiales y contextos cotidianos
E-2: Orden Creciente de problematización	
Puntuación	Categoría
0	Demostraciones mágicas
1	Demostraciones florero
2	Anécdotas o ejemplos
3	Recetas desconectadas de contenidos
4	Recetas conectadas a contenidos
5	Problemas abiertos y descriptivos
6	Problemas abiertos interpretativos

Tabla 1.- Doble escala de análisis de los fenómenos químicos

Tras la selección de las actividades descritas en los eventos seleccionados y la transcripción en una tabla, tres investigadores (los dos autores y un tercero ajeno a la investigación), de forma independiente, aplicaron las dos escalas. Esto permitió que existieran matices en los criterios de aplicación y que dicha variación en el uso se convirtiera en una fuente más de análisis que enriqueciera el proceso.

Los resultados de la aplicación por los diferentes investigadores fueron recogidos en sendas tablas para, posteriormente, analizar semejanzas y

diferencias en los resultados. En el Anexo 2 se presenta a modo de ejemplo un fragmento de las tablas donde se puede observar el uso de colores⁴ para indicar el grado de concordancia entre las puntuaciones asignadas por los tres investigadores.

Esta tabla (hasta la 12ª columna) fue enviada de nuevo a cada investigador para que argumentara los posibles cambios y, con ello, llegar a un resultado definitivo por consenso argumentado.

Dificultades de aplicación de la escala de proximidad a lo cotidiano.

La dispersión inicial (tabla 2) puede entenderse como una deficiencia del instrumento de análisis, sin embargo, el análisis cualitativo evidencia otros aspectos a tener en cuenta.

E-1: proximidad a lo cotidiano	E-2: problematización
Verde: 15	Verde: 18
Amarillo: 35	Amarillo: 34
Rojo: 19	Rojo: 17
Blanco: 3	Blanco: 2

Tabla 2.- Comparación de los resultados de la aplicación de la E-1 a las actividades de congresos (N=70).

Al analizar los resultados donde sólo dos de los investigadores coinciden en la valoración (35 resultados “amarillos”), observamos que en 14 de ellos la dispersión es pequeña, pues la valoración del tercer investigador sólo dista un punto por arriba o debajo de lo que dos investigadores habían puntuado. Por ello, han resultado de mayor interés para analizar las dificultades de aplicación de la doble escala los argumentos esgrimidos por los investigadores en aquellos resultados “amarillos” con mayor dispersión y que mostramos en la tabla 3. En dicha tabla se muestran los argumentos esgrimidos por los dos investigadores que coinciden en puntuación y por el que discrepa. Las puntuaciones dadas por cada investigador están separadas por guiones, por ejemplo, 0-0-5 o 0-5-0 y 1-1-4.

La coincidencia total (verde) en la escala-1 (proximidad a lo cotidiano) se produce en la identificación de actividades nada cotidianas (12 de las 15 coincidencias totales).

Sin ánimo de ser exhaustivos sino para mostrar como ejemplos que ponen de manifiesto algunos de los problemas de aplicación de la escala de proximidad a lo cotidiano podemos extraer algunos resultados sobre las dificultades de aplicación de esta escala:

a. Las primeras dificultades se refieren a la necesidad previa a la aplicación de aclarar o diferenciar entre fenómeno químico cotidiano y actividad escolar, es decir, una actividad puede ser cotidiana dentro del aula (realizar una tabla de enfriamiento) pero no es un fenómeno químico cotidiano.

Fenómeno químico	Pto	Argumento discordante	Argumento coincidente	Final
Demostraciones de la combustión de la madera en atmósfera rica en O ₂ , reacción exotérmica del aluminio metálico y yodo sólido y el efecto del nitrógeno líquido sobre globos, rosa, materiales elásticos y productos comestibles	0-0-5	La combustión es un fenómeno químico cotidiano (5)	Ninguno de los fenómenos descritos son fáciles de conseguir ni los fenómenos se observan en el vida diaria.	0
Pesar bloque de aluminio, medir el volumen de agua con un becker y medir la temperatura. Calentar a 60° y obtener la curva de calibración del enfriamiento	0-5-0	En el contexto escolar es habitual y cotidiano realizar curvas de enfriamiento (5)	Todos los fenómenos (pesar, medir volumen) son cotidianos pero hacer la curva de enfriamiento no es un fenómeno químico cotidiano, es una actividad escolar.	0
Indagación sobre los elementos que componen los fuegos artificiales y estrellas y simulación en el laboratorio: clorato de calcio, potasio, sodio, bario, litio, estroncio y cobre (II)	1-1-4	La simulación de laboratorio de un fenómeno (fuegos artificiales, estrellas) es un fenómeno cotidiano en contexto no cotidiano con materiales no cotidianos (4)	Es una actividad contextualizada en un fenómeno observable, si no hiciera la introducción se quedaría como: indagación de las propiedades del clorato de calcio, potasio, litio...	1
Utilización de noticias de prensa sobre contaminación ambiental para elaborar informes sobre principales contaminantes y nuevas tecnologías aplicadas a la contaminación atmosférica	1-2-1	Me inclino por materiales cotidianos (2) en ambos casos porque poner sólo el escenario es presuponer que no se tratarán temas cotidianos	Al igual que en Q-6 ⁵ , sólo el escenario es cotidiano ya que los fenómenos que aparecen pueden no serlo	2
Café cargado o chocolate espeso ¿están concentrados? Bajo este título sólo se proponen actividades de relación de la concentración con la intensidad de color de reacciones redox y ácido-base de laboratorio	0-0-3	Son cuestiones que se podrían plantear en una cafetería (escenario cotidiano) y con materiales que estén allí. Sin embargo, los fenómenos que plantean no lo son.	Confirmando el 0 pues sólo es el título donde se utiliza el café o el chocolate, las actividades son con reactivos de laboratorio	0
Caracterización de la cal, usos de la cal, obtención de la cal (viva y muerta)	2-3-0	Es un proceso habitual en el blanqueo que todavía se suele hacer en las zonas rurales (escenario cotidiano) y con materiales cotidianos aunque el fenómeno ya no sea habitual (12).	Aquí se nota que has visto mucha cal.. Yo sólo la vi una vez en casa de mi abuela (11). Jamás he visto la cal viva ni el paso a cal muerta (13).	3

Tabla 3.- Comparación de los argumentos en los resultados de máxima dispersión de la aplicación de la E-1.

