

Las representaciones sociales y las reacciones químicas: Desde las explosiones hasta Fukushima

Liliana Lacolla,¹ Jesús A. Meneses Villagrà² y Nora Valeiras³

ABSTRACT (Social representations and chemical reactions: From explosions to Fukushima)

One of the most important structuring concepts that teachers develop in the classroom is the one of chemical change and regarding this, there is abundant literature detailing the difficulties generated by its learning. However, is not usually considered the role played by the social representations among the possible factors influencing in the construction of this concept by the students. This article shows results of a research that identifies the structure of the Social Representation that common people has about chemical reactions and the way in which this representation flows through communication media. Thus is proposed the need to broaden the investigations about the influence that social representations have in the learning of various scientific concepts at school.

KEYWORDS: Chemical reactions, social representations, explosions, teaching

No existen como ideas definidas, pero cuando se interactúa socialmente, aparecen estas creencias no conscientes que se forman en las prácticas sociales (...) y hay siempre algunas coincidencias. Nadie puede no tener representaciones sociales, es inevitable.

Castorina, José A. (2003)

Introducción

Durante muchos años de experiencia como docentes en aulas de enseñanza secundaria hemos observado que, al consultar a nuestros alumnos acerca de la idea que tienen sobre una reacción química generalmente se remiten a las **explosiones**. De igual modo, al informarles que iremos al laboratorio para realizar un experimento su primer comentario es “**¿vamos a hacer una explosión?**”

Estos comentarios tantas veces repetidos por los estudiantes que inician el estudio de la Química, nos han planteado la siguiente pregunta, cuya respuesta es objeto de este trabajo: ¿Cuál es el origen de esta concepción que manifiestan los jóvenes estudiantes?

Para responderla, consideramos que resulta conveniente introducirnos en el camino de las *representaciones sociales* (RS), concepto relativamente nuevo en su aplicación a campos como la didáctica de la ciencia.

En principio podemos decir que existen diferentes producciones mentales cuyo origen es social, es decir que surgen del trasfondo cultural que la sociedad ha acumulado a lo largo de la historia. Este tipo de pensamiento desempeña funciones específicas, entre ellas la de orientar la interpretación y la construcción de la realidad y de esta manera guiar las conductas y las relaciones sociales entre los individuos. Entre los productos mentales que cumplen estas características se encuentran las representaciones sociales.

El concepto de representación social es bastante reciente, también en el campo de las ciencias sociales. De hecho, Jodelet (1986) manifiesta que las primeras referencias hechas por Moscovici a este concepto datan de 1961. Sin embargo, la complejidad de este fenómeno es tal que Moscovici mismo (citado por Ibáñez, 1988) afirma que “... si bien es fácil captar la realidad de las representaciones sociales, no es nada fácil captar el concepto”. Pero en cambio resulta claro que las representaciones sociales aparecen en la intersección entre “el juego de la ciencia y el juego de sentido común”,⁴ como una forma por la cual la mayoría de los individuos no instruidos en cuestiones científicas se maneja en la vida cotidiana ante la gran difusión de términos y teorías que no comprende. De este modo, un ciudadano “común” cuyo pensamiento “científico” se basa fundamentalmente en lo perceptivo y las teorías implícitas, transforma las informaciones que recibe en una “ciencia popular” que incide sobre su manera de ver las cosas y de actuar, y así ocurre con todos quienes pertenecen a una misma y determinada sociedad.

Se puede considerar que una representación social comprende una amplia gama de fenómenos, pero también es un sistema de referencia que permite dar significado a los hechos. Es decir, que constituye una especie de “filtro” que

¹ Centro de Formación e Investigación en Enseñanza de las Ciencias, CEFIEC - FCEYN - UBA. Ciudad Universitaria, pabellón 2. 1428 Bs. As. Argentina.

² Dpto. Didácticas Específicas. Universidad de Burgos. Burgos. España.

³ Dpto. Enseñanza de la Ciencia y la Tecnología. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.

Correos electrónicos: lilianaale@yahoo.com.ar; meneses@ubu.es; nvaleira@com.uncor.edu

Fecha de recepción: 21 de junio de 2012.

Fecha de aceptación: 16 de octubre de 2012.

⁴ Se hace referencia al libro de Moscovici y Hewstone (1986).

brinda una manera de ver algunos sucesos o conceptos y así concebir teorías implícitas para establecer aserciones sobre los individuos o sobre la vida cotidiana.

