



Clasificación de los conocimientos que tienen los alumnos ingresantes, sobre algunos conceptos fundamentales de química general

Carlos Alberto Avalis; Marta Castiglioni

UDB- Química- Facultad Regional Santa Fe
Universidad Tecnológica Nacional
Lavaise 610. Santa Fe- Argentina
Tel/Fax: 0342- 4601579 - E-mail: carlosalberto.avalis@gmail.com

RESUMEN

Un factor que condiciona el proceso de adquisición de nuevos conocimientos es el conjunto de conceptos, más o menos estructurados que posee el alumno que se enfrenta al nuevo aprendizaje. Estos conocimientos previos que a menudo están en desacuerdo con los científicamente aceptados y que muestran gran resistencia a ser cambiados, constituyen errores conceptuales, que conducen a resultados de aprendizaje no deseados. Giordan plantea la existencia de tres alternativas con respecto a que hacer con los mismos: ignorarlos, evitarlos ó conocerlos. Pensamos que lo correcto es la de conocerlos y detectarlos, para trabajar sobre ellos, modificarlos y lograr un aprendizaje significativo por parte del estudiante, (Ausubel).

El conocimiento que se tiene sobre un tema determinado puede clasificarse, de forma general, en tres grandes categorías (San Felix, La Torre): Conocimiento Óptimo, Errores Conceptuales y Conocimiento Laguna o Nulo

El presente trabajo forma parte del proyecto de investigación I+D 2009/12 "Investigación sobre los errores conceptuales en Química en alumnos ingresantes, como estrategia didáctica para mejorar su inserción a la Facultad Regional Santa Fe de la Universidad Tecnológica Nacional", cuyos objetivos son determinar y clasificar los conocimientos de los alumnos sobre temas fundamentales de química general como son la de reconocer sustancias simples, sustancias compuestas, mezclas y compuestos.

Se analizaron las respuestas de 285 alumnos correspondientes al ingreso 2007, 2008 y 2009 de la carrera Ingeniería Mecánica antes de comenzar el ciclo lectivo, sobre los temas: sustancia simple, sustancia compuesta, mezclas y compuestos

Los resultados obtenidos muestran un alto porcentaje de respuestas no válidas, que reflejan las deficiencias conceptuales en los alumnos ingresantes sobre los conceptos evaluados. Tomando como base los mismos es que se trabaja en la elaboración de un curso de articulación para mejorar la inserción a la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Santa Fe.

Palabras Claves: Clasificación, conocimientos, óptimo, errores conceptuales, nulo

1. INTRODUCCIÓN

Un factor que condiciona el proceso de adquisición de nuevos conocimientos es el conjunto de conceptos, más o menos estructurados que posee el alumno que se enfrenta al nuevo aprendizaje.

Estos conocimientos previos que a menudo están en desacuerdo con los científicamente aceptados y que muestran gran resistencia a ser cambiados, constituyen errores conceptuales, que conducen a resultados de aprendizaje no deseados. Giordan [1] plantea la existencia de tres alternativas con respecto a que hacer con los mismos: ignorarlos, evitarlos ó conocerlos. Pensamos que lo correcto es la de conocerlos y detectarlos, para trabajar sobre ellos, modificarlos y lograr un aprendizaje significativo por parte del estudiante [2].

“Una adecuada conceptualización y utilización del error en la enseñanza puede convertirse en una estrategia al servicio de la innovación educativa” [3].

Existen un gran número de términos o conceptos que se utilizan para referirse a los errores conceptuales, y también distintos significados o distintos matices para el mismo término. En inglés el término más utilizado es el de *“Misconceptions”* que traducido al castellano es el de errores conceptuales [4-5] (Carrascosa, 1983; Cudmani- Cudmani, 1988) y es el que más se ajusta ya que se trata de un concepto equivocado ó erróneo.

