



educación  
Química

[www.educacionquimica.info](http://www.educacionquimica.info)

educación  
Química

## INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

# Coherencia y congruencia en las representaciones utilizadas por estudiantes universitarios acerca de los estados de agregación

Oswaldo Cappannini<sup>a,b,\*</sup> y Carlos Espíndola<sup>b,c</sup>

<sup>a</sup> Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina

<sup>b</sup> Grupo de Didáctica de las Ciencias, IFLYSIB (CONICET-CICPBA-UNLP), La Plata, Buenos Aires, Argentina

<sup>c</sup> Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina

Recibido el 25 de marzo de 2017; aceptado el 28 de marzo de 2017

### PALABRAS CLAVE

Representaciones;  
Estructura de la  
materia;  
Modelo corpuscular

**Resumen** Existe una extensa lista de trabajos de investigación dedicados a identificar representaciones sobre estructura de la materia en personas pertenecientes a diferentes niveles en el sistema educativo. Uno de los objetivos de la educación, tanto secundaria como universitaria, es que los estudiantes aprendan a interpretar fenómenos macroscópicos en términos de modelos discretos y microscópicos. El modelo corpuscular resulta fundamental para poder explicar, por ejemplo, las diferencias entre estados de agregación de la materia, sus propiedades y los cambios, físicos o químicos, que experimentan. Las investigaciones realizadas muestran que los estudiantes aceptan fácilmente este modelo corpuscular y parte de la terminología que incluye, pero que no lo utilizan espontáneamente. En este trabajo se presenta una indagación sobre representaciones de estructura para los 3 estados de agregación en estudiantes universitarios y un análisis de la utilización conjunta de modelos, reflejando que también en este nivel, y para estudiantes de cursos introductorios de Química, el modelo discreto de la materia aceptado por la comunidad científica solo resulta dominante para gases pero no para sólidos y líquidos.

© 2017 Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Química. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

### KEYWORDS

Representations;  
Structure of matter;  
Corpuscular model

**Coherence and congruence in the representations used by university students about the states of aggregation**

**Abstract** We can find an extensive list of research articles aimed to identify structure of matter representations in people belonging to several levels in the educative system. Students' learning of the explanation of macroscopic phenomena in terms of discrete and microscopic models constitutes one of the purposes of secondary and university education. The corpuscular model

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [cappa@iflysisib.unlp.edu.ar](mailto:cappa@iflysisib.unlp.edu.ar) (O. Cappannini).

La revisión por pares es responsabilidad de la Universidad Nacional Autónoma de México.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.eq.2017.03.004>

0187-893X/© 2017 Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Química. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Cómo citar este artículo: Cappannini, O., y Espíndola, C. Coherencia y congruencia en las representaciones utilizadas por estudiantes universitarios acerca de los estados de agregación. *Educación Química* (2017). <http://dx.doi.org/10.1016/j.eq.2017.03.004>

is essential to explain, e.g., the differences among the three states of matter, their properties and the (physical or chemical) changes they may undergo. Research has shown that although students easily accept this corpuscular model and some of its terminology, they do not use it spontaneously. This article presents an inquiry on representations about structure of the three states of matter in university students together with an evaluation of their use for combinations of states, showing that also in this level and for students belonging to Introductory Chemistry courses, the discrete model of matter accepted by the scientific community is dominant only for gases but not for solids and liquids.

© 2017 Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Química. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Introducción