Se exponen a continuación resultados de una investigación que considera el origen social de las RS que los estudiantes manifiestan acerca de las reacciones químicas y se identifica su estructura recurriendo a indagaciones en las crónicas periodísticas y también mediante entrevistas realizadas a gente común.

Las reacciones químicas en los medios de comunicación. Marco teórico

Para entender por qué nos interesa hacer un relevamiento del tratamiento que diferentes medios de comunicación dan al tema de las reacciones químicas podemos remitirnos a las palabras de Teun A. van Dijk (2003) cuando dice: "...si adquirimos nuestro conocimiento del mundo, nuestras actitudes socialmente compartidas y, por último, nuestras ideologías y nuestras normas y valores fundamentales, se debe a que lo hacemos a través de modelos mentales del discurso cotidiano, como el de las conversaciones, las noticias, los reportajes y los libros de texto". Con base en esta frase, podemos coincidir en lo relevante que resulta para el análisis de las representaciones acerca de las reacciones químicas que socialmente son compartidas por nuestros alumnos (y otros actores de la sociedad), buscar en el discurso periodístico los indicios de la RS que pudiera circular en nuestro medio.

La complejidad que reviste el análisis del discurso fue esbozada por Van Dijk (1997), quien plantea y propone un marco para su estudio que puede resumirse en tres conceptos principales interrelacionados: discurso, cognición y sociedad. En esta visión, no es posible analizar la comunicación sin tener en cuenta las tres facetas de este proceso. En principio el discurso es lenguaje pero se complementa con el término cognición que representa tanto la cognición individual como la social, el pensamiento y la emoción, las representaciones de la memoria y los procesos mentales. Ningún análisis puede dejar de lado estos aspectos y de igual manera debe considerar la sociedad que se entiende como el macronivel de las relaciones sociales tanto como el nivel micro de las interacciones grupales. En definitiva, la propuesta del citado autor indica que de ninguna manera el discurso y la sociedad pueden estar relacionados sin la cognición que regula y actúa como mediadora entre ambos y por ello se considera su interfase. En tal sentido se afirma que tan problemático sería un acercamiento al discurso y a la sociedad que no tenga en cuenta la mente, como lo sería una explicación del discurso que no considere el encuadre social, ya que nuestras representaciones mentales, así como todas las estructuras, instituciones y relaciones sociales están constituidas en y por el discurso. Por este motivo, Van Dijk propone un enfoque abarcativo e interdisciplinario que tiene en cuenta la interacción social, condicionada por la cognición y socialmente contextualizada por los participantes, tomados como miembros sociales en situaciones

sociales. Teniendo como base estas consideraciones podemos analizar los resultados de una parte de la investigación realizada.⁵

Se pondrá en evidencia que las mencionadas imágenes que los estudiantes poseen respecto del tema "reacciones químicas" conforman una representación de origen social que probablemente tenga puntos en común con la RS de otros individuos que no pertenecen al ámbito escolar, aunque sí comparten el mismo espacio histórico-social. Para ello se realizaron indagaciones que buscaron determinar las posibles maneras en que se conciben los procesos químicos fuera del ámbito escolar. En primer lugar se llevó a cabo una recorrida por periódicos y sitios web, entre otros medios de comunicación ya que se considera, tal como lo expresa Domínguez-Gutiérrez (2006), que "en las sociedades contemporáneas, la formación de las representaciones sociales de la ciencia tienen como fundamental trasfondo los procesos de comunicación social."

Hay gran variedad de estudios que demuestran la forma en que se ve afectada la percepción que los individuos poseen acerca de distintos aspectos de la ciencia por el accionar de los medios de comunicación tales como periódicos, programas de televisión en general, programas sobre ciencia y revistas científicas, y también mediante la información científica que circula en Internet.

A modo de ejemplo de lo dicho, la figura 1 muestra algunas de las imágenes que surgen en uno de los buscadores más comunes de Internet cuando se introducen palabras clave tales como "científico" y "químico". Como se puede apreciar en cada una de ellas se exponen muchas de las características estereotipadas que la gente suele tener acerca de estas personas, es decir, varones de raza blanca que trabajan solos y dentro de un laboratorio, usan delantal y gafas y producen reacciones llamativas y/o peligrosas. Concuere da en cierto modo con la propuesta del filósofo de la química Joachim Schummer, citado por Chamizo (2011), quien afirma que la Química no solo domina la imagen pública de las ciencias, sino que también establece su representación popular.