b. Otra de las dificultades guarda relación con la categoría escenario cotidiano, en la definición de esta categoría señalamos que es uno de los niveles más bajos porque aunque se "intenta" la contextualización, sin embargo no se consigue porque ni los fenómenos planteados ni los materiales que se utilizan son cotidianos, por tanto, son aquellas actividades que reducen la proximidad de lo cotidiano al título (caso de la cafetería descrito en la tabla 3).

c. Por último, dos dificultades detectadas en la aplicación de esta escala tienen que ver con la experiencia de quien la aplica (edad y lugar). Este hecho coincide con lo descrito por Lefebvre (1971) de que cotidiano es todo lo que nos rodea en el mismo tiempo y en el mismo espacio. Esta dificultad "insalvable" en cuanto a las diferencias de aplicación de la escala por investigadores o profesores de diferentes edades o diferentes lugares genera una aplicación práctica para el aula: lo que es cotidiano para el profesorado puede no serlo para el alumnado, los intentos por introducir actividades con fenómenos cotidianos tienen que pasar por averiguar si son cotidianos para los estudiantes o partir de las que sí lo son (videojuegos, internet, televisión) para ir poco a poco aumentando el banco de fenómenos cotidianos del alumnado.

Dificultades en la aplicación de la escala de problematización

De igual modo que en el subapartado anterior, nos centramos en los resultados de los congresos (N=70) para comparar la dispersión en los resultados obtenidos por los tres investigadores, de forma independiente, para la escala de problematización (E-2, tabla 2). Lo primero que destaca es que la distribución por colores es similar a la obtenida en la E-1.

La coincidencia total (verde en la escala-2, problematización) se produce en la identificación de las actividades categorizadas como "recetas conectadas a contenidos" (14 de las 18 coincidencias totales, verde). Sin embargo, en los 34 resultados "amarillos" (dos coincidencias) se refieren a todas las categorías. Con el mismo objetivo de entresacar cuáles son las principales dificultades de aplicación de esta escala, en la tabla 4 mostramos algunos de los ejemplos más significativos.

De igual modo que para el análisis de las discrepancias en los resultados de la escala-1, sólo hemos querido mostrar algunos ejemplos significativos que pongan de manifiesto las dificultades que pueden tener los docentes e investigadores que utilicen este instrumento:

- a. La primera dificultad que encontramos de variaciones pequeñas en la aplicación tiene que ver con la conexión curricular. El reconocimiento por parte de los tres investigadores de que una actividad está planteada como receta (categorías 3 o 4), sin embargo, ha producido dispersión en cuanto a la identificación de la conexión (o no) con determinados contenidos científicos, que, al igual que ha sucedido en la aplicación de la escala de proximidad a lo cotidiano, depende de la experiencia profesional del que la aplica.
- b. Otras discusiones generadas tras la aplicación se refieren a qué consideramos como investigación interpretativa (categoría 6), bien porque se la identificaba con la investigación descriptiva bien porque

se asume que la búsqueda de información es una investigación. Sin embargo, bastaba recordar los argumentos de definición de esta categoría, remarcando el carácter de interpretación de fenómenos que posee para modificar los resultados de alguno de los investigadores.

Fenómeno químico	Pto	Argumento discordante	Argumento coincidente	Fin.
<p>- Química en la vitamina C: cantidad de Vit C en las marcas de zumos y el envejecimiento de la madera con sulfúrico-sosa y fuego</p> <p>- Análisis de la acidez de suelos y su influencia en los cultivos</p> <p>- Transesterificación utilizando PET</p> <p>- Fabricación de Nylon, síntesis de una resina sintética de urea-formaldehído</p> <p>- Análisis de la acidez de suelos y su influencia en los cultivos</p>	4-3-4	Tal y como están descritas las actividades sólo son ejemplos de cambios químicos.	<p><i>¿Acaso no se puede conectar con ácido-base, reacciones químicas o polímeros?</i></p> <p>Coincides con nosotros en que son prácticas tipo receta (en las comunicaciones aparecen como tal) pero no en la conexión curricular, sin embargo, es fácil categorizarlas en algún contenido.</p> <p>Si fueran sólo anécdotas o ejemplos deberías haber señalado 2 pero en los documentos sí aparecen las "prácticas"</p>	4
Geometría molecular utilizando plastilina y palillos	2-2-6	Según este planteamiento o está todo abierto	El que se utilicen objetos cotidianos (E-1) para un contenido concreto sin plantear ningún tipo de práctica es una anécdota.	2
Balón de futbol, internet, cúpulas arquitectónicas para investigar sobre la forma halotrópica del C60	5-3-5	Parece simplemente una actividad de búsqueda de información.	Las actividades que describen parecen búsqueda de información, sin embargo, está planteada como investigación sobre la creatividad en la ciencia	5
Estudio de las sustancias químicas que son utilizadas en la elaboración de algunos productos (fabricación de velas, vinagre de alcohol, de llaveros con resina plástica, jabones, dulce de leche artesanal, etc.), sus transformaciones, los métodos de procesamiento, sus múltiples aplicaciones, cómo se presentan en la naturaleza, en el hogar y en los procesos de reciclaje.	3-5-3-	Indagación sobre las sustancias, me parece una investigación descriptiva.	La diferencia está en interpretar si se hacen las experiencias prácticas (recetas) o se indaga sobre cómo se podrían hacer y cómo son las sustancias... Nosotros lo hemos tomado por lo primero y tú por lo segundo. Seguimos pensando que son recetas pero rectificamos en la desconexión buscando la coherencia con otras actividades similares (jabón).	4

Tabla 4.- Comparación de los argumentos más característicos de la aplicación de la E-2.

c. Alguna redacción permitía incluir la actividad en cualquier categoría, por ejemplo, *embellecimiento de un clip con cobre por electrodeposición*, en estos casos se ha optado por no dejar rienda

suelta a la imaginación o al conocimiento de la práctica por parte de los investigadores sino atenerse a lo descrito.

A modo de conclusiones, consecuencias para el desarrollo profesional

Como hemos indicado en la introducción del presente artículo, este trabajo es una investigación previa a la utilización del análisis de actividades de "química cotidiana" con profesorado de secundaria en activo. Las diferencias en la aplicación de la doble escala, lejos de ser deficiencias se convierten en recomendaciones para su análisis con el profesorado con la idea de poner en conflicto la creencia espontánea docente de que los recursos, los materiales o, incluso, las actividades son "transparentes", es decir, *transmiten* todos los contenidos para los que se proponen en el aula de ciencias.

