

## ¿ Y DÓNDE QUEDÓ EL REACTIVO LIMITANTE ? ALGUNAS PRECONCEPCIONES SOBRE REACTIVO LIMITANTE DETECTADAS EN ALUMNOS DE LICENCIATURA

**MONTAGUT BOSQUE, P. (1); SANSÓN ORTEGA, C. (2) y COVARRUBIAS HERNÁNDEZ, R. (3)**

(1) Química inorgánica y nuclear. Universiudad Nacional Autónoma de México [pilarmb@servidor.unam.mx](mailto:pilarmb@servidor.unam.mx)

(2) Universidad nacional Autónoma de México. [csansn@yahoo.com.mx](mailto:csansn@yahoo.com.mx)

(3) Universiudad Nacional Autónoma de México. [marijose@servidor.unam.mx](mailto:marijose@servidor.unam.mx)

---

### Resumen

El trabajo que se presenta forma parte de un proyecto de investigación educativa cuyo énfasis se centra en conocer algunos factores importantes que interfieren la comprensión de la reacción química. En este caso abordamos las preconcepciones, sobre el reactivo limitante, de un grupo piloto de alumnos de licenciatura de la Facultad de Química (UNAM). Se presenta el análisis de las respuestas después de aplicar un cuestionario de opción múltiple, en el que se solicitaba la justificación de la opción elegida así como de las entrevistas realizadas.

---

### OBJETIVO

**-Conocer las preconcepciones y mecanismos de comprensión de un grupo piloto de alumnos de licenciatura sobre el concepto reactivo limitante, con el fin de encontrar nuevas estrategias didácticas que favorezcan el aprendizaje de este tema.**

## **ANTECEDENTES**

**En el examen diagnóstico aplicado a los alumnos que cursan la asignatura Química Analítica que se imparte en la Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México, los resultados mostraron que un 40% de los educandos no contaban con los conocimientos y habilidades necesarios para la resolución de problemas que involucran conocimientos de álgebra y química general. Este resultado nos motivó a indagar las posibles causas de tan bajos resultados.**

## **MARCO TEÓRICO.**

**Las investigaciones realizadas por los expertos señalan que las dificultades para lograr el aprendizaje significativo provienen de preconcepciones o ideas intuitivas fuertemente arraigadas. Los profesores olvidamos que el conocimiento científico que se intenta transmitir en el aula compite con el conocimiento cotidiano, al que no se debe sustituir sino reinterpretar a partir de la mirada de la ciencia.**

**Aunado a ello, varios estudios han demostrado que, en ciencias, el énfasis se centra en la resolución de problemas, en los aspectos cuantitativos del aprendizaje a expensas del razonamiento cualitativo; se privilegian los resultados de los cálculos sobre la comprensión de los conceptos (Gauchon, 2007).**

**Por lo expuesto nos dimos a la tarea de explorar las concepciones previas de los estudiantes sobre el reactivo limitante.**

## **METODOLOGÍA**

Con el objeto ya señalado de conocer las preconcepciones de los alumnos se ofertó un taller a estudiantes que estuvieran interesados en profundizar sus conocimientos sobre química analítica. Se formó un grupo piloto heterogéneo integrado por diez jóvenes que cursaban del segundo al cuarto semestres.

Con base en la investigación de Gauchon y Méheut (2007) utilizamos las cuatro preguntas que aplicaron estos autores y que nos parecieron adecuadas para nuestro objetivo. Por razones de espacio sólo se transcribe una de ellas.

-*En un vaso de precipitados se mezcla una disolución de hidróxido de sodio con otra de sulfato de cobre (II). Se observa la formación de un precipitado de hidróxido de cobre (II)*

*En tu opinión el cambio químico se detiene cuando:*

- a. ( ) *Se consumen todos los iones hidroxilo*
- b. ( ) *Todos los iones hidroxilo y todos los iones cobre (II) se consumen*
- c. ( ) *Todos los iones cobre (II) se consumen*
- d. ( ) *Todos los iones hidroxilo o todos los iones cobre (II) se consumen*
- e. ( ) *No lo sé*
- f. ( ) *Otra respuesta* \_\_\_\_\_

*Por favor justifica tu respuesta de acuerdo a la opción que elegiste.*

---

La metodología que se siguió fue aplicar la misma pregunta a los diez estudiantes a los que se solicitó entregaran la respuesta por escrito. Posteriormente se realizaron cinco entrevistas grupales (con duración de aproximadamente dos horas cada una) y las autoras procedimos a transcribir las respuestas. En las entrevistas se solicitó a cada joven leer, ante el grupo, la justificación de sus respuestas dejando el tiempo necesario para que cada alumno externara sus concepciones. A continuación se recapituló sobre lo expresado por cada uno de ellos con el fin de hacerle ver el error conceptual que mostraba su razonamiento. Es importante destacar que la interacción de los

educando con sus pares y los profesores presentes, a fin de aclarar las dudas, favoreció una atmósfera animada y relajada.