Por otro lado, también es posible consultar las investigaciones realizadas por la *National Science Board's Science and Engineering Indicators* (Nisbet et al., 2002). En algunas de sus indagaciones tales como *Where Americans Get Information About S&T and Public Perceptions of Chemistry, the Chemical Industry, and Chemists* se corrobora la influencia de los medios de comunicación en la imagen que poseen los individuos sobre temas científicos, ya que los mismos entrevistados reconocen que sus puntos de vista acerca de la ciencia y la

⁵ Este artículo surge de la Tesis doctoral "La representación social que los estudiantes poseen acerca de las reacciones químicas y su incidencia en la construcción del concepto de cambio químico" realizada en la Universidad de Burgos, España.



Figura 1. Ejemplos de las imágenes que surgen cuando se introducen palabras clave tales como “científico” y “químico” en un buscador.

tecnología son influenciados por periódicos, revistas y programas televisivos referidos a dichos temas.

¿Cuál es la RS de las reacciones químicas? Metodología empleada

1.- Análisis de noticias

Para poder analizar la relación reacción *química/explosión* que se transmite a la sociedad mediante el tratamiento de las noticias científicas es necesario presentar brevemente la propuesta metodológica utilizada y que fuera esbozada por Hodge y Kress (1993), quienes postulan que los hablantes, mediante la lengua, se apropian de modelos para clasificar e interpretar los eventos del mundo, en un proceso que es continuo y constante. Estos modelos se clasifican en accionales y relacionales. Los modelos accionales se refieren a algún proceso relativo a la acción, que ha sido llevado a cabo por un determinado individuo o agente. Dentro de este modelo, aparecen también tres tipos de procesos: los transactivos, los no transactivos y los pseudotransactivos.

En el caso que nos interesa, los modelos transactivos, puede decirse que son aquellos que involucran a dos participantes, de los cuales uno surge como el causante de la acción y el otro como el afectado. Este tipo de análisis de discurso es muy utilizado en las noticias que aparecen en los periódicos. Así, es habitual encontrar investigaciones que analizan las diferentes maneras en que es abordada una misma reseña por periódicos de distinta orientación. Por ejemplo, Zullo y Raiter (2004) analizan cómo un grupo social, los “piqueteros”, es reconstruido en distintos medios gráficos de manera diferente ya que se los define y agrupa tras una serie de prácticas que se explicitan y se relacionan causalmente con los hechos relatados. En otro ensayo Zullo (1999) analiza las estrategias de la prensa a 20 años del golpe militar en Argentina. En este trabajo, la autora examina los titulares de distintos medios de comunicación para explicar por qué el mote de “terrorista”, “guerrillero” o “subversivo” tiene una carga negativa que los años de democracia no han desterrado.

Otro ejemplo de utilización de este tipo de investigación aparece en “La figura del ama de casa en la revista *Mucho Gusto* durante el primer Peronismo”, en el cual Pidoto (2009) propone un interesante análisis semiótico de las tapas de

dicha publicación. La autora, quien recurre al *proceso transactivo* de Hodge y Kress, afirma que la imagen de la mujer sonriente detrás del plato de comida sustenta un efecto de contigüidad entre ambas figuras y produce el impacto de una relación causa-efecto.

En la presente investigación, para determinar la composición de la RS que pudiera surgir respecto de las reacciones químicas, se realizó un recorrido por diferentes publicaciones que tienen sus páginas alojadas en Internet y se examinaron las noticias periodísticas de los últimos tiempos relacionados con dicha temática.

Se trabajó nuevamente con ayuda de los buscadores más utilizados en la Web. Como palabras clave para la búsqueda de las crónicas se recurrió a términos como *química, reacción química, explosión*, y otros similares. Se partió de la hipótesis de que estos términos se encuentran asociados en las noticias y que, de esta manera, se conforma y circula una RS que relaciona a las reacciones químicas con las explosiones y otras manifestaciones de gran evidencia.

2. Teoría del núcleo central

En esta indagación se asume la importancia del Núcleo Central según lo expresa la Teoría de Abric (2001), quien propone que toda RS está estructurada sobre un núcleo que determina su significado y su organización interna, en torno del cual se ubican elementos periféricos cuya presencia, ponderación, valor y función son por él determinados.