El conocimiento que se tiene sobre un tema determinado puede clasificarse, de forma general, en tres grandes categorías [6]:

- **Conocimiento Óptimo:** corresponde a la respuesta correcta.
- **Errores Conceptuales** (Misconceptions): son cuestiones no respondidas al azar, si no que el alumno contesta creyendo saber la respuesta correcta.
- **Conocimiento Laguna o Nulo:** corresponde a aquellos que no responden o lo hacen al azar.

Las investigaciones realizadas por diferentes autores sobre los errores conceptuales, demuestran que en los errores detectados se observan ciertas características recurrentes, como ser:

- Se repiten insistentemente en un gran porcentaje de alumnos encuestados, que presentan una gran heterogeneidad socio- educativa.
- Se hallan asociados a una interpretación sobre un concepto distinta a la aceptada por las ciencias.
- Se trata de respuestas rápidas, con el convencimiento de que está bien.
- Son equivocaciones que cometen los alumnos.

Las respuestas que contradicen el conocimiento científico, que se relaciona con determinadas interpretaciones de conceptos, se los denomina frecuentemente *“errores conceptuales”* y a las ideas que llevan a cometerlos concepciones alternativas, que se convierten en un obstáculo [7] a resolver para avanzar en el proceso de enseñanza, que permita el desarrollo de un pensamiento creativo y crítico.

2. OBJETIVOS

El presente trabajo es la continuación de uno anterior “Los errores conceptuales como estrategia didáctica para mejorar la articulación Polimodal- Universidad. Estudio sobre algunos conceptos fundamentales” y forma parte del proyecto de investigación I+D 2009/12 “Investigación sobre los errores conceptuales en Química en alumnos ingresantes, como estrategia didáctica para mejorar su inserción a la Facultad Regional Santa Fe de la Universidad Tecnológica Nacional”.

Se realizó un cuadro para cada ejemplo propuesto, que incluían además: oxígeno gaseoso, azúcar y salmuera.

5. RESULTADOS

Los valores obtenidos se expresan en porcentajes y se agruparon considerando las tres categorías propuestas por San Felix y La torre.

Tabla 1 Sustancias Simples

	Categorías de Conocimiento		
	Óptimo	Error Conceptual	Laguna
Dihidrógeno	35,0	25,0	40,0
Oxígeno gaseoso	35,0	40,0	25,0

Tabla 2 Sustancias Compuestas

	Categorías de Conocimiento		
	Óptimo	Error Conceptual	Laguna
Agua pura	36,5	44,5	19,0
Azúcar	28,5	56,5	15,0

Tabla 3 Mezcla

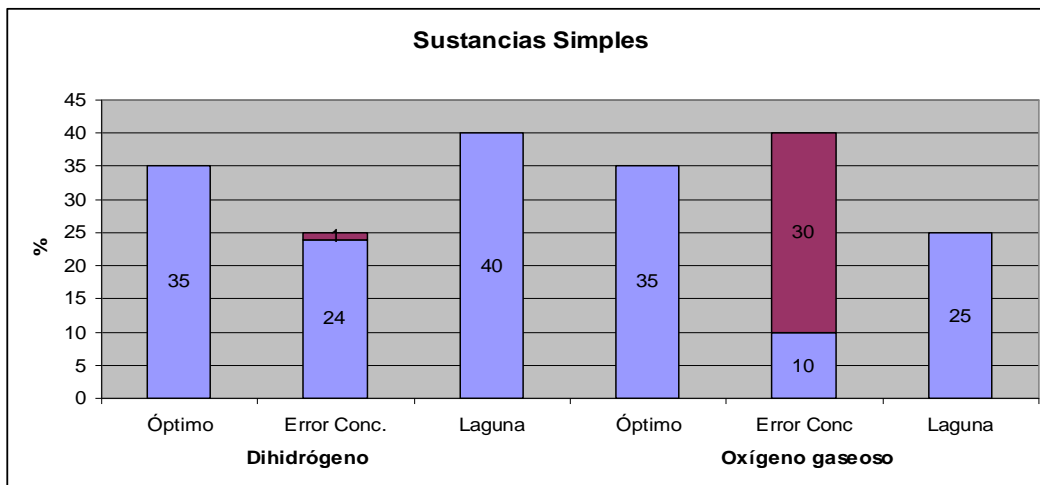
	Categorías de Conocimiento		
	Óptimo	Error Conceptual	Laguna
Salmuera	61,5	28,5	10,0
Aire	15,5	70,5	14,0

