

LA IMPORTANCIA DEL TRABAJO GRUPAL COMO METODOLOGÍA PEDAGÓGICA PARA FAVORECER LA ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA DE ALUMNOS DE QUÍMICA

Carlos Alberto Avalis, José Maximiliano Schiappa Pietra, Domingo Liprandi, Carlos Cordoba.

Departamento Química General, Facultad Regional Santa Fe, Universidad Tecnológica Nacional, Lavaise 610, Santa Fe, Argentina.

maxipietra@hotmail.com - mpietra@frsf.utn.edu.ar

INTRODUCCION

El presente trabajo forma parte del PID 2018/19, denominado: "Formación de competencias científicas en estudiantes de química, para alcanzar niveles satisfactorios de alfabetización científica". Sobre el estudio de su dinámica, el alfabetismo científico supone que la persona ha desarrollado un conjunto de competencias básicas para desempeñarse no en un sistema semiótico sino en muchos a la vez, no solo implica tener los conocimientos científicos pertinentes, sino la capacidad de aplicarlos funcionalmente.

La alfabetización científica es una de las competencias indicada por organismos internacionales como indispensable para el desarrollo del capital humano de un país. Las competencias básicas tenidas en cuenta para el desarrollo de dicha propuesta fueron: *información y competencia digital, autonomía e iniciativa personal, competencia para aprender a aprender, competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico, y competencia social y ciudadana.*

METODOLOGÍA

Se utilizó el *Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)*, un problema que diseñado por el profesor, el estudiante ha de resolver para desarrollar determinadas competencias previamente definidas. El método ABP parte de la idea de que el estudiante aprende de un modo más adecuado cuando tiene la posibilidad de experimentar, ensayar o, sencillamente, indagar sobre la naturaleza de fenómenos y actividades cotidianas, realizando actividades de aprendizaje que requieran el concurso simultáneo o sucesivo de contenidos de distinto tipo, procedimientos, actitudes, valores, normas y/o contenidos propios de las distintas áreas.

La metodología consistió en presentar a los alumnos en dos momentos diferentes, un problema integrador (de contenidos teóricos- prácticos desarrollados con anterioridad). El primero se resolvía en forma *individual* y en el segundo su resolución era *grupal*, siendo publicados ambos a través de las aulas virtuales y con una fecha límite de entrega.

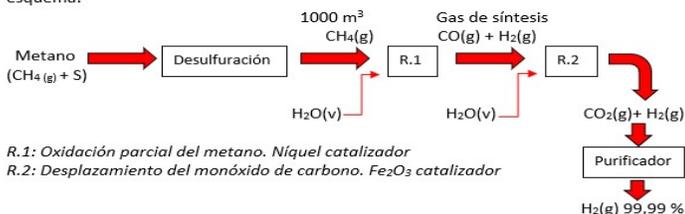
Para resolver la situación planteada, los alumnos podían buscar información de diferentes soportes virtuales (TICs) o bibliografía no digital (apuntes de clases, guías de ejercicios y consultas a docente).

Primer momento: trabajo INDIVIDUAL

Se hace reaccionar una pieza de aluminio de 2,5 cm³ de volumen, cuya densidad relativa es de 2,7, con 110 mL de ácido sulfúrico 6 M en un recipiente cerrado de 7 Litros y 20°C. Determinar: a) ¿Cuánta masa de ácido reacciona?; b) ¿Cuántos litros de dihidrógeno se obtienen?; c) ¿Cuántas moles y moléculas de gas se formaron?; y d) ¿Qué presión ejerce el gas producido?

Segundo momento: trabajo GRUPAL

El 48 % de la producción mundial de dihidrógeno se basa en el reformado del metano (SMR: Steam Methane Reforming), en un proceso que se muestra en el siguiente esquema:



Calcular:

- Para la reacción R.1: a- El calor de reacción; b- Usando Le Chatelier, ¿qué condiciones de P y T favorecen la reacción directa?
- Para la reacción R.2: a- El calor de reacción; b- Usando Le Chatelier, ¿qué condiciones de P y T favorecen la reacción directa?
- Para la reacción global: a- El calor de reacción usando R.1 y R.2; b- Usando Le Chatelier, ¿qué condiciones de P y T favorecen la reacción directa?
- El agua se usa en exceso, con una relación de 5 moles de agua/ 2 moles de metano. Si se reforman 1000 m³ de metano, a 1000 K y 4 atm, determinar: a- Volumen total de la mezcla inicial; b- Molaridad de los reactivos; c- Kc y Kp de la reacción global, si en el equilibrio la concentración de dihidrógeno es 0,004 M.