Con el fin de complementar las valoraciones realizadas respecto de la percepción que la sociedad posee sobre el tema “reacciones químicas” mediante el análisis del discurso aplicado a las noticias, se planteó también la necesidad de llevar a cabo una encuesta evocativa a un grupo aleatorio de individuos, que no se desempeñen en ámbitos relacionados con la Química. De esta manera se identificó la estructura de la RS que comparten, a los fines de establecer su comparación con la visión que circula en los medios y con la RS que ha sido detectada en los estudiantes sobre el mismo tema.

1. Análisis de noticias. Datos recogidos

A mediados del año 2011, cuando esta investigación se estaba realizando, fue posible encontrar en la Web, al introducir los términos de búsqueda citados en páginas en castellano,

un gran número de noticias referidas a la recientemente ocurrida explosión en Fukushima. Como se recordará, el desarrollo de este suceso tuvo el tratamiento central de los periódicos en formato impreso durante largo tiempo y esta situación se reprodujo en el formato digital de los mismos periódicos. Lo sorprendente fue la relación que marcaron los titulares y las noticias entre la explosión de la central nuclear y las reacciones químicas.

Un recorrido por algunos diarios digitales que han reproducido la crónica nos permite poner en evidencia estas relaciones. En cada caso, a continuación, se reproducen algunos de los titulares y volantas de las reseñas encontradas, aunque el subrayado es nuestro y no aparece en la versión original. Debajo de cada una se ubica el vínculo a la página referida, tal como fueran localizadas en agosto de 2011:

Noticias de Venezuela

lunes 14 de marzo de 2011

- **OIEA corrobora que explosiones en Fukushima se debieron a reacción química.**

Viena, 14 mar (EFE).- El Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) afirmó hoy que fue una reacción química y no nuclear la causante de las explosiones en dos de los tres reactores de la central japonesa de Fukushima averiados tras el terremoto y posterior tsunami del pasado viernes.

<http://noticias.venezuelasite.com/2011/03/oiea-corrobora-que-explosiones-en.html>

Esta noticia aparece reproducida, con un formato casi textual, en diferentes periódicos digitales de varios países de habla hispana:

<http://www.elpopular.com.ec/22708-reaccion-quimica-provoca-explosion-en-fukushima.html> (Ecuador)

http://www.elcorreo.com/agencias/20110314/economia/oiea-corrobora-explosiones-fukushima-debieron_201103141806.html (España)

Y posteriormente se publican noticias día a día de lo que ocurría en la zona del accidente:

- **“Hubo una explosión debido a una reacción química y no nuclear”, declaró a la prensa el japonés Yukiya Amano, el director general del OIEA.**

http://www.diariocordoba.com/noticias/internacional/oiea-corrobora-que-las-explosiones-en-fukushima-se-debieron-a-una-reaccion-quimica_623729.html (Córdoba, España)

- **El Gobierno dijo que la explosión, similar a la ocurrida el sábado en el reactor 1, no fue nuclear sino química, causada por una acumulación de hidrógeno.**

<http://www.diariodenavarra.es/20110315/internacional/una-nueva-explosion-central-fukushima-mantiene-alarma.html?not=2011031501265999&idnot=2011031501265999&dia=20110315&seccion=internacional&seccion2=internacional&chnl=30> (Navarra, España)

En Argentina también se daba un tratamiento similar a los acontecimientos:

- **Nueva explosión en Fukushima causó alarma por posible fuga. No fue nuclear sino química por una acumulación de hidrógeno, aseveró el gobierno.**

<http://www.26noticias.com.ar/nueva-explosion-en-fukushima-causo-alarma-por-posible-fuga-128512.html> (Argentina)

Y de manera semejante se abordaba en Chile:

- **En rueda de prensa en la sede vienesa de la ONU, Amano afirmó que fue una reacción química y no nuclear fue la causante de las explosiones en dos de los tres reactores de la central japonesa de Fukushima, averiados tras el terremoto y posterior tsunami del pasado viernes.**

<http://latercera.com/noticia/mundo/2011/03/678-351317-9-japon-solicita-envio-de-expertos-nucleares-a-organismo-de-la-onu.shtml> (Chile)

También se podía leer en algunos blogs:

- **La mayoría de nosotros hemos podido ver en nuestros televisores y U-Tubes las explosiones de tres reactores nucleares de la central de Fukushima en Japón, tras el terrible terremoto y el subsiguiente tsunami del pasado viernes 11 de Marzo, hace una semana de cuando escribimos esto.**
- **Muchos pensaron que se trataría de una reacción nuclear fuera de control, quedando un poco perplejos cuando los expertos afirmaban, muy nerviosos sin duda, que se trataba de una “explosión química”.**