Tabla 4 Compuestos

	Categorías de Conocimiento		
	Óptimo	Error Conceptual	Laguna
Dihidrógeno	35,0	10,0	55,0
Oxígeno	35,0	5,0	60,0
Agua pura	36,5	28,5	35,0
Azúcar	25,5	26,5	48,0
Salmuera	0,0	28,5	71,5
Aire	0,0	70,5	29,5

6. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

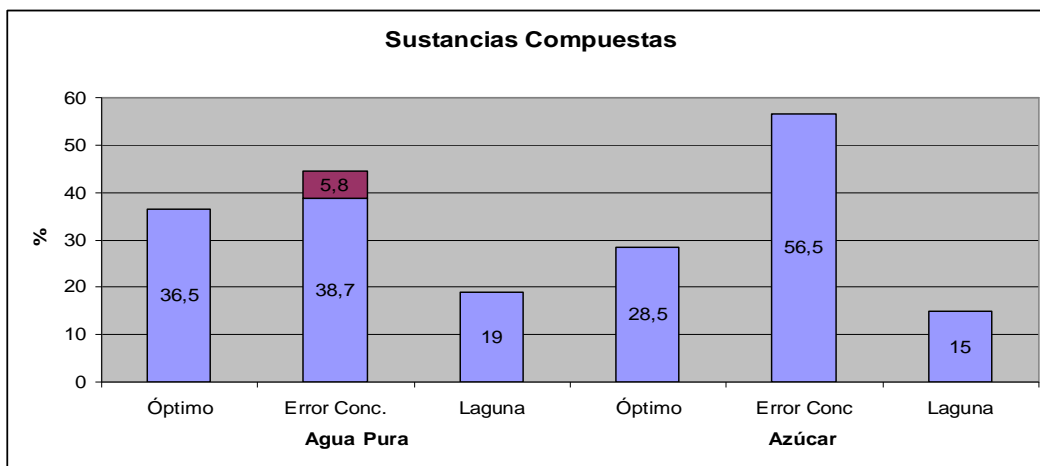
6.1 Sustancias Simples



El 25 % de los encuestados comete error al clasificar al dihidrógeno como sustancia compuesta. La justificación en el 96 % de los casos es que está formada por 2 átomos del elemento. El 40 % no responde.

Para el oxígeno el 40 % comete error, de este porcentaje solo un 10 % reconoce que la molécula esta formada por dos átomos y la agrupa con el mismo criterio anterior como sustancia compuesta. El 30 % restante la agrupa como sustancia simple, pero la justifica diciendo que esta formada por un átomo de un elemento. El 25 % no responde.