Datos:

Densidad del metano: 0,656 Kg/ m³
 $\Delta H_f^\circ \text{CO}_2(\text{g}) = -376,20 \text{ KJ. Mol}^{-1}$ $\Delta H_f^\circ \text{H}_2\text{O}(\text{v}) = -273,28 \text{ KJ. Mol}^{-1}$
 $\Delta H_f^\circ \text{CO}(\text{g}) = -110,40 \text{ KJ. Mol}^{-1}$ $\Delta H_f^\circ \text{CH}_4(\text{g}) = -74,8 \text{ KJ. Mol}^{-1}$

Los conceptos involucrados para la primer problemática fueron: *Nomenclatura y Formulación, Conceptos Fundamentales de Química, Estequiometría, Soluciones, y Gases Ideales*; para la segunda problemática fueron: *Balance de Ecuaciones Químicas, Termoquímica (Calor de Reacción, Leyes), Gases Ideales, Soluciones y Equilibrio Químico.*

MUESTRA

En la instancia individual, participaron 36 alumnos de Ingeniería Mecánica, 38 de Ingeniería Civil y 34 de Ingeniería Eléctrica, de la Facultad Regional Santa Fe, Universidad Tecnológica Nacional. Para el trabajo grupal se formaron 12 grupos de tres alumnos en Mecánica, 10 grupos de tres y 2 grupos de cuatro alumnos en Civil, y 10 grupos de tres junto a 1 grupo de cuatro alumnos en Eléctrica.

RESULTADOS

Respuestas Integradas Actividad 1 (Individual)

Conceptos	%
Nomenclatura y formulación	100,00
Nomenclatura y formulación + balance	100,00
Nomenclatura y formulación + balance + densidad	83,10
Nomenclatura y formulación + balance + solución + densidad	43,30
N y F. + balance + solución + densidad + reactivo límite	30,92
N y F. + balance + solución + densidad + reactivo límite + gases ideales	30,10

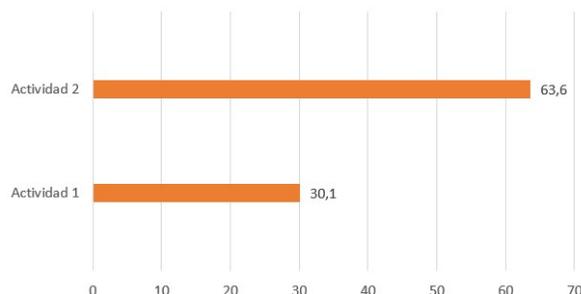
Respuestas Integradas Actividad 2 (grupal)

Conceptos	%
Balance ecuación química	100,00
Balance + termoquímica	91,67
Balance + termoquímica + gases ideales	74,50
Balance + termoquímica + gases ideales + solución	73,00
Balance + termoquímica + gases ideales + solución + equilibrio químico	63,60

Análisis de los resultados

Para la comparación de los resultados se tomó como marco referencial la propuesta de la alfabetización científica como un continuo de cinco niveles: *Nivel I (analfabetismo científico), Nivel II (alfabetización cient. nominal), Nivel III (alfabetización cient. funcional y tecnológica), Nivel IV (alfabetización cient. conceptual y procedimental) y Nivel V (alfabetización cient. multidimensional).*

Respuestas Nivel 4 (porcentajes)



CONCLUSIONES

Basados en reflexionar sobre la aptitud y efectividad del trabajo grupal de los alumnos de ingeniería Mecánica, Civil y Eléctrica en la materia Química General, de nuestra casa de estudio, en comparación a las prácticas individuales estereotipadas dentro de la educación universitaria, la propuesta de dicho trabajo refleja un aumento significativo **de un 30% a un casi 64%**, por encima de la duplicación del porcentaje, en el cuarto nivel de alfabetización científica, al enfrentar una situación problemática en forma grupal.

La comprensión de los conceptos y su articulación con las habilidades de investigación, son mayormente capitalizadas en grupos de 3 y 4 personas, promoviendo un efectivo desarrollo de la alfabetización científica en los alumnos ante la verificación de las respuestas a las problemáticas establecidas.