<http://menriqlacroix.wordpress.com/2011/03/21/explosion-quimica-de-los-reactores-nucleares/>

Y de nuevo en los diarios más leídos de Argentina se afirmaba:

- **Otros especialistas explican que la explosión se produjo dentro del segundo contenedor y que dañó esa “jaula” de protección, pero que, a pesar de eso, el núcleo se mantuvo intacto. Estos últimos se lo atribuyen a una reacción química entre hidrógeno y oxígeno, que se volvió inestable a partir de la descompresión por la liberación de los gases. (Clarín, 13/3/2011)**

http://www.clarin.com/mundo/asia/Explosion-planta-atomica-evacuaron-personas_0_443355729.html

- **El estallido se produjo debido a la interacción del hidrógeno con el oxígeno fuera del reactor, informó Tokyo Electric Power. El Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) afirmó hoy que fue una reacción química y no nuclear la causante de las explosiones en dos de los tres reactores de la central japonesa de Fukushima (La Nación, 13/3/2011)**

<http://www.lanacion.com.ar/1357077-japon-en-vilo-por-la-amenaza-nuclear>

De manera independiente del hecho de que en realidad las explosiones en Fukushima fueran producto de la reacción entre el hidrógeno acumulado y el oxígeno, debe destacarse el nexo que se establece de manera implícita en el tratamiento de las noticias y que relaciona a las reacciones químicas con las explosiones.

Del análisis de las crónicas periodísticas y especialmente de todos los titulares que fueron seleccionados y enumerados anteriormente surgen ciertas cláusulas transactivas (accionales) que pueden advertirse y que ahora se ponen en evidencia:

El Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) (AUTORIDAD) afirmó que fue una reacción química (ACTOR) la causante (PROCESO/ACCIÓN) de las explosiones (EFECTO)

Como se puede inferir, el concepto de reacción química (causa) aparece claramente asociado con las explosiones (efecto) en todas las crónicas referidas anteriormente. Encontramos una relación nada sorprendente, ya prevista y que ha sido de alguna manera también explicitada recurrentemente en cómics, dibujos animados, películas y publicidades en las cuales, tal como en las figuras incluidas al comienzo, el científico es representado como un hombre de aspecto extravagante, con bata blanca, y en general con un par de tubos de ensayos en sus manos, a punto de mezclar sus contenidos... y si la representación continúa, se verá que la “mezcla” desprende humo, cambia de color y muchas veces provoca una explosión que suele despeinar al “científico”.

Esta relación causa-efecto que se puede deducir se vuelve aún más relevante cuando, como ocurre en este caso, las noticias se remiten a una temática que es tomada frecuentemente por los medios de comunicación desde una mirada amarillista. La energía nuclear no tiene “buena prensa” (al menos en Argentina) y en general las noticias relacionadas con esta temática se refieren exclusivamente a la contaminación, los escapes de material radiactivo o a algún otro peligro inminente, y en cambio pocas veces están en relación con los beneficios que produce el manejo de este tipo de energía. Por tal motivo, debe destacarse que de los mensajes anteriormente analizados, surge por un lado la intrínseca relación que se establece entre *reacción química* y *explosión*. Pero mucho más sorprendente es la conclusión que podríamos inferir de su lectura, cuando interpretamos que una reacción química puede ser peor aún que una reacción nuclear. Leamos al respecto la frase que se había citado anteriormente: “Muchos pensaron que se trataría de una reacción nuclear fuera de control, quedando un poco perplejos cuando los expertos afirmaban, muy nerviosos sin duda, que se trataba de una “explosión química”. De acuerdo con este tipo de comentarios pareciera quedar sobreentendido que este tipo de proceso (la reac-

ción química) es peor aún que una reacción nuclear fuera de control.

Las noticias contribuyen a conformar la RS sobre el tema y a que ésta circule. Este hecho se advierte también en otras crónicas recolectadas por Internet en la misma época, y que pese a no hacer referencia a Fukushima, también establecen el nexo *reacción química = explosión*:

1. Vecinos piden erradicar planta química

• **El conflictivo tema que involucra a la firma Agrofum S.A., donde se originaron días atrás varias explosiones de sustancias químicas, puso a toda la población de los barrios San Rudesindo y Nicolás Avellaneda en un virtual estado de alerta. Es que el lugar es considerado por los habitantes como «una bomba a punto de estallar».**

Varela punto com - Las últimas noticias al instante de Florencio Varela (Diario digital del conurbano sud de la Capital Federal de la República Argentina) (<http://varelapuntocom.blogspot.com/2010/03/vecinos-piden-erradicar-planta-quimica.html>)

También se encontraron nuevas versiones para la caída de las Torres Gemelas:

2. Una reacción química pudo causar el desplome de las Torres Gemelas RT | Internacional | 22 Septiembre de 2011

Ha aparecido una nueva hipótesis sobre el desplome de las Torres Gemelas el 11 de septiembre de 2001. Un científico noruego considera que las torres se derrumbaron a causa de una explosión producida por la fusión del aluminio líquido y el agua.