El análisis de la proximidad a lo cotidiano así como el grado de problematización de una actividad permite reflexionar sobre cómo utilizamos los fenómenos de química cotidiana y cómo los podemos aprovechar al máximo: para que los estudiantes interpreten todos los fenómenos que tienen lugar. La primera idea que se puede extraer de este artículo es que una actividad no es "buena" o "mala"⁶ en sí misma ni que es útil y aprovechable para cualquier profesor y para cualquier estudiante, detrás de la redacción de una actividad subyace todo un entramado de intereses curriculares (competencias, objetivos, secuenciación, evaluación, etc.). De otra manera, cualquier actividad analizada en este artículo puede dar mucho juego en un aula concreta o con un profesor con unos intereses bien definidos y claros, pero ser inútil o quedar reducida a una anécdota para otro profesor y para otros estudiantes.

La segunda idea que subyace de este análisis es que no todas las actividades sorprendentes y llamativas son cotidianas, al contrario, lo cotidiano se aleja de lo espectacular. Además, debemos tener en consideración la dificultad que se ha puesto de manifiesto con la aplicación de la escala de proximidad a lo cotidiano (E-1): el carácter relativo de lo que entendemos por cotidiano (depende del observador, de su experiencia diaria, edad y contexto) porque ello tiene una clara repercusión para la selección de actividades cotidianas: lo cotidiano para un profesor puede no serlo para otro o para sus estudiantes.

En cuanto al tratamiento, a veces por el intento de introducir *problemas auténticos* (Kortland, 2007), se ve reducido a la introducción del escenario (cafetería, supermercado, etc.) o a la utilización de materiales cotidianos pero el problema se aleja de la experiencia del alumnado o no constituye un auténtico problema donde interpretar los fenómenos que intervienen (hacer ciencia) o que suscite una auténtica comunicación científica (hablar ciencia).

Por último, en relación con la conexión curricular de las actividades de química cotidiana (o incluso las sorprendentes), reducirlas a meros ejemplos que dan color a la química gris de siempre es desaprovechar el enorme potencial que poseen y que, de una u otra forma, los profesores vislumbran y por eso intentan incluirlas como innovación en el aula de ciencias. Este potencial tiene que ver con la búsqueda de interpretaciones

sobre lo que sucede a nuestro alrededor (cotidiano) y aumenta la complejidad del proceso de enseñanza aprendizaje pero también la satisfacción del profesorado y la motivación del alumnado ya que ésta reside en el aprendizaje (no hay nada más motivador para el alumnado que darse cuenta que están aprendiendo y, por el contrario, no hay nada que los paralice más en ese proceso de aprendizaje que no comprender los fenómenos, los contenidos...).

Referencias bibliográficas

Bulte, A.M.W.; Westbroek, H.B; De Jong, O And Pilot, A. (2006). A Research Approach to Designing Chemistry Education using Authentic Practices as Contexts. *International Journal of Science Education*, 28, 9, 1063–1086.

Jiménez-Liso, M.R. y De Manuel, E. (2009). El regreso de la química cotidiana: ¿regresión o innovación? *Enseñanza de las Ciencias*, 27, 2, 257-272.

Jiménez-Liso, M.R.; Sánchez, M.A. y De Manuel, E. (2001). Daily life in chemistry textbooks: examples, anecdotes and other small stories. En Cachapuz, A.F. (Ed.). *2001, A Chemistry Odyssey*. Programme and Abstract of 6th ECRIE and 2nd ECICE. (pp. 323-325). Aveiro: Universidade de Aveiro.

Jiménez-Liso, M.R.; Sánchez, M.A. y De Manuel, E. (2002). Química cotidiana para la alfabetización científica: ¿realidad o utopía? *Educación Química*, 13, 4, 259-266.

Jiménez-Valverde, G.; Llobera, R. y Llitjós, A. (2005). Los niveles de abertura en las prácticas cooperativas de química. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 4, 3. Artículo 2. En <http://www.saum.uvigo.es/reec>.

Kortland, J. (2007). Context-based science curricula: Exploring the didactical frictions between context and science content. Paper presented on ESERA. Malmö. <http://195.178.227.107/esera/Files/262.doc>

Lefevbre, H. (1971). *La vida cotidiana en el mundo moderno*. Madrid: Alianza Editorial.

Oliva, J.M. y Matos, J. (1999). La ciencia recreativa como recurso para la enseñanza de las ciencias y el desarrollo profesional docente. *Perspectiva CEP*, 1, 89-102.

Pilot, A. y Bulte, A.M.W. (2006A). Why Do You "Need to Know"? Context-based education. *International Journal of Science Education*, 28 9, 953 - 956

Pilot, A. y Bulte, A.M.W. (2006B). The Use of "Contexts" as a Challenge for the Chemistry Curriculum: Its successes and the need for further development and understanding. *International Journal of Science Education*, 28, 9, 1087 – 1112.

Vázquez-Bernal, B.; Jiménez-Pérez, R.; Mellado, V. Y Taboada, C. (2007). Análisis de las secuencias de actividades: reflexión e intervención en el aula de Ciencias. El caso de una profesora de secundaria. *Revista*

Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, 6 3, pp. 649-672. En <http://www.saum.uvigo.es/reec>.