Se ha señalado (Linder y Marshall, 2003) que cada individuo aborda los problemas, en distintos temas y contextos, utilizando representaciones personales al interpretar situaciones y fenómenos. Desde esta perspectiva, no se pueden considerar unas representaciones mejores que otras, sino que hay modelos más o menos adecuados al contexto en el que se van a utilizar. Asimismo, el término representación implica una construcción mental en la que confluyen los conocimientos previos y los recursos cognitivos disponibles además de las características identificadas en la situación que se enfrenta (Hammer, 2004). Las representaciones en los estudiantes, de naturaleza cognitiva, resultan de la interacción con su entorno, en el marco de su relación con la institución educativa y el ámbito social a través de vínculos con pares y docentes (Pozo y Rodrigo, 2001; Taber y García-Franco, 2010). El estudio de la construcción y utilización en diferentes contextos de estas representaciones aporta a la comprensión de los procesos cognitivos y puede brindar información acerca del marco conceptual del estudiante, es decir, de su estructura subyacente de conocimientos (Norman, 1983; Johnson-Laird, 1983). Así, el análisis de modelos sobre estructura de la materia presentes en estudiantes de diferentes niveles del sistema educativo se han constituido en tema de investigación continuo (Krnell, Watson y Glazar, 2005; Stains y Talanquer, 2007). Por otra parte, las respuestas de la ciencia a cuestiones vinculadas a propiedades de sustancias diversas, constituidas en teorías y modelos, forman un cuerpo de conocimientos que, mediados por la transposición didáctica, se recogen organizados en los currículos educativos. De una adecuada articulación entre ellos y las representaciones presentes en cada estudiante, dependerá el proceso de aprendizaje (Flores-Camacho, Gallegos-Cázares, Garritz y García-Franco, 2007; Cooper, Corley y Underwood, 2013).

Una presunción habitual es que los ingresantes al nivel universitario conocen la denominada teoría de partículas, uno de los núcleos de la formación en ciencias en el nivel secundario. El modelo que propone a la materia constituida por partículas en continuo movimiento separadas por vacío permite explicar muchas propiedades macroscópicas. Habitualmente esta teoría se presenta como una serie de afirmaciones y dibujos (Giudice y Galagovsky, 2008), aplicadas a, por ejemplo, cambios de estados de agregación.

Existe abundante bibliografía ilustrativa de dificultades que surgen al interpretar fenómenos químicos usando modelos discretos, por ejemplo, asignar características macroscópicas a las partículas constituyentes de las sustancias u otras que surgirían de la interacción entre lo que los estudiantes ya conocen y lo propuesto desde el conocimiento escolar (García-Franco y Taber, 2010; Taber y García-Franco, 2010; Adbo y Taber, 2014). Resulta por demás importante conocer si, luego de cursos de Química universitarios, los estudiantes han incorporado adecuadamente el modelo discreto de la materia reflejado en su explicación de propiedades macroscópicas de materiales y si utilizan un único modelo para diferentes estados de agregación y distintos fenómenos. El reconocimiento de estas cuestiones podría llevar a modificaciones en las actividades de aula relacionadas con uno de los lados del triángulo de Johnstone (Johnstone, 2010), aquel que vincula los vértices macroscópico y submicroscópico y que, mediante modelizaciones, accede a explicaciones disciplinares sobre problemáticas del mundo natural.

El universo analizado incluyó 378 estudiantes del ciclo básico de varias carreras de la Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata (UNLP) (293 finalizando el curso 2007 de Química General y 85 cursando Física I del 2013, posterior al anterior), y 69 estudiantes concluyendo la materia Química General del primer año de la Licenciatura en Alimentos de la Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires (UNNOBA). Los cursos de Química General incluían recorridos tradicionales basados en textos habituales (Chang, 1995; Atkins y Jones, 1998; Glasstone, 1970).

## Metodología e instrumento utilizado

La encuesta utilizada, individual y anónima, abarcó cuestiones que proponen interpretar la compresión de sustancias en las 3 fases desde un modelo discreto de la materia (sin referencia al movimiento de las partículas y sin deslindar el contenido de este término) o una mirada estrictamente macroscópica (tabla 1). Mediante ella se buscó identificar las representaciones utilizadas para las fases; caracterizar el uso de una misma representación en forma congruente para diferentes estados de agregación y registrar si las tendencias observadas en UNNOBA 2007 (Espíndola y Cappannini, 2012) se mantenían en otras instituciones (como UNLP) y en

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/7564937>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/7564937>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)