El químico Christian Simensen, del centro de investigaciones SINTEF, señala que una sustancia explosiva formada por aluminio fundido (y precisamente de aluminio estaban hechos los fuselajes de los aviones que chocaron contra los rascacielos de la Gran Manzana) y el agua del sistema de extinción de incendios de los edificios fue la verdadera causa del derrumbamiento.

<http://www.elecode lospasos.net/article-una-reaccion-quimica-pudo-causar-el-desplome-de-las-torres-gemelas-84957755.html>

3. Manipulación de químicos origina explosión en escuela

Profesor de colegio de Fe y Alegría perdió un dedo. Hubo 19 alumnos con afecciones auditivas

Un profesor de química perdió un dedo de la mano a causa de una explosión en el colegio Fe y Alegría N° 3 de Ciudad de Dios, en San Juan de Miraflores.

Se supo que el accidente ocurrió aproximadamente a las 6:10 p.m. cuando Celso Cárdenas León, de 59 años, preparaba un experimento ante un grupo de alumnos del tercer año de secundaria. Aparentemente el profesor manipulaba químicos como clorato de potasio, aluminio, nitrato de estroncio y alcohol para producir luz

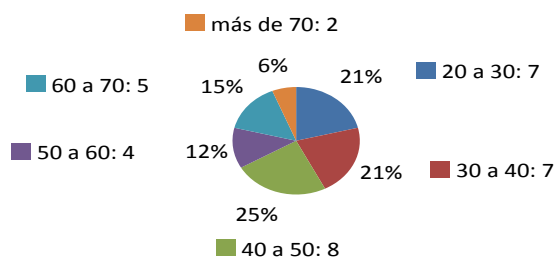


Figura 2. Composición de la muestra por edad.

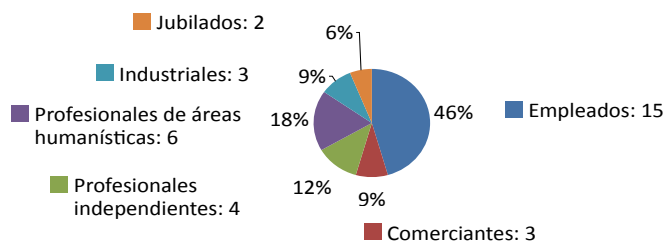


Figura 3. Composición de la muestra por ocupación.

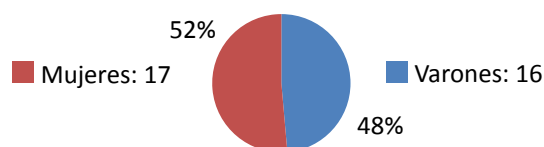


Figura 4. Composición de la muestra por sexo.

de bengala. Sin embargo, este dato no ha podido ser confirmado.

Diario El Comercio de Perú (Ed digital) 27/7/2011

<http://elcomercio.pe/edicionimpresa/html/2007-07-27/ImEcLima0759999.html#>

Resulta interesante encontrar en una página destinada a ser consultada por los alumnos presentada por la Asociación Nacional de Maestros de Ciencias de la Tierra, afirmaciones como las que siguen:

4. Química Atmosférica en la Troposfera Terrestre
Cuando piensas en química, es posible que pienses en mezclar líquidos de diferentes colores en tubos de ensayo, o quizás pienses en una explosión... o en una súbita nube de humo.

http://www.windows2universe.org/earth/Atmosphere/chemistry_troposphere.html&lang=sp

En las dos primeras noticias puede nuevamente advertirse la relación causa – efecto ya señalada, que determina que para la población en general hay una cláusula transactiva que liga las reacciones químicas con las explosiones.

La tercera crónica fue incluida ya que de alguna manera refuerza la representación que los estudiantes poseen respecto de las actividades que se llevan a cabo en el laboratorio durante las clases experimentales en Química.