Anexo I. Distribución de las actividades por contenido

Contenido	Comunicaciones	Ferías
1 ¿Qué es materia? Sistemas materiales y cuerpos	Ninguna actividad encontrada. A partir de ahora, sólo se mostrarán aquellas categorías con actividades, por eso no aparecerán las filas 19, 22-26	
2 Sustancia	Q-31: Identificación de sustancias por el color que producen a la llama para reconocer algunos en los fuegos artificiales. Q-34: Ensayos a la llama de zumos de naranja, pomelo y mandarina para identificar los cationes K, Ca y Mg Q-55: Indagación sobre los elementos que componen los fuegos artificiales y estrellas y simulación en el laboratorio: clorato de calcio, potasio, sodio, bario, litio, estroncio y cobre (II). Q-58: Estudio de las sustancias químicas que son utilizadas en la elaboración de algunos productos (fabricación de velas, vinagre de alcohol, de llaveros con resina plástica, jabones, dulce de leche artesanal, etc.), sus transformaciones, los métodos de procesamiento, sus múltiples aplicaciones, cómo se presentan en la naturaleza, en el hogar y en los procesos de reciclaje. Q-60: Reconocer sustancias de una lista de materiales de uso común (agua de diferentes fuentes, suelo, plata, aspirina, cobre, bronce, leche, etc.)	F-59: identificación de metales en sales por ensayos a la llama.
3 Cantidad de sustancia	Q-2: Con galletas, huevos y plastilina Q-3: Cantidad de Vitamina C en zumos Q-6: Cálculos estequiométricos sobre medicamentos, fertilizantes, aguas minerales Número de entidades: Q-43: Método electrolítico y de la película superficial de oléico para la determinación del número de Avogadro	F-41: determinación de la cantidad de Vitamina C utilizando el número de gotas de 2-6 diclorofenol indofenol.
4 Propiedades generales de la materia	Q-44: Pesar bloque de aluminio, medir el volumen de agua con un becker y medir la temperatura. Calentar a 60° y obtener la curva de calibración del enfriamiento Q-63: Presión que ejerce la atmósfera sobre un periódico extendido vs regla debajo del periódico sobre la que se golpea. Vaso lleno de agua tapado con un papel e invertido. Medida de la presión de una jeringa llena de aire Q-64: Globo con aire en un recipiente cerrado de paredes rígidas del que se extrae aire y se hincha el globo. Igual pero el globo lleno de agua. Mezcla de volúmenes iguales de líquidos miscibles coloreados para observar la pérdida de volumen. Q-66: Experiencia de la vela tapada con un vaso invertido sobre un plato lleno de	F-5: Frasco de Mariotte. F-20: Frasco de Mariotte. Introduce una pajita en la bebida y bebe. Introduce dos pajitas en la bebida y bebe: ¿bebes más o menos líquido?. Ahora coloca una pajita en el líquido y la otra fuera del vaso, y succiona por los dos extremos. ¿Qué sucede? F-16: Sobre la abertura de una botella de cristal vacía (cerveza de un litro) a temperatura ambiente, se coloca una moneda previamente mojada con agua. ¿Por qué se mueve la moneda al colocar las palmas de las manos alrededor de la botella? F-17: Agua antigravitatoria: Al volcar un vaso lleno con la mezcla de dos "aguas distintas", no cae el

	<p>agua. Q-68: ¿Cómo se enfría más rápido el café servido en una taza? ¿Influye la temperatura del agua en la espuma que genere un detergente? ¿Qué tipo de papel conserva el pan fresco más tiempo?</p>	<p>líquido. F-23: Construcción de un "pulmón artificial" F-24: Construcción de un modelo pulmonar y observación de cómo "fuma" un cigarrillo F-29: Utilización de una bomba de vacío para realizar las siguientes experiencias: 1- Estudio de la caída libre de los cuerpos. 2. Ebullición del agua a baja temperatura. 3- Cómo inflar un globo sin introducir aire en él. 4- Propagación de las ondas acústicas en el vacío, utilizando para ello un despertador. 5- Construcción de una máquina expendedora de canicas tras echarle una moneda. F-35: Las misteriosas propiedades de la papilla de maíz, un fluido magnético (una suspensión de limaduras de hierro en aceite). F-60: Observa las propiedades físicas del gas hidrógeno (densidad, color, olor). F-61: Tensión superficial del agua y flotación de diversos objetos (CD, moneda, aguja, etc.). F-70: Ruptura de la tensión superficial del agua añadiendo jabón, hundimiento del CD, moneda, aguja.. Observación de la flotación de palillos de madera. F-73: Flotación de la moneda, CD, aguja en agua, alcohol y glicerina.</p>
<p>5 Propiedades específicas de la materia</p>	<p>Densidad: Q-7 Densidad de bicarbonato, sal, azúcar Q-13 Flota la Coca-Cola Light y la normal no</p>	<p>F-26: termómetro de Galileo y observando de qué manera las distintas cápsulas que contiene suben o bajan debido a cambios de densidad y aplicarlo a la medición de la masa y del volumen de las monedas de 5 céntimos de euro, para comprobar si la densidad obtenida corresponde a la del cobre. Utilizando bolitas de plastilina, también se podrán investigar otros parámetros relacionados, como si el cambio de forma de un objeto lleva consigo el cambio de su densidad. F-55: Líquidos inmiscibles de diferentes densidades en los que se introducen objetos. F-56: Determinación de los puntos de fusión y ebullición del agua en función de los cambios de presión y añadiéndole sal, etilenglicol, etc.</p>
<p>6 Evidencias naturaleza corpuscular de la materia.</p>	<p>Q-62: Actividades de modelización sobre la materia (discontinuidad) tras quemar magnesio.</p>	<p>F-47: Se parte de un modelo con canicas de diferentes tamaños que ocupan volúmenes iguales. Se mezclan y se reparten nuevamente a sus recipientes. Se aprecia una disminución de los volúmenes. Experiencia con agua y alcohol con</p>

		idéntico procedimiento. Se demuestra la existencia de moléculas y de los espacios que hay entre ellas como única explicación de la reducción del volumen total
7 Fenómenos eléctricos	Q-40: Comportamiento de sustancias (sal fina, azúcar, vinagre, sulfato de cobre pulverizado, alcohol) frente a la corriente eléctrica (con lapiceros, clavos de hierro..).	F-12: Reproducir las experiencias realizadas por el filósofo Tales de Mileto en el siglo VII a.c. acerca del comportamiento del ámbar (resina fosilizada), aparentemente mágico, cuando era frotado con un paño.
8 Sustancias puras y mezclas; naturales y artificiales	Q-39: Etiquetas de aguas envasadas para indagar sobre tipos, mineralización, cationes y aniones Q-48: Montaje con botellas, lana, tierra, musgo para mostrar el ciclo del agua y otras propiedades (capilaridad, etc.) Q-51: Análisis de la publicidad de zumos, leche, detergentes para analizar los contenidos científicos (sustancia pura-mezcla, natural-artificial, etc.).	
9 Mezclas heterogéneas	Q-33: estudio de diferentes arcillas	
10 Mezclas homogéneas-disoluciones	Q-15: cantidad de café necesario para preparar un litro, cantidad de detergente para una lavadora de 20 L Q-16: con productos de limpieza, blanqueadores, refrescos Q-19: disoluciones de gases en líquidos. Bebida gaseosa fría en un biberón con la tetina sellada para visualizar la ley de Henry (cómo se hincha la tetina al agitar o calentar).	F-51: comprobar la variación de volumen de los gases debido a los cambios de temperatura, así como la existencia de la presión atmosférica y los cambios de estado. F-54: Cuando un gas se expande debido a una bajada de presión, pierde energía interna por lo que se enfría y puede condensarse. Puede comprobarse este comportamiento e imitarse la formación de nubes simplemente con un guante de goma ajustado a la boca de un recipiente de cristal. Se echa un poco de agua en dicho recipiente y se introduce humo de la combustión de una cerilla. Se ajusta el guante. Se hacen movimientos de introducción del guante (no hay nube) y de tiro hacia fuera (se forma).
11 Separación de sustancias	Q-41: Separación de los componentes de la leche para diferenciar mezcla de sustancias. Q-49: Extracción de la cafeína Q-20: Pilas con monedas blancas y amarillas, con zumo de frutas, electrolisis del yoduro de potasio, galvanostegia con moneda blanca y una llave. Q-23: Embellecimiento de un clip por electrodeposición Q-24: Construcción de un miniaparato de electroforesis con pilas, tiras de papel de filtro y grafito para lápices.	F-10: cromatografía del caldo de espinacas F-26: " F-8: Separación de pigmentos vegetales en cromatografía sobre papel F-19: Cromatografía sobre papel de pigmentos y de rotulador negro con el nombre de cada visitante. F-21: Construcción de una depuradora. F-22: Construcción de un destilador o alambique. F-25: Separación en alambique y envase de sustancias.

