

# TRABALLANDO DIMENSIÓN MOLECULARES CON AUGA E AZUCRE

CID MANZANO, R.

*rcidmanzano@gmail.com*

## 1. Introducción

A actividade que se propón é de carácter experimental e ten como obxectivo axudar ao achegamento do alumnado de secundaria á realidade molecular. Faise unha aproximación semicuantitativa, dentro dunha estratexia didáctica baseada na contextualización, a indagación e a modelización (Caamaño, 2011), e na argumentación e no uso de probas (Jiménez Aleixandre e Puig, 2013). Todas estas accións están presentes na proposta.

Xustifícase a elección deste tópico, o modelo cinético-molecular da materia, por se tratar dun dos contidos que presenta máis dificultades epistemolóxicas para ser ensinado na Química en secundaria. Trátase dunha cuestión de máximo interese para a aprendizaxe da Química (Gentil, Iglesias e Oliva, 1989; Benarroch, 2000; Ibáñez e Gianna, 2012), pois da súa adecuada comprensión vai depender, en boa medida, a adecuada interpretación de moitos fenómenos, e, xa que logo, a correcta aprendizaxe dos contidos químicos asociados. Son moitos os exemplos que se poden levar á aula, e tamén ao laboratorio, para facilitar a comprensión deste contido (por exemplo: Aragón, Bonat, Mateo e Oliva, 2003).

## 2. O desenvolvemento

A acción que presentamos céntranse na diminución do volume por evaporación de auga nun líquido, insistindo na idea de que vai ser o modelo cinético-molecular o que debe explicar o que está a ocorrer. O procedemento experimental é moi sinxelo pois só implica a toma de medidas de altura de líquidos en tres vasos rectos: un só contén auga, e nos outros dous hai auga con sacarosa en dúas concentracións diferentes. Unha acción parecida, utilizando refrescos de cola, foi presentada no último número do Boletín das Ciencias (Cid e Valiña, 2024).

No procedemento que aquí se presenta é esencial que os razoamentos e argumentos se orienten na dirección de interpretar os procesos en base á presenza de entidades atómico-moleculares, e polo tanto, á existencia da descontinuidade da materia. Obviamente, a profundidade destas discusións e argumentacións dependerá do nivel escolar correspondente, implicando aproximacións simplemente cualitativas nalgúns casos e semicuantitativas nos máis avanzados.

Unha particularidade que é preciso sinalar é que se trata dunha acción que se estende no tempo moito máis que as habituais “prácticas de laboratorio”, pois implica o seguimento do proceso durante varias semanas. Pero estamos a falar dunha toma de datos moi fácil que apenas implica uns poucos minutos. unha vez por semana. Polo tanto, repartindo esas medidas entre o alumnado (por exemplo, por parellas) ao longo do proceso, evítase a alteración do normal desenvolvemento da actividade lectiva. Ademais, podería ser realizada polo alumnado autónomamente, e mesmo nas súas propias casas.

A idea clave aquí é considerar que a presenza de sacarosa na superficie do líquido dificulta a saída das moléculas de H<sub>2</sub>O desde o líquido, como o farían follas ou plantas flotando nun estanque. Isto ocorrerá soamente no casos II e III, xa que no líquido I non hai sacarosa.

Tamén se acompaña unha discusión semicuantitativa en base a unha aproximación matemática sobre o desenvolvemento do proceso.

### 3. Conclusións

Como foi sinalado ao comezo, téñense feito moitos esforzos didácticos tendentes a conseguir a asimilación temperá da visión cinético-molecular da materia por parte do alumnado. A proposta aquí presentada tenta que alumnas e alumnos se acheguen a ese enfoque da materia a través da argumentación e o uso das probas. Partimos da existencia do escenario molecular, como noutras propostas, pero o alumnado comproba experimentalmente que ese modelo responde ás probas, e iso ocorre sendo eles protagonistas activos da actividade. A aproximación desde a estratexia semicuantitativa aquí presentada pretende conectar con máis rigor os fenómenos que se están producindo desde a realidade molecular.

Hai que facer moitas simplificacións co fin de evitar complicacións nos razoamentos, pero os contidos químicos que se explican nestes niveis de ensino están cheos de axustes, aproximacións e reducións que se asumen como necesarios ante a innegable dificultade que a Química presenta para o alumnado de secundaria. Ademais, non hai que escapar das dificultades e discusións que aparezan por causa desas aproximacións. Eses debates serán sen dúbida de gran axuda para a aprendizaxe que se pretende.

Aquí temos presentado a experiencia usando auga con azucre, por nos parecer moi sinxelo e próximo ao alumnado, pero, obviamente poden usarse outras disolucións acuosas con soluto molecular non volátil, como outros sacáridos, ácido cítrico, ou outros ácidos débiles como o acético. Mesmo podemos pensar en disolucións con etanol como disolvente, o que diminuiría o tempo do proceso por ser este alcohol máis volátil ca auga.

### 4. Referencias

- Aragón, M. M., Bonat, M., Mateo, J., e Oliva J. M. (2003). Un estudio sobre el papel de las analogías en la construcción del modelo cinético-molecular de la materia. *Enseñanza de las Ciencias*, 21(3), 429-444.
- Benarroch, A. (2000). Del modelo cinético-corpúscular a los modelos atómicos. Reflexiones didácticas. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 23, 95-108.
- Caamaño, A. (2011). Enseñar Química mediante la contextualización, la indagación y la modelización. *Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 69, 21-34.
- Cid Manzano, R., Valiña Lema, I. (2024). Sobre un punto de vista heurístico relativo á realidade molecular. *Boletín das Ciencias*, 97, 105-112
- Gentil, C., Iglesias, A. e Oliva J. M. (1989). Nivel de apropiación de la idea de discontinuidad de la materia en alumnos de bachillerato. Implicaciones didácticas, *Enseñanza de las Ciencias*, 7(2), 126-131, 1989.
- Ibáñez, F. e Gianna, V. (2012). La teoría cinética molecular y el aprendizaje de la Química. *Educ. quím.*, 23(2), 208-211.
- Jiménez Aleixandre, M. P. e Puig, B. (2013): El papel de la argumentación en la clase de ciencias. *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 75, 85-90.