Y por último, en la última página web citada (ejemplo 4), se puede leer que, tal como se ha afirmado, la mención de “reacción química” remite a una representación compartida por la sociedad en la cual se la asocia fuertemente con las explosiones o cambios muy evidentes y que forma parte de los modelos de sentido común de nuestros estudiantes. Por tal motivo, consideramos ahora que se trata de verdaderas RS que influyen en la construcción de los conceptos químico-

cos relacionados con esta temática, dentro de la currícula escolar.

2. Determinación de la estructura de la RS

Como se ha dicho anteriormente, se buscó complementar la visión que ofrecen los medios de comunicación acerca de las reacciones químicas con la estructura de la RS que comparten los individuos que forman parte de la sociedad. Para lograr este objetivo se solicitó a 33 voluntarios entrevistados (17 mujeres y 16 varones) de una muestra cuya composición se expone en las figuras 2, 3 y 4, que escribieran al menos cinco palabras que acudan a su mente sobre la idea de una *reacción química*. Los términos recolectados fueron luego procesados mediante el programa estadístico EVOC y permitieron caracterizar la RS que estos individuos poseen.

Distribución por edades y ocupación de los encuestados

Las palabras fueron evocadas en diferentes órdenes y combinaciones y el análisis de estas particularidades se realizó mediante el citado programa estadístico. De esta manera fue posible obtener la siguiente configuración de la RS: El núcleo se configura con las palabras que han sido más citadas en los primeros lugares de la lista, y en los cinturones protectores aparecen términos mencionados en posiciones de menor importancia en el orden de citado o que han sido menos nombrados. Puede entenderse que con estos vocablos se configura la RS que comparten estas personas, que pertenecen al mismo ámbito social y época que los estudiantes.

En la figura 5 el gráfico esboza la RS determinada, que en realidad es mucho más compleja y completa, pero permite visualizar su núcleo y aspectos principales. Se puede deducir que en la RS obtenida se representa una reacción química fundamentalmente como una explosión, que desprende humo como consecuencia de la misma. También se com-

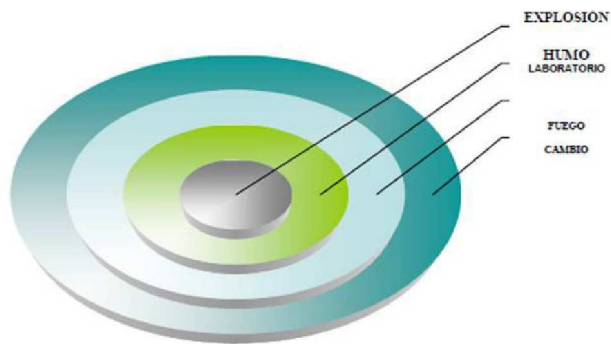


Figura 5. Esbozo de la RS determinada.

parte en la representación la idea de que este proceso suele llevarse a cabo en un *laboratorio*.

Conclusiones y recomendaciones para la enseñanza

Hemos encontrado el origen de la concepción que manifiestan los jóvenes estudiantes ante la idea de una *reacción química*. Tal como había sido previsto, las reacciones químicas tienen un fuerte nexo con las explosiones en la representación que el común de la gente posee. La conformación de la RS que los individuos entrevistados manifiestan tener mayormente coincide con los aspectos que habían sido detectados por los estudios realizados en las crónicas periodísticas y las imágenes extraídas de Internet.

Podemos decir que el conocimiento cotidiano presenta un modelo de reacción química, que también poseen nuestros alumnos por pertenecer a esta sociedad, relacionado con los siguientes aspectos:

- Relación causa efecto: cambio químico – explosión.
- Señales muy llamativas de su ocurrencia, tales como humo, fuego, y ruido asociados precisamente con las explosiones.
- Ocurrencia principalmente en los laboratorios.

Algunas de estas características coinciden con las reveladas por otros autores respecto de visiones deformadas de la Química que se transmiten en la escuela (Chamizo, 2011); Fernández *et al.*, (2002) y Lazlo y Greenberg, citado por Chamizo *et al.* (2012) entre otros). En la presente investigación se complementa la visión estereotipada y falaz, detectada por los citados autores, con la RS que los individuos de una sociedad construyen en función del discurso circulante.