		<p>F-42: Extracción de la nicotina mediante un filtro de sal y separación de la nicotina y el alquitrán</p> <p>F-48: Separación de los componentes de la leche</p> <p>F-71: destilación simple por arrastre de vapor, empleando el alambique y el athanor (horno de la época), de hierbas aromáticas como el jazmín, la rosa, la lavanda...</p> <p>F-6: Fabricación de un limpiametales con una disolución de bicarbonato en agua y papel de aluminio sumergido (pila electrolítica).</p> <p>F-31: Electrolisis de KI y electrodeposición sobre un clip.</p> <p>F-45: Electrodo en disolución de pila y conectados a un despertador para observar que funciona durante horas.</p> <p>F-56: Electrolisis del agua.</p> <p>F-65: Se vierte una disolución de agua con sal en una celda electrolítica, y se aplica una tensión. Las <i>moléculas de NaCl</i> (sic) se rompen, y el cloro gaseoso desinfecta a su paso el agua.</p>
<p>12 Solubilidad</p>	<p>Q-11: solubilidad del hidróxido de Calcio</p> <p>Q-18: diferencias de solubilidad del carbonato cálcico en agua y en gaseosa.</p> <p>Q-27: Café cargado o chocolate espeso ¿están concentrados? Bajo este título sólo se proponen actividades de relación de la concentración con <i>la intensidad de color de reacciones redox y ácido-base</i> (sic).</p> <p>Q-40: Comportamiento de sustancias (sal fina, azúcar, vinagre, sulfato de cobre pulverizado, alcohol) frente a diferentes disolventes (aceite de cocina, aceite mineral, etanol, <i>yodo</i>, acetona, gasolina, <i>azúcar</i> (sic), etc.)</p>	<p>F-50: Determinación del oxígeno disuelto en dos peceras (una para peces de agua fría y otra para agua caliente) y la influencia de la presión. Ejemplos con bebidas carbonatadas.</p> <p>F-67: Preparar un refresco de laboratorio utilizando los elementos (SIC) fundamentales que contienen la mayoría de ellos: agua carbonatada, azúcar, ácido cítrico y sirope de caramelo</p> <p>F-69: Empleando pigmentos naturales y yema de huevo como disolvente, se creará la paleta de un pintor del Renacimiento. Cada pigmento tiene su forma peculiar de elaboración.</p> <p>F-75: Disolución o no de diferentes productos en agua, clasificación de elementos, prueba de sabores y olores</p>
<p>13 Elementos, compuestos ..</p>	<p>Q-16: "biografía" de elementos, sus propiedades.</p> <p>Q-38: Balón de fútbol, Internet, cúpulas arquitectónicas para investigar sobre la forma alotrópica del C60</p> <p>Q-54: Exposición de utensilios cotidianos para mostrar la tabla periódica; de compuestos químicos esenciales: el agua que bebemos, los alimentos que comemos, el aire que respiramos</p> <p>Q-56: Indagación sobre utilidades y</p>	<p>F-57: Simulación de la cristalización del cloruro sódico.</p>

	<p>aplicaciones en la vida cotidiana de los elementos de la tabla periódica</p> <p>Q-69: La comunicación on line de la caracterización de dos nuevos elementos de la tabla periódica. Indagación de la repercusión en la prensa, sobre los posibles nombres y los más habituales (mitología, nombres de mujer, etc.)</p>	
<p>14 Cambios físicos</p>	<p>Q-5 Efecto del nitrógeno líquido sobre globos, rosas, alimentos</p> <p>Q-60: Distinguir entre cambios cotidianos (fundir cera, hervir, añadir sal, etc.).</p> <p>Q-67: Modificar carbón activándolo con ácidos (nitríco y sulfúrico) para aumentar la adsorción de agentes contaminantes como iones Cromo (VI) y Plomo (II) de aguas contaminadas</p>	<p>F-1: Preparar una caja oscura a modo de vieja cámara de fotos e invitar a los visitantes a observar el fenómeno de la cámara oscura explicándoles los fundamentos físicos del fenómeno y su aplicación en la fotografía.</p> <p>F-2: Ósmosis</p> <p>F-4: Preparación de granizada, sorbetes y helados sin usar frigoríficos ni congeladores al uso. Para ello, se introducirán zumos de fruta y otras mezclas en recipientes metálicos que, a su vez, se colocarán en un barreño con una mezcla de hielo y sal que haga bajar la temperatura, lo que facilitará la congelación de los helados. En el barreño se pondrá un termómetro para que mida la temperatura de la mezcla frigorífica.</p>
<p>15 Cambios químicos</p>	<p>Q-1: Fabricación del requesón para identificar cambios químicos</p> <p>Q-45: Preparación de una ración de gambas para la redacción de un proceso químico, el control de sus variables (tiempo por observación del cambio de color, temperatura de cocción y enfriamiento brusco, etc.).</p>	<p>F-17: El agua negra: Al mezclar líquidos incoloros, se vuelven negros con la "concentración mental" del público y luego aparecen colores. La botella mágica: de la que salen distintos tipos de "vino".</p> <p>F-64: ¿Cuál es la masa ideal para preparar crepes? Y preparación de caramelo de sacarosa.</p>