Los datos recolectados a través de estas sesiones fueron analizados posteriormente por las autoras y clasificados en la tabla siguiente:

Respuesta seleccionada	%	Justificación
a	0	
b	40	Al formarse el precipitado se detiene la reacción La reacción se detiene cuando $V_1$ y $V_2$ son iguales Se detiene cuando los reactivos se acaban
c	20	Los cálculos (regla de 3) indican al $\text{CuSO}_4$ como limitante Hay menor cantidad de $\text{CuSO}_4$ porque sólo hay 1 mol
d	20	Si alguno de los reactivos se consume, el ion restante no tendrá con quien reaccionar. Se encuentran en la relación 2 a 1
e	0	
f	20	Dependiendo de la relación estequiométrica, sobrará $\text{CuSO}_4$ o $\text{NaOH}$ La reacción se detiene cuando se alcanzan las mismas velocidades Se consumen ambos reactivos

El análisis de las respuestas escritas y las explicaciones orales del porqué de la elección muestra que:

- » Al escribir la ecuación química hay errores en las fórmulas y no balancean la ecuación.
- Algunos alumnos no consideran importante plantear la ecuación de la reacción química.
- » Consideran que ambos reactivos se convierten totalmente al final de la transformación, sin tomar en cuenta la estequometría de la reacción.
- » El precipitado formado es el que limita la reacción, ya que “en el laboratorio siempre se hacen los cálculos con el precipitado”.
- » Confunden los coeficientes estequiométricos con las cantidades iniciales.
- » Confunden mol con masa.
- » Llaman moléculas a los coeficientes de la ecuación
- » Confusión entre reactivo limitante y equilibrio químico
- » La sustancia en menor proporción detiene la reacción , luego la que tiene coeficiente 1 es la que la limita

## **CONCLUSIONES**

**Los resultados coinciden con los del examen diagnóstico aplicado y muestran ampliamente la importancia de las preconcepciones en la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia. Apoyan el necesario cambio de la enseñanza tradicional, centrada en el profesor, por un método de enseñanza centrado en el estudiante, alineado con perspectivas constructivistas y una preocupación genuina por el aprendizaje y no solamente en cumplir con el contenido de la disciplina (.Del Pino, 2008)**

**Otro factor preocupante es que estas ideas previas se vean reflejadas también en libros de texto, materiales didácticos e información electrónica, lo que indica que no sólo los estudiantes presentan estas preconcepciones sino también muchos docentes (Quílez, 2006)**

**Afortunadamente existen diferentes estrategias didácticas para describir y explicar los fenómenos químicos. Entre ellas están el uso de software , simulaciones, analogías. Otra alternativa es promover el cambio conceptual investigando las preconcepciones y produciendo la insatisfacción, seguida de explicaciones plausibles para los estudiantes (Özmen, 2008). La estrategia de conducir al cambio conceptual a través de la participación en un “grupo cooperativo” puede ser un camino más para una enseñanza efectiva. También las actividades en el laboratorio, que disfrutan los jóvenes, ayudan a promover el cambio conceptual, como por ejemplo el conocido experimento “Ciclo de reacciones del cobre” que permite realizar una serie de reacciones vistosas cuya consecución obliga a manejar el concepto de reactivo limitante.**

**Para terminar, la experiencia que se presenta, llevada a cabo con jóvenes que habían cursado uno o varios semestres, confirma que las construcciones personales son muy resistentes al cambio, a modificarse, que muchas veces persisten a pesar de los años de instrucción escolarizada, por lo que no se puede esperar que se pueda lograr sustituir las o modificarlas en un solo período lectivo o ciclo escolar (Bello, 2004).**

## **REFERENCIAS HEMEROGRÁFICAS**

**BELLO, S. (2004) Ideas previas y cambio conceptual. *Educación Química*, 15 (3) p 210 - 217**

**DEL PINO, J.C., CACHAPUZ, A.F. (2008). En busca del perfeccionamiento de una asignatura de introducción a la química en la enseñanza universitaria. *Educación Química*, 19 (4) p 332 - 337**

**GAUCHON L. Y MÉHEUT M. (2007) Learning about stoichiometry: from students preconceptions to the concept to limiting reactant. *Chem. Educ. Res. Pract.*, 8 (4), p 362-375**

**ÖZMEN, H. (2008) Determination of students alternative conceptions about chemical equilibrium: a review of research and the case of Turkey. *Chem. Educ. Res. Pract.*, 9, p225-233**

**QUÍLEZ, J. (2006) Análisis de problemas de selectividad de equilibrio químico: errores y dificultades correspondientes a libros de texto, alumnos y profesores . *Enseñanza de las Ciencias*, 24 (2) p 219 – 237**

—

—

## CITACIÓN

MONTAGUT, P.; SANSÓN, C. y COVARRUBIAS, R. (2009). ¿y dónde quedó el reactivo limitante ? algunas preconcepciones sobre reactivo limitante detectadas en alumnos de licenciatura. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 1509-1514  
<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-1509-1514.pdf>