Por tales motivos, podemos ahora afirmar que la construcción de los conceptos relativos al cambio químico que pretendemos enseñar en la escuela encuentran base en la RS compartida por toda la sociedad en la cual nuestros estudiantes se insertan. Y dado el carácter estructurante que para la Química escolar poseen estos conceptos, creemos necesaria una mayor reflexión durante su enseñanza en diferentes momentos de la escolaridad y los estudios superiores, tal como lo han expresado Raviolo *et al.* (2011). En tal sentido, también sería importante considerar la influencia

de las RS que nuestros alumnos traen al aula como un aspecto del Conocimiento Pedagógico del Contenido que todo profesor de Química debe manejar (Calleja *et al.*, 2007).

Como se ha mencionado al inicio, el concepto de representación social es difícil de comprender, sin embargo deberíamos comenzar a considerar su influencia en el aprendizaje de numerosos conceptos científicos en la escuela.

Referencias

- Abric, J. C.,. *Prácticas sociales, representaciones sociales*. En: Abric, Jean Claude (comp.). *Prácticas Sociales y representaciones*. México D.F.: Ediciones Coyoacán, 2001.
- Calleja, E., Garritz, A. y Reyes-Cárdenas, F., ¿Cuál es el conocimiento básico que los profesores necesitan para ser más efectivos en sus clases? El caso del concepto Reacción química, *Revista TEΔ TecnÉ Episteme y Didaxis*, 22, 32-48, 2007.
- Castorina, J., *Representaciones sociales. Problemas teóricos y conocimientos infantiles*. Barcelona, España: Editorial Gedisa, 2003.
- Chamizo, J.A., La imagen pública de la química, *Educ. quím.*, 22(4), 320-331, 2011.
- Chamizo, J. A., Castillo, D. y Pacheco, I., La naturaleza de la química, *Educ. quím.*, 23(extraordinario 2), 298-304, 2012.
- Domínguez-Gutiérrez, S., *Las representaciones sociales en los procesos de comunicación de la ciencia*. Presentado en el I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación CTS+I. México: 2006.
- Fernández, I., Gil, D., Carrascosa, J., Cachapuz, A. y Praia, J., Visiones deformadas de la ciencia transmitidas por la enseñanza, *Enseñanza de las Ciencias*, 20, 477-488, 2002.
- Hodge, R. y Kress, G., Lenguaje como ideología. *Cuadernos de Sociolingüística y Lingüística Crítica* N° 1. Buenos Aires, Argentina: Serie Fichas de Cátedra. Facultad de Filosofía y Letras (UBA), 1993.
- Ibáñez, T., Representaciones sociales, teoría y método. En: *Ideologías de la vida cotidiana*. Barcelona, España: Sendai, 1988.
- Jodelet, D., La representación social: fenómenos, concepto y teoría. En: Moscovici, S., *Psicología social II*. Barcelona, España: Paidós, 1986.
- Moscovici, S. y Hewstone, M., De la ciencia al sentido común. En: Moscovici, S., *Psicología social II*. Barcelona, España: Paidós, 1986.
- Nisbet, M. *et al.*, Knowledge, Reservations, or Promise? A media effects model for public perceptions of Science and Technology, *Communication Research*, 29(5), 584-608, October 2002. Sage Journals (on line).
- Pidoto, A., La figura del ama de casa en la revista *Mucho Gusto* durante el primer Peronismo, *Revista Figuras. Teoría y Crítica de Artes*, N° 5. Buenos Aires, Argentina: Instituto Universitario Nacional de Arte - IUNA, 2009.
- Raviolo, A., Garritz, A. y Sosa, P., Sustancia y reacción química como conceptos centrales en química. Una discusión conceptual, histórica y didáctica, *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 8(3), 240-254 2011.
- Van Dijk, T. A., La multidisciplinaridad del análisis crítico del discurso: un alegato en favor de la diversidad. En: Ruth Wodak, R. & Meyer, M., *Métodos de análisis crítico del discurso*. Barcelona, España: Gedisa, 2003, pp. 143-177.
- Van Dijk, T. A., Discurso, cognición y sociedad, *Revista Signos* 8(22), 66-74 1997.
- Zullo, J., A veinte años del golpe de estado. Las lecturas de la prensa desde la Lingüística Crítica. En: *Discurso y Ciencia Social*. Buenos Aires, Argentina: Eudeba, 1999.
- Zullo, J. y Raiter, A., Piquetes y piqueteros. Los actores sociales de la pobreza en la prensa argentina. *ALED Revista Latinoamericana de Estudios del Discurso*, 4(2), 7-26 2004.