



XVIII REQ



Reunión de educadores en la Química

Marcela Altamirano y Teresa Quintero
Compiladoras

Memorias

Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales
6, 7 y 8 de agosto de 2018
Campus Universidad Nacional de Río Cuarto
Río Cuarto, Córdoba, Argentina



ISBN 978-987-688-268-2
e-book

UniRío
editora

XVIII Reunión de Educadores en la Química-XVIII REQ : memorias / Andrés Raviolo ... [et al.]; compilado por Marcela S. Altamirano ; Teresa del C. Quintero. - 1a ed. - Río Cuarto : UniRío Editora, 2018.
Libro digital, PDF - (Actas de congresos)

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-987-688-268-2

1. Enseñanza. 2. Química. I. Raviolo , Andrés II. Altamirano, Marcela S. , comp. III. Quintero, Teresa del C. , comp.
CDD 540.7

2018 © UniRío editora. Universidad Nacional de Río Cuarto
Ruta Nacional 36 km 601 – (X5804) Río Cuarto – Argentina
Tel.: 54 (358) 467 6309 – Fax.: 54 (358) 468 0280
editorial@rec.unrc.edu.ar
www.unrc.edu.ar/unrc/comunicacion/editorial/

ISBN 978-987-688-268-2
Primera Edición: *Agosto de 2018*



Este obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 2.5 Argentina.

http://creativecommons.org/licenses/by/2.5/ar/deed.es_AR



Consejo Editorial

Facultad de Agronomía y Veterinaria
Prof. Laura Ugnia y Prof. Mercedes Ibañez

Facultad de Ciencias Económicas
Prof. Nancy Scattolini y Prof. Silvia Cabrera

Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales
Prof. Sandra Miskoski

Facultad de Ciencias Humanas
Prof. Gabriela Jure

Facultad de Ingeniería
Prof. Marcelo Alcoba

Biblioteca Central Juan Filloy
Bibl. Claudia Rodríguez y Prof. Mónica Torreta

Secretaría Académica
Prof. Ana Vogliotti y Prof. José Di Marco

Equipo Editorial

Secretaria Académica: *Ana Vogliotti*

Director: *José Di Marco*

Equipo: *José Luis Ammann, Daila Prado, Maximiliano Brito,
Ana Carolina Savino, Soledad Zanatta, Lara Oviedo y Daniel Ferniot.*

CANTIDAD DE SUSTANCIA Y MOL: UNA PROPUESTA DIDÁCTICA PARA SU ABORDAJE EN EL NIVEL SECUNDARIO ORIENTADA AL INGRESO UNIVERSITARIO

Adrián Granero, Gabriela Porcal, Sandra Miskoski y Viviana Grosso

Departamento de Química, Universidad Nacional de Río Cuarto, 5800-Río Cuarto, Argentina.

vgrosso@exa.unrc.edu.ar

Eje temático: Articulación entre la enseñanza preuniversitaria y universitaria de la química.

Esta secuencia didáctica fue elaborada conjuntamente entre docentes de la UNRC y del nivel medio, enmarcado en el programa Nexos (Articulación educativa. Subprograma Universidad-Escuela secundaria). En el área de química, los docentes que transitan las aulas de la escuela secundaria como así también las del primer año de la universidad no son ajenos a las enormes dificultades que presentan la enseñanza y el aprendizaje de los conceptos de cantidad de sustancia, mol y masa molar. En muchos casos el aprendizaje alcanzado por los alumnos se reduce a la aplicación de un algoritmo o procedimiento de resolución de ejercicios propuestos que les permite luego resolver, quizás mecánicamente, cuestiones relacionadas con la estequiometría de las reacciones químicas. Sin embargo, la comprensión genuina de los conceptos involucrados es esquiva para la mayoría de los estudiantes. Por ello, se ha seleccionado esta temática para el desarrollo de una secuencia didáctica que haga hincapié en algunos aspectos que consideramos clave para su comprensión.

Palabras clave: Mol, cantidad de sustancia, masa molar, articulación nivel medio-universitario

Fundamentación

Investigaciones en el área de la didáctica de la química han abordado las dificultades que presentan la enseñanza y el aprendizaje de los conceptos de cantidad de sustancia y mol en las últimas décadas. Las causas del fracaso son generalmente atribuidas a los estudiantes debido a la falta de conocimientos sobre conceptos que son prerrequisitos para su aprendizaje y la dificultad intrínseca de los propios conceptos de mol y cantidad de sustancia (Balocchi, 2006). También mencionan las dificultades operacionales para representar números grandes como el de Avogadro asociado a partículas tan pequeñas como los átomos o moléculas, la confusión entre el nivel macroscópico de

representación y el microscópico, los problemas para entender la relación entre la cantidad de sustancia (la magnitud) y mol (su unidad), el alto nivel de abstracción del concepto versus el nivel cognoscitivo de los estudiantes, las perspectivas históricas, las definiciones incorrectas, etc. (Penagos y Lozano, 2005).