<p>16 Ejemplos de cambios quím.</p>	<p>Ácido-base: Q-3: Envejecimiento de madera con sulfúrico, sosa y fuego Q-4 Lombarda y jarabe de violetas como indicador Q-13 Vinagre y sal para la limpieza del cobre Q-16: Antiácidos Q-17: Análisis de la acidez de suelos y su influencia sobre cultivos Q-18: La gaseosa como solución reguladora Q-20: Clorhídrico sobre varios metales Q-25: Tres vasos con líquidos incoloros (fenolftaleína en agua, NaOH y HCl) y cambios de color. Q-29: El proceso solvay (para obtener bicarbonato sódico y carbonato sódico) utilizando sal de cocina, trozos de mármol, agua fuerte y amoníaco de uso común Q-36: Producción de hidrógeno utilizando cinc en diferentes cantidades de ácido. Q-46: Vinagre y sal para la limpieza de los objetos de cobre (de los trucos de las revistas de decoración, hogar, sociedad...) Q-49: Determinación de pH de productos cosméticos. Q-50: Obtención de H₂ partiendo de metales Cu, Mg, Al y Zn</p>	<p>F-6: Col lombarda como indicador y determinación del pH del limón, vinagre, agua destilada, bicarbonato, leche, etc. F-39: Indicador de col lombarda F-68: " F-49: Analizar la presencia de Vitamina C en una solución con un indicador azul que se decolora. F-50: Determinación del pH de dos peceras (una de peces de agua fría y otra de agua caliente). F-53: Pastillas efervescentes y agua para fabricar un cohete. F-60: Obtención del gas hidrógeno a partir de la reacción de magnesio y clorhídrico.</p>
--	--	--

<p>Redox: Q-21: Número de oxidación de cada átomo que forma el cloroisocianurato (método MILTON). Q-22: Experimentos de corrosión galvánica, pilas locales de corrosión, medidas de potenciales normales, etc. Q-25: Columnas de CO₂: una con líquido amarillo (dicromato de potasio) y otra rosado (permanganato de potasio) a las que se le añade hielo seco para burbujear vigorosamente. Q-25: Dismutación del agua oxigenada (pasta de dientes para elefantes): pasta de dientes para elefantes (agua oxigenada, detergente líquido, colorante vegetal, yoduro de potasio). Q-26: Preparación de CuCl a partir de CuO y Cu (sic) para no generar residuos contaminantes. Q-36: Producción de oxígeno partiendo de agua oxigenada, Q-47: Titulación yodométrica de vitamina C (redoxon, cecrisina, etc.) Q-49: Estudio de la Vitamina C Q-52: Transformando Bitter Kas en sidra, agua en vino, tintas invisibles y escrituras secretas. Q-53: Obtención de la cal (viva y muerta-apagada), caracterización y usos Q-65: Obtención de mercurio y oxígeno calentando óxido de mercurio (que previamente se había obtenido) para mostrar la reversibilidad Q-70: Electrolisis de yoduro potásico en disolución acuosa con fenolftaleína, tetracloruro de carbono y electrodos de grafito Q-20: Obtención de plata con nitrato de plata y cinco céntimos de euro</p> <p>Combustión Q-5 Combustión de la madera en atmósfera rica en O₂ Q-25: Juegos de fuego (clorato de potasio, oxalato de sodio, carbón y azufre y en otro sulfato de cobre, azufre, clorato de potasio y carbón a los que se les prende fuego) Q-31: Producir fuegos de color rojo, verde, amarillo a partir de nitratos de Sr, Ba y Na Q-36: Combustión de cerilla en exceso de oxígeno, combustión de vela con oxígeno restringido. Q-52: Azúcar que arde, fuego sin fósforos, fabricación de bengalas. Q-62: Quemar Magnesio</p>	<p>F-34: Transformaciones del vino tinto (permanganato) en vino blanco, agua, leche o batido de fresa! F-41: Detección de la vitamina C de diferentes muestras de zumo de limón con gotas de 2-6 diclorofenol indofenol. F-43: Se dispone una caja Petri, con unas gotas de permanganato de potasio 0,01 M, en una determinada zona, se le agregan unas gotas de ácido sulfúrico 6 N, y con una pequeña varilla se mezclan bien. Después se le agrega en la otra zona una disolución de sulfato de hierro II. Con la varilla se va produciendo la comunicación entre los reactivos, observándose en la pantalla los cambios de color que toman los productos de reacción, interpretando por el color que toman los resultados que se dan. La disolución de permanganato de potasio morada se decolora en medio ácido, al reducirse a sal de manganeso II. Con el dicromato de potasio (naranja), los cambios de color no son tan notables, por eso conviene dejar siempre una caja testigo para poder comparar los colores. Con el etanol (90%) hay que echar bastante cantidad de éste para que la reacción se produzca fácilmente, tardando algunos minutos. Esta reacción es la base de la que se emplea cuando la policía exige que se sopla por el tubo en el reconocimiento de alcohol en el aliento. F-44: Reaccion de hidrogenosulfito con yodato potasico. F-63: Reacción con luminol (fluorescente) y detección de manchas de sangre mediante su oxidación.</p> <p>Combustión: F-11: Se intenta quemar un terrón de azúcar con una cerilla. Por más que lo intente no le será posible. Para lograrlo uno de los terrones ha sido impregnado de ceniza que ejerce de catalizador F-56: Reacción espectacular del H₂ y el O₂. F-58: Papel de nitrocelulosa y esporas de licopodio para combustión relámpago. F-60: Combustión del gas hidrógeno. F-66: Comprobar el efecto de los metales pulverizados (hierro y magnesio) y la función de combustibles y comburentes en pirotecnia.</p>
--	--