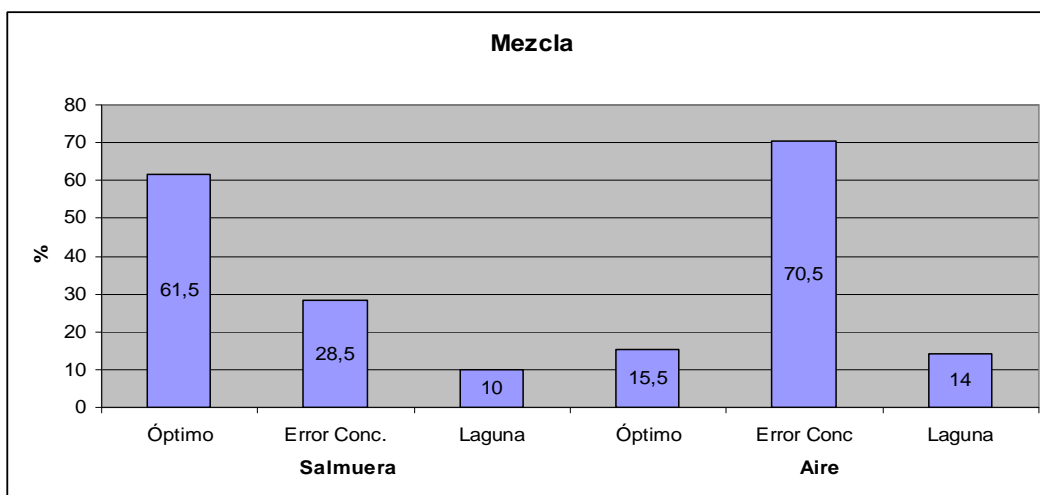
6.2 Sustancias Compuestas



El 44,5 % clasifica en forma errónea al agua pura. De este porcentaje, el 87 % la clasifica como sustancia simple; inferimos que asocia el adjetivo "pura" con única y lo asocia con simple. El 13 % restante como mezcla porque esta formada por átomos de elementos diferentes. El 19 % no responde.

El 56,5 % considera que el azúcar es una mezcla, por estar formada por átomos de elementos diferentes. El 15 % no responde.

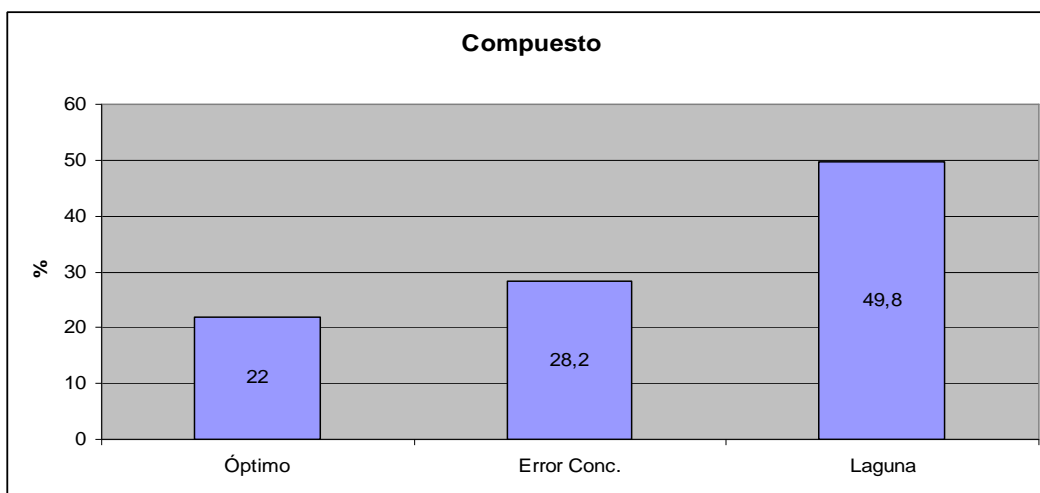
6.3 Mezclas



El 70,5 % responde que el aire es un compuesto, porque esta formado por varias sustancias. Confunden compuestos con mezcla, en la vida diaria algo compuesto se asocia a que esta formado por varias entidades.

El 28,5 % considera a la salmuera como compuesto por la misma justificación anterior.

6. 4 Compuestos



De la tabla se observa que las respuestas óptimas se mantienen. El 35 % de los alumnos que clasifican correctamente sustancias simples y sustancias compuestas, lo hacen al clasificarlas como compuestos. Se observa un incremento en el porcentaje de la categoría laguna.

Para el aire y la salmuera, no corresponde la categoría óptima. Se observa 0,0 % dentro de esta categoría. Si bien se observa un incremento en la categoría laguna, es porque el mismo se debe al porcentaje que respondió correctamente al clasificarlos como mezcla y no responden en esta evaluación.