Sin embargo, cabe preguntarse qué está fallando en la metodología de enseñanza para que los estudiantes no puedan apropiarse de esos conocimientos. Este tema suele presentarse de manera descontextualizada y casi dogmática. Por un lado, la definición de mol suele plantearse directamente asociada al número de Avogadro y por otro, no se habla de la necesidad de su uso como una herramienta para “contar partículas” a través de magnitudes asequibles como la masa o el volumen.

Como una instancia superadora para la enseñanza, Penagos y Lozano, (2005) proponen:

- Evaluar el entendimiento de requisitos previos (químicos/matemáticos) no adquiridos.
- Desarrollar una comprensión conceptual, cualitativa, antes que cuantitativa.
- Explicitar la utilidad, uniéndose el mol al problema que se quiere resolver.
- Conceptualizar qué se entiende por cantidad de sustancia y mol, y establecer las condiciones usadas antes de relacionarlos, usando un acercamiento histórico.

Estas orientaciones son las que se tuvieron en cuenta en la elaboración de la secuencia didáctica.

Objetivos

El principal objetivo es establecer un nexo entre algunos contenidos de química de la enseñanza secundaria y del primer año de la universitaria, proporcionando a los docentes un abordaje alternativo de las ideas de cantidad de sustancia y mol transferibles a sus aulas.

Se proponen actividades para que los estudiantes sean capaces de:

- Comprender el concepto de cantidad de sustancia como una herramienta para contar partículas a través de magnitudes macroscópicas.
- Diferenciar los conceptos de masa atómica y molecular y masa molar.
- Comprender el porqué de la igualdad numérica entre masas molares y masas atómicas y moleculares.

Metodología

Se diseñó una secuencia didáctica con diversas actividades, algunas de elaboración propia y otras disponibles como recursos TIC en la web.

La primera actividad “Mol ¿para qué te necesito?” consiste en el análisis de un caso presentado a través del formato de chat de whatsapp donde se plantea una reacción química. Está orientada a reconocer la necesidad de disponer de una magnitud que permita contar partículas indirectamente a través de otra magnitud macroscópica, para luego introducir la idea del “mol” como unidad de cantidad de sustancia. Se destaca la importancia de que los estudiantes conozcan el significado y origen del término, algo que normalmente no se enseña, como contraposición entre una “masa grande” y una “masa pequeña” (masa molecular); se propone un recorrido histórico entre sus diferentes acepciones.

La siguiente actividad “¿A contar átomos o moléculas con la balanza?” propone trabajar las relaciones entre cantidad de sustancia, masa molar, volumen molar y constante de Avogadro y el porqué de la igualdad numérica entre masas atómicas y moleculares con la masa molar; la propuesta incluye ejercicios y el uso de TICs. La última actividad “Avogadro entra en acción, ¿te paso su número?” aborda, a través de un video, la idea del orden de magnitud de la constante de Avogadro.

Finalmente, se sugiere un cuestionario de autoevaluación.

Resultados

En esta propuesta se ha tenido en cuenta la experiencia de docentes universitarios de química de primer año y del nivel medio; la secuenciación de actividades responde a la necesidad de abordar los aspectos más difíciles de la enseñanza de la cantidad de sustancia y mol. Consideramos que con los aportes de cada integrante del equipo de trabajo se ha logrado una secuencia didáctica que es un buen nexo entre estos contenidos.

Conclusiones

Las dificultades de estos temas requieren asumir una postura que considere una inversión el tiempo empleado en su enseñanza lo que podría ser el comienzo para el desarrollo de estrategias que ayuden a la comprensión de estas ideas.

Consideramos que no debería escatimarse el tiempo dedicado, especialmente en el nivel medio, y es lo que se trata de propiciar con esta secuencia didáctica donde las actividades pretenden abordar exhaustivamente los aspectos más conflictivos de la enseñanza del tema propuesto.

Referencias Bibliográficas

Balocchi, E., Modak, B., Martínez-M, M., Padilla, K., Reyes-C, F., Garriz A. (2006). Experiencias para la enseñanza de la ciencia en la educación básica y media superior. “Aprendizaje cooperativo del concepto “cantidad de sustancia” con base en la teoría atómica de Dalton y la reacción química”. Parte III: concepciones acerca de la cantidad de sustancia y su unidad el mol. *Educación química* 17(1), 10-28.

Mora Penagos, W.M., Parga Lozano, D.L., (2005) "De las investigaciones en preconcepciones sobre mol y cantidad de sustancia, hacia el diseño curricular en química". *Revista Educación y Pedagogía*, Vol. XVII (Nº43), 165-175.