	<p>Precipitaciones: Q-18: Simulación de la formación de estalactitas y precipitación de los iones de Ca y Mg de las aguas duras (al añadir Na_2CO_3). Q-20: Obtención de plata con nitrato de plata y cinco céntimos de euro Q-42: Disolución de nitrato de plomo (II) con yoduro potásico obteniendo un precipitado de yoduro de plomo (II) para estudiar las proporciones. Q-52: "Lluvia de oro" Q-52: Precipitado camaleónico del carbonato ferroso al hidróxido férrico</p>	<p>F-3: Obtención de los precipitados de yoduro de plomo (II), cloruro de plata, hidróxido de cobre (II), hidróxido de hierro (III), e hidróxido de aluminio (III), en un cristalizador que faciliten la observación de los fenómenos. F-10: Para eliminar los iones que producen la dureza del agua se añade a las disoluciones que los contienen carbonato de sodio y se comprueba cómo hacen mejor espuma una vez eliminados dichos iones que precipitaran. F-46: "Lluvia de oro": precipitación de yoduro de plomo II de color dorado tras reaccionar KI con yoduro de plomo II.</p>
	<p>Descomposiciones: Q-21 Descomposición del cloroisocionurato (método MILTON) para la desinfección del agua</p>	
	<p>Composición química</p>	<p>Composición química: F-19: Teatro de la fotosíntesis: Aporta luz pulsando el interruptor de una lámpara. Aporta dióxido de carbono (CO_2) soplando sobre la hoja. La hoja responde con la fotosíntesis, desprendiendo oxígeno (O_2) y fabricando azúcares (regalo en forma de caramelos).</p>
<p>17 Equilibrios químicos (Velocidad)</p>	<p>Principio de Le Chatellier Q-9 Búhos que cambian de color con la humedad y equilibrio entre dos complejos de cobalto.</p>	<p>F-43: Se disponen cuatro cajas Petri (en cuadrado), dos (A y B) con un fondo de dicromato de potasio (naranja) y otras dos (C y D) con uno de cromato de potasio (amarillo). Una de cada pareja (A y C) actuarán como testigo. Al echar sobre la amarilla (D) un poco de ácido concentrado (sulfúrico 6 N) se volverá rápidamente naranja, al dominar el dicromato, mientras que al echar sobre la naranja (B) unas gotas de NaOH 6 N, se volverá amarillo. De esta forma, y según el principio de Le Chatelier, se intercambiarán de color y de producto dos de las cápsulas (B y D), frente a los testigos(A y C). Se disponen dos cápsulas con un fondo de disolución de sulfato de cobre II (azul). Si se echa un poco de espátula de cloruro de sodio (cristales), al disolverse se formará un complejo de cloro y cobre de color verde. Si se agrega sulfato de sodio sólido, al disolverse volverá el equilibrio hacia la izquierda retomando el color azul. F-11: Se intenta quemar un terrón de azúcar con una cerilla. Para lograrlo uno de los terrones ha sido</p>

		impregnado de ceniza que ejerce de catalizador.
18 Leyes reacciones químicas	Estequiometría: Q-21 cálculo estequiométrico de los valores de cloro libre del cloroisocianurato (Método MILTON) Q-36: Analogías para el reactivo limitante (autos construibles en función de las piezas, hamburguesas, sandwiches, pasteles, paella que se puede elaborar en función de los ingredientes...) Q-42: Disolución de nitrato de plomo (II) con yoduro potásico obteniendo un precipitado de yoduro de plomo (II) para estudiar las proporciones	
20 Reacciones endo-exotérmicas	Q-5 Reacción exotérmica del aluminio metálico y yodo sólido	
21 Industria química	Q-57: Accidente químico en Bhopal: análisis del contexto, de otros accidentes químicos, de aspectos positivos y negativos de la química, de los errores cometidos en Bhopal, etc.	
27 Compuestos orgánicos	Q-12: contaminantes atmosféricos a través de la prensa	F-14: Extracción del ADN, teñirlo y observarlo al microscopio. F-15: Observación de los amiloplastos de una patata. F-18: Extracción del gluten del pan y reconocimiento de las proteínas. F-37: Detección de nitritos en alimentos. F-38: Detección de almidón en alimentos. F-40: Efectos de la lipasa sobre distintos tipos de leche en presencia y ausencia de sales biliares. F-42: Extracción de la nicotina mediante un filtro de sal y separación de la nicotina y el alquitrán F-48: Reconocimiento de grasas en la leche.
28 Reacciones orgánicas	Q-59: Obtención de fenacetina mediante la acetilación de p-etoxianilina. Q-61: Obtención del Lapachol (2-hidroxi-3-(3-metil-2-butanil)-1, 4-naftoquinona) obtenida de la cáscara del árbol "palo de arco" o lpe rojo de uso popular por su acción antimicrobiana y anticancerígena que se encuentra por las calles de Maringá. Polímeros: Q-10 Síntesis de bakelita y poliestireno Q-28: Transesterificación utilizando PET Q-35: Fabricación de Nylon y síntesis de una resina sintética de urea-formaldehído. Cosméticos: Q-32: Pompas de jabón esféricas, poliédricas, gigantes y de diferentes formas; reacción de vinagre y	F-4: Comportamiento de un huevo frente al peso, el ácido, el calor y el agua, en el interior de una disolución salina, su capacidad para emulsionarse, etc... F-52: Carne a la Maillard con guarnición osmótica. Influencia del calor en la desnaturalización del colágeno. F-72: Síntesis de la aspirina Polímeros: F-35: Fabricación de una pelota con un polímero. F-36: Fabricación de un polímero utilizando PVAL. Cosméticos: F-6: Fabricación de jabón y descomposición del azúcar F-7: Fabricación de jabón, gel,

	<p>bicarbonato atrapando el CO₂ en una burbuja de detergente. Espumas de afeitar, claras de huevo y adición de glicerina, acetona, alcohol.. estabilidad de las espumas</p> <p>Q-37: Polvo para lavar loza, detergente para ropa, champú de uso humano utilizando Xithé, sávila, sangre de drago.</p> <p>Q-49: Elaboración de colonias, cremas, aceites de baño, índice de saponificación, signo de la emulsion, flotación de cosméticos</p>	<p>cremas, pomadas, lámparas de aceite con aceite de oliva.</p> <p>F-10: Se preparan distintas disoluciones de: cloruro de sodio, cloruro de magnesio, sulfato de sodio, sulfato de magnesio, sulfato de hierro (II) con agua destilada, se prepara una disolución de jabón (10 g en un litro de agua destilada), en tubos de ensayo se ponen muestras de las disolución salinas y se añaden volúmenes iguales de disolución de jabón, se agitan y se observa cuál hace más espuma; los cationes que no hacen espuma se dice que endurecen el agua. Para eliminar los iones que producen la dureza del agua se añaden a las disoluciones que los contienen carbonato de sodio y se comprueba cómo hacen mejor espuma una vez eliminados dichos iones que precipitaran.</p> <p>F-33: Jabones, pomadas, bálsamos y ungüentos de "El Quijote".</p> <p>F-62: Elaboración de colonias, tónicas y pasta de dientes.</p>
<p>29 Otras</p>	<p>Q-30: Geometría molecular usando plastilina y palillos</p> <p>Q-14: Velocidad de hidratación de garbanzos sumergidos en agua a diferentes temperaturas</p> <p>Q-67: Modificar carbón activándolo con ácidos (nitríco y sulfúrico) para aumentar la adsorción de agentes contaminantes como iones Cromo (VI) y Plomo (II) de aguas contaminadas</p>	<p>F-13: Trabajos prácticos sobre modelo real en los que se modifica la fibra capilar por aplicación de calor o humedad.</p> <p>Electroestimulación muscular, Peeling ultrasónico, manicura y esculturas de uñas</p> <p>F-27: Test de salud para el cabello, práctica de electroestética: aplicación de electrodos de vidrio y superficie plana directa, a distancia o indirecta.</p> <p>F-28: El agujero de la mano.</p> <p>F-30: Camaleón.</p> <p>F-32: El humo que baja.</p>

Anexo II. Fragmento de la tabla de análisis para el consenso argumentado (“semáforo”).

En esta tabla, en las columnas iniciales, se hizo constar, los datos que permitieran la localización de cada actividad (clave, fuente, autor, año y volumen) así como la descripción literal de la actividad. Las columnas siguientes (I1E1, I1E2) hacen referencia a la puntuación que recibió cada actividad (en filas) para cada escala (E1=escala de cotidianidad y E2=escala de problematización) por parte del investigador/a número 1 (I1) y las columnas I2 E1, I2 E2 corresponderían al investigador/a 2 y I1 E1, I1 E2 al tercero/a. A continuación, en las dos columnas “mezcla” se muestra la puntuación coincidente y en colores el grado de coincidencia. Por último, las dos columnas finales muestran el primer acercamiento a un resultado consensuado (las celdas en amarillo siguen mostrando que la coincidencia parcial de 2/3 de los investigadores). Por razones, de espacio no se han incluido las dos columnas finales (coincidencia total) tras el debate entre los tres investigadores.

Clave	Fuente (web, revista)	Autor	Año	Volumen-pág	Descripción de la actividad	I1 E-	I1 E-	I2 E-	I2 E-	I3 E-	I3 E-	Mezcla	Mezcla	Cambio E1	Cambio E2
						1	2	1	2	1	2				
Q-1	http://www.etsii.upm.es/diquima/vidacotidiana/LibroDFQ.htm = 45 comunicaciones de las cuales sólo 12 plantean actividades químicas	Solsona, N.	2005	41-51	Fabricar requesón: Vierte 50 g de leche en un vas de precipitados de 200 mL y añade 10 gotas de limón. Apunta la masa de la leche y del limón. 2. En un montaje de laboratorio con un pie de laboratorio, rejilla y círculo, calienta suavemente hasta que la leche coagule y deja hervir unos minutos. Mide la temperatura de la mezcla al principio y al final. Apunta las observaciones experimentales en función del tiempo. 3. Una vez hecho el requesón, déjalo enfriar. Lava el requesón con agua para eliminar el azúcar, filtralo en un embudo con papel de filtro y mide las masas del suero (una disolución de azúcar) y el requesón. 4. Apunta la masa del requesón y del suero. Apunta las conclusiones del grupo y justifica si se cumple la ley de la conservación de la masa. 5. Escribe el informe científico del experimento.	4	5	3	4	3	3	3	3	3	4
Q-2	http://www.etsii.upm.es/diquima/vidacotidiana/LibroDFQ.htm	González, E. y González, P.	2005	67-74	Galletas, huevos, pan de molde, embutido, bolas de plastilina para cantidades, moles, proporciones químicas	2	2	2	2	2	4	2	2	2	2
Q-3	http://www.etsii.upm.es/diquima/vidacotidiana/LibroDFQ.htm	Castro, M.D.; García, A. y Gómez, R.	2005	75-81	Química en la vitamina C: cantidad de Vit C en las marcas de zumos y el envejecimiento de la madera con sulfúrico-sosa y fuego	2	4	3	3	4	4	4	4	3	3
Q-4	http://www.etsii.upm.es/diquima/vidacotidiana/LibroDFQ.htm	Ferreira-Dos Santos, G.A.	2005	93-99	jarabe de violetas, extracto de col para procesos ácido-base con limón, vinagre, etc.	2	4	3	4	3	4	3	4	3	4
Q-5	http://www.etsii.upm.es/diquima/vidacotidiana/LibroDFQ.htm	Cuñat, A.C.; Tuñón, I. y Moratal, J.M.	2005	127-134	Demostraciones de la combustión de la madera en atmósfera rica en O2, reacción exotérmica del aluminio metálico y yodo sólido y el efecto del nitrógeno líquido sobre globos, rosa, materiales elásticos y productos comestibles	0	1	0	4	5	1	0	1	0	1
Q-6	http://www.etsii.upm.es/diquima/vidacotidiana/LibroDFQ.htm	Pinto, G.	2005	195-204	Cálculos estequiométricos sobre medicamentos, fertilizantes, aguas minerales, CO2 emitidos por los coches	2	4	1	4	5	4	4	4	1	4
Q-7	http://www.etsii.upm.es/diquima/vidacotidiana/LibroDFQ.htm	Beobide, G.; Castillo, O. y Román, P.	2005	259-266	Determinación de densidades de bicarbonato, sal, azúcar	2	4	1	4 ó 6	3	4	4	4	1	4

¹ www.leonart.tve.es; www.cuatro.com/microsites/el_hormiguero/cientifico.html;
www.cuatro.com/programas//programas/entretenimiento/brainiac/;

<http://www.clever.telecinco.es/> Última visualización 15-01-2008

² Salters (RU), Chemistry in context (EEUU), Industrial Chemistry (Israel), Chemie in Kontext (Alemania), Chemistry in Practice (Holanda).

³ Need to know principle

⁴ Verde: concordancia total entre los 3 investigadores; Amarillo: dos investigadores coinciden y el tercero no; Rojo: ninguno coincide; blanco: un investigador no contesta.

⁵ Actividad Q-6: Cálculos estequiométricos sobre medicamentos, fertilizantes, aguas minerales, CO₂ emitidos por los coches.

⁶ Calidad en función del grado de "aprovechamiento" en el aula de ciencias, es decir, de la utilidad que le proporciona al profesorado o al alumnado en su aprendizaje.