7. CONCLUSIONES

Los porcentajes totales muestran que el 35,0 % presenta un conocimiento óptimo sobre sustancia simple, el 32,5 % sobre sustancia compuesta, el 38,5 % el de mezcla y el 22,0% reconoce a un compuesto

Los resultados muestran un alto porcentaje de respuestas no válidas, que reflejan las deficiencias conceptuales en los alumnos ingresantes sobre los conceptos evaluados. Se presentan errores conceptuales que se asocian a ideas determinadas (concepciones alternativas) que obedecen a diversas causas, entre las que podemos citar:

- Definiciones lingüísticas de algunos libros de textos, por ejemplo la analogía lingüística entre sustancia simple (toda sustancia que no se puede descomponer en otra más sencilla por ningún método físico ó químico) y sustancia pura (sistema homogéneo a partir del cuál no es posible obtener otras sustancias por medio de fraccionamiento)
- Experiencias diarias. La existencia de esquemas conceptuales espontáneos, formados como conocimiento precientífico que son resultado de un proceso basado en experiencias de un medio cultural y por lo que detectan los sentidos [8], determinan un análisis de la propuesta, la que es

filtrada conceptualmente basándose en sus vivencias y lenguaje cotidiano

- Utilización de estrategias y metodologías de enseñanza inadecuadas que promueven el aprendizaje memorístico basado en formulismo y operativismo para resolver la situación planteada, sin considerar la validez de su aplicación y se exterioriza a través de una respuesta rápida, no razonada.

Tomando como base los mismos es que se trabaja en la elaboración de un curso de articulación para mejorar la inserción a la Universidad Tecnológica Nacional, FRSF.

8. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Giordan, A. Interés didáctico de los errores de los alumnos. Enseñanza de las ciencias. 1985. 3 (1); pp. 11-17
- [2] Ausubel, D.P., et. al.. "Psicología Educativa". Un punto de vista cognoscitivo. Capítulo 4: Aprendizaje significativo por recepción y retención. 2 Edición. 110- 148. Trillas. México. 1986
- [3] De la Torre, Saturnino. Estrategias didácticas Innovadoras. Capítulo 1. El error como estrategia Didáctica. 211- 228. 1993
- [4] Carrascosa, J. Errores conceptuales en la enseñanza de las ciencias: selección bibliográfica. Enseñanza de las Ciencias. 1 (1), 63-65. 1983
- [5] Colombo de Cudmani, L. y Cudmani, C. Física básica: incidencia de la instrucción sobre errores conceptuales. Enseñanza de las Ciencias. 6 (2), 156- 160. 1988
- [6] San Felix, F.y Latorre, A. Propuesta metodológica par la detección y clasificación de los errores conceptuales en función de las respuestas obtenidas en una prueba de conocimientos objetiva. 1996. Revista de Psicología de la Educación. Nº 19, pp. 85-101. Universidad de Valencia.
- [7] Bachelard, Gastón. La formación del espíritu científico. Contribución a un psicoanálisis del conocimiento objetivo. Segunda Edición. Editorial: Siglo XXI argentina editores S.A. . Buenos Aires. 1972.
- [8] Pozo, J.L y Gómez, M.A.. Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al científico. Ediciones Morata. Madrid. 1998

8.1 Bibliografía de Apoyo

- Beltrán, J. Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje. Psicología Evolutiva y de la educación. Editorial Síntesis. Madrid. 1998
- Campanario, J.M. y Otero, J.C. Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje: Las pautas de pensamiento, las concepciones epistemológicas y las estrategias metacognitivas de los alumnos de ciencias. Enseñanza de las Ciencias, 18 (2), 155-169. 2000.
- Gomez-Moliné, M.; Sanmartí Puig, Neus. El aporte de los obstáculos epistemológicos Educación Química. Vol. 13. Nº 1. 2002
- Pozo, J.I. Más allá del cambio conceptual: El aprendizaje de la ciencia como cambio representacional. Enseñanza de las Ciencias. 17 (3). 513-